

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE  
DE LAUSANNE

SECTION DE CHIMIE

LIVRET DES COURS

ANNÉE ACADÉMIQUE 1979-1980

## INTRODUCTION

Dans cette deuxième édition de notre livret de cours nous avons utilisé les nouveaux formulaires pour les résumés ajoutés ou modifiés. Où il n'y avait pas de modifications depuis l'année dernière, nous avons conservé l'ancienne version.

Pour tous les cours le nouveau règlement du contrôle des études est en vigueur. En conséquence la rubrique "contrôle des études" sur les anciennes formules est caduque.

DEPARTEMENT DE CHIMIE

## TABLE DES MATIERES

	Pages
Introduction	I
Plan d'études de la Section de Chimie avec référence des pages	II
Classification par enseignant	III
Règlement spécial d'application du contrôle des études de la Section de Chimie	IV
Règlement général du contrôle des études à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) du 26 mai 1978	V
Descriptifs des cours	
Cours obligatoires	1 - 63
Cours facultatifs	64 - 76

\*\*\*

# Plan d'études

de la Section de Chimie

année académique 1979/80

SEMESTRE	Les noms sont Indiqués sous réserve de modification	Nouveau Régime		3	4	5	6	7	8	Pages										
		1	2																	
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Mathématiques	Delessert	4	2		4	4														1,2
Calculs chimiques	Gaumann Gratzel																			3
Informatique - Programmation	Rapin	1	1																	4
Planification des exp. chimiques	Kovats				2	1														5
Physique générale	Benoît Schneeberger	4	2		4	2		4	1											6,7,8
Métallurgie générale	Landoit													2						9
Cristallographie	Chapus	2	1																	10
Mécanique appliquée	Pflug				2															11
Statique et résistance des matériaux	Pflug							2												12
Organes des machines	Spinnler										3									13
Dessin et projets	Spinnler													4						14
Electricité	Hamburger				2	1														15
Chimie générale	Brunsholz Roulet	5																		16
Chimie générale TP	Brunsholz Roulet		10																	17
Analyse instrumentale	Bunzli				1															18
État métallique	Feschotte							2												19
Chimie minérale I, II	Brunsholz Merbach				2						2			2						20,21,22
Chimie analytique	Brunsholz	2																		23
Chimie minérale analytique TP	Brunsholz Roulet					12														24
Chimie minérale et analytique TPA	Merbach											8								25
Chimie organique	Wyler				5	1		1												26,27
Mécanismes réactionnels I, II	Dahn Schlosser							2	1		2	1								28,29
Chimie organique générale III	Jauun							1												30
Méthodes de synthèses	Schlosser										2									31
Structure et analyse organique	Lauterwein													2						32
Stereochimie	Schlosser														2					33
Chimie organique TPD	Dahn Wyler Vogel							16												34
Chimie organique TPA	Dahn Schlosser											8			16					35,36
Electrochimie et chimie des surfaces	Lerch										1	1								37
Thermodynamique I, II	Gratzel				2	1		2	1					2	1					38,39
Spectroscopie I, II	Gaumann Stahl										2	1		2	1					40,41,42
Cinétique	Gaumann van den Bergh													2	1					43
Electrochimie	Lerch								2	1										44
Radiochimie et chimie nucléaire	Lerch				1	1												16 op		45
Electrochimie et radiochimie TP	Lerch										6							16 op		46,47
Chimie physique TP	Gaumann Gratzel Hounet										16							16 op		48,49
Chimie industrielle	Plattner							2	1											50
Procédés de séparation I, II	von Stockar										1	1		2	1					51,52
Phénomènes de transfert	Javet										3	1								53
Technique de réaction I, II	Renken													2	1		1	1		54,55
Développement de procédés	Plattner																			56
Génie chimique TP	von Stockar Plattner Renken Javet																		8	57
Colorants et matières plastiques	Siegernst Lohse													2						58
Hygiène industrielle	Guilmern										1									59
Introduction à la biologie	Conférenciers	2			2															60,61
Orientation professionnelle	Conférenciers	1			1															62,63
Sciences humaines	Conférenciers	(2)			(2)			(2)			(2)			(2)			(2)			64
Legislation industrielle	Rusconi																(2)			65
Recherche opérationnelle	Bobilier																(2)	(2)		66,67
Chimie physique avancée	Stahl																(2)			68
Sémin. d'électrochimie et radiochimie	Lerch																(2)			69
Electrochimie: chapitres choisis	Vacat																	(2)		70
Chimie organique théorique	Wyler																(2)			71
Calculs chimiques	Gaumann										(2)	(1)								72
Méth. d'évaluation numer. des expériences	Flaschel																(1)	(1)		73
Conférences de chimie (1)	Invités																(1)	(1)		74
Autres cours facultatifs																				
Processus photochimiques	Braun													(1)			(1)			75,76
Stage pratique dans l'industrie chimique	Professeurs IGC																			77
I) tous les 15 jours																				
Totaux		par semaine	37	37	39	40	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	3350
par semestre		555	370	585	400	540	360	540	360	540	360	540	360	540	360	540	360	540	360	3350

Classification par enseignant

<u>NOM DE L'ENSEIGNANT</u>	<u>Pages (s)</u>
B Benoit	6
Bobillier	66,67
Bunzli	18
Braun	75,76
Brunisholz	16,17,20,23,24
C Chapuis	10
D Dahn	28,34,35,36
Delessert	1,2
F Feschotte	19
Flaschel	73
G Gäumann	3,40,42,49,72
Grätzel	38,39,48
Guillemin	59
H Hamburger	15
Houriet	49
J Jaunin	30
Javet	53,57
K Kováts	5
L Landolt	9
Lauterwein	32
Lerch	37,44,45,46,47,69
Lohse	58
M Merbach	21,22,25
P Pflug	11,12
Plattner	50,56,57
R Rapin	4
Renken	54,55,57
Roulet	16,17,24
Rusconi	65
S Schlosser	29,31,33,36
Schneeberger	7,8
Siegrist	58
Spinnler	13,14
Stahl	41,42,68
V van den Bergh	43
Vogel	34,35,36
von Stockar	51,52,57,
W Wyler	26,27,34,71

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

*le Conseil des écoles,*

vu l'article 18 du règlement général du contrôle des études du 26 mai 1978,

*arrête*

**Article premier**

Le règlement suivant est applicable à la Section de Chimie.

**Article 2 – Examen propédeutique I**

<sup>1</sup> Pour pouvoir se présenter à l'examen propédeutique I, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne annuelle pondérée  $\geq$  à 6.0 dans les branches de forme pratique.

<i>Branches de cours (BC)</i>	<i>(P I) Coefficient</i>
1. Mathématiques (écrit)	1
2. Mathématiques (oral)	1
3. Physique (écrit)	1
4. Physique (oral)	1
5. Chimie générale	1
6. Chimie minérale et analytique	1
7. Chimie organique	1
8. Cristallographie (option)	1
9. Biologie (option)	1

*Branches pratique (BP)*

10. Chimie générale, Laboratoire	2,5
11. Chimie minérale et analytique, Laboratoire	2
12. Programmation, Projet	0,5

La NOTE P I s'obtient par le calcul de la moyenne arithmétique des valeurs attribuées aux branches de cours et pratiques.

**Article 3 – Examen propédeutique II**

<sup>1</sup> Pour pouvoir se présenter à l'examen propédeutique II, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne annuelle pondérée  $\geq$  à 6.0 dans les branches de forme pratique.

<i>Branches de cours (BC)</i>	<i>(P II) Coefficient</i>
1. Physique générale / Electricité (oral)	1
2. Thermodynamique	1
3. Mécanique appliquée / Statique et résistance des matériaux (écrit)	0,5
4. Chimie industrielle (oral)	0,5
5. Radiochimie / Analyse instrumentale	1
6. Chimie organique	1

<sup>3</sup> *Branches pratiques (BP)*

7. Chimie organique, Laboratoire	2
8. Chimie physique, Laboratoire	1,5
9. Planification des expériences, Projet	0,5
10. Radiochimie et Electrochimie, Laboratoire	1

<sup>4</sup> La réussite de l'examen propédeutique II est conditionnée par l'obtention des moyennes suivantes:

- moyenne pondérée  $\geq$  à 6.0 des valeurs attribuées aux branches de cours (1 à 6).
- moyenne pondérée  $\geq$  à 6.0 des valeurs attribuées aux branches chimiques (2,4,5,6).

<sup>5</sup> La note P II s'obtient en calculant la moyenne des notes BC + BP.

**Article 4 – Admission en 4<sup>e</sup> année**

<i>Branches pratiques</i>	<i>Coefficient</i>
1. Chimie minérale, Laboratoire	1,5
2. Chimie organique, Laboratoire	2,5
3. Colorants et Matières plastiques, Projet	0,5
4. Dessins et projets / Organes des machines, Projet	0,5

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

<i>Branches pratiques</i>	<i>Coefficient</i>
1. Génie chimique, Laboratoire	1 1 1
2. Chimie physique, Laboratoire et/ou	2 1 0
3. Radiochimie et Electrochimie, Laboratoire	0 1 2

**Article 6 – Examen final**

<i>Epreuves théoriques</i>	<i>(ET) Coefficient</i>
<sup>1</sup> <i>Branches de cours</i>	
1. Chimie minérale	1
2. Chimie organique	1
3. Electrochimie et métallurgie générale	1
4. Chimie physique	1
5. Génie chimique I	1
6. Génie chimique II	1

<sup>2</sup> La note ET s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des valeurs attribuées aux branches de cours ci-dessus.

<sup>3</sup> Moyenne exigée pour la réussite du diplôme (ET)  $\geq$  6.

*Travail pratique (TP)*

- <sup>4</sup> Le département détermine les orientations de diplôme.
- <sup>5</sup> Une seule note est attribuée à TP 1
- <sup>6</sup> La note de l'examen final s'obtient en calculant la moyenne des notes ET + TP.

**Article 7**

<sup>1</sup> Les interrogations portant sur les branches de cours sont orales et/ou écrites.

<sup>2</sup> Si aucune mention n'est faite en regard d'une branche examinée, l'enseignant est libre d'interroger par écrit ou par oral en informant suffisamment tôt les étudiants de la forme de l'examen.

<sup>3</sup> Si le département impose une interrogation orale et/ou écrite, mention doit en être faite.

<sup>4</sup> Deux interrogations (oral et écrit) portant sur une même branche de cours donnent lieu à deux notes différentes.

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

Le règlement spécial des épreuves de diplôme de la Section de Chimie du 16 juillet 1970 est abrogé.

**Article 9 – Entrée en vigueur**

Le présent règlement entre en vigueur à la date de l'entrée en vigueur du règlement général du contrôle des études du 26 mai 1978.

**RÈGLEMENT GÉNÉRAL DU CONTRÔLE DES ÉTUDES**  
**A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE (EPFL)**  
du 26 mai 1978

---

*Le Conseil des Ecoles,*

vu l'article 7, 2<sup>e</sup> alinéa de l'arrêté fédéral du 24 juin 1970<sup>1</sup> sur les écoles polytechniques fédérales (réglementation transitoire),  
vu l'article 40 du règlement du 16 avril 1924<sup>2</sup> de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ).

*arrête:*

### 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

#### Article premier – Les formes du contrôle des études

Le contrôle des études revêt les deux formes suivantes:

- a) le contrôle continu
- b) les examens de diplôme comprenant l'examen propédeutique I, l'examen propédeutique II et l'examen final.

### 2. CONTRÔLE CONTINU

#### Art. 2 – Principe

1. Le contrôle continu (exercices associés à des cours théoriques, travaux écrits, séminaires) est considéré comme moyen d'autocontrôle de l'étudiant et de l'enseignant.
2. Le contrôle continu n'est pas utilisé comme moyen de promotion à l'exception des résultats obtenus dans les branches de forme pratique.

#### Art. 3 – Branches de forme pratique

Les branches de forme pratique, qui correspondent à une contribution personnelle de l'étudiant, sont définies exclusivement comme suit: laboratoires, dessin technique, projets, ateliers, campagnes topographiques ou de mesures sur le terrain.

#### Art. 4 – Promotion annuelle pendant le premier cycle

Au premier cycle, la promotion annuelle coïncide avec la réussite de l'examen propédeutique correspondant.

#### Art. 5 – Promotion annuelle pendant le deuxième cycle

1. Au deuxième cycle, la promotion en quatrième année et l'admission à l'examen final se font respectivement sur la base de la moyenne annuelle des résultats obtenus dans les branches de forme pratique.
2. Au cas où le nombre des branches de forme pratique n'est pas égal au moins à trois, aucune condition de promotion n'est exigée.
3. La moyenne annuelle doit être égale ou supérieure à 6,0 sur 10. L'échec implique de refaire l'ensemble des branches de forme pratique de l'année. Exceptionnellement et sur proposition du département, un complément peut être exigé et la promotion accordée si les conditions ont été remplies.
4. Un seul échec est admis sur l'ensemble du deuxième cycle.

### 3. EXAMENS PROPÉDEUTIQUES

#### Art. 6

1. Les examens propédeutiques I et II sont des épreuves de promotion situées à la fin de l'année d'études correspondante du premier cycle.
2. Ils portent sur des branches de cours (branches théoriques) et ils ont pour but le contrôle de la synthèse des connaissances.

#### Art. 7

1. Un cours de deux semestres ou plus ne donne lieu, en principe, qu'à une seule interrogation.
2. Des cours débutant au premier cycle et se terminant au deuxième sont considérés comme faisant partie du deuxième cycle.

<sup>1</sup> P.S. 414.110.2  
<sup>2</sup> P.S. 414.111

#### Art. 8

1. Le nombre d'interrogations orales et/ou écrites portant sur les branches théoriques pour un examen propédeutique est limité à huit.
2. Des branches apparentées portant sur un nombre d'heures restreint sont regroupées pour une seule interrogation.

#### Art. 9

L'enseignement de forme pratique (cf. art. 3) est exclu des examens propédeutiques. En revanche, chaque branche de ce type fait l'objet d'une note intégrée dans la moyenne propédeutique.

#### Art. 10

1. Chaque examen propédeutique s'étend sur un ensemble de trois sessions : E (été), A (automne) et P (printemps) consécutives à l'année écoulée.
2. L'étudiant choisit la session à laquelle il veut présenter une branche donnée, mais il doit avoir passé l'ensemble des branches au plus tard à la session P.

#### Art. 11

1. L'étudiant peut repasser l'interrogation de chaque branche une seule fois, lors des sessions A ou P. En cas de répétition, la deuxième note est définitive.
2. L'étudiant qui présente pour la première fois des branches en session P perd la possibilité de les répéter.
3. L'étudiant empêché de se présenter aux sessions E et A pour des raisons de service militaire peut obtenir une dérogation au 2<sup>e</sup> alinéa.

#### Art. 12

1. La réussite est conditionnée par l'obtention de 6,0 sur 10 pour la moyenne propédeutique et, selon les sections, pour la moyenne de certaines branches.
2. En cas d'échec, toutes les interrogations doivent être subies à nouveau. Les branches de forme pratique doivent également être répétées intégralement si leur moyenne est inférieure à 6,0.
3. L'étudiant qui subit un premier échec peut :
  - a) soit demander sa mise en congé jusqu'à la répétition de ses examens au plus tôt lors de l'ensemble des trois sessions qui suivent,
  - b) soit répéter une partie des semestres d'études.
4. A chaque examen propédeutique, un deuxième échec est définitif.

#### Art. 13

Pour chaque branche de cours examinée, un maître ou un collaborateur expérimenté de l'Ecole fonctionne comme expert (jury).

### 4. EXAMEN FINAL

#### Art. 14

1. L'examen final comprend des épreuves théoriques et une épreuve pratique.
2. Les épreuves théoriques portent sur la synthèse des principales branches de spécialité de la profession.
3. L'épreuve pratique correspond à un contrôle des capacités professionnelles.
4. L'obtention du diplôme implique la réussite des épreuves théoriques et de l'épreuve pratique ainsi que des examens propédeutiques I et II.
5. Pour l'appréciation des épreuves théoriques et pratiques, un expert extérieur à l'Ecole assiste le maître (jury).

#### Art. 15 – Epreuves théoriques

1. Les épreuves théoriques consistent en des interrogations orales limitées à dix.
2. Des branches apparentées portant sur un nombre d'heures restreint sont regroupées pour une seule interrogation.
3. Les épreuves théoriques peuvent être décomposées en deux épreuves partielles, l'une à la fin de la troisième année (session A) et l'autre à la fin de la quatrième année (session A).
4. Les étudiants ont la possibilité de choisir les branches qu'ils souhaiteraient passer à la fin de la troisième année parmi celles qui sont proposées. Une possibilité de rattrapage n'existe pas.

5. Au cas où une seule session est offerte par un département, elle se situe à la fin de la quatrième année (session A).
6. L'admission au travail pratique est conditionnée par l'obtention d'une moyenne de 6,0 sur 10 aux épreuves théoriques, qui sont ainsi définitivement acquises.
7. En cas d'échec, toutes les épreuves théoriques doivent être subies à nouveau.

#### **Art. 16 – Epreuve pratique**

1. Le travail pratique est déterminé par le professeur sous la direction duquel le candidat désire travailler. En accord avec le candidat, le département de spécialité peut charger de cette mission un professeur d'un autre département.
2. Le travail pratique doit être effectué dans le cadre de l'Ecole.
3. La réussite du travail pratique est conditionnée par l'obtention d'une note de 6,0 sur 10. En cas d'échec, celui-ci doit être refait dans un délai d'une année. Le cas échéant, un complément de travail pratique peut être exigé sous une forme et dans un délai déterminés. La note définitive est alors fixée par le jury après présentation du complément.
4. La durée du travail pratique est fixée à deux mois, exception faite pour les candidats architectes (cinq mois) et les ingénieurs chimistes (trois mois).

#### **Art. 17 – Résultats finals**

La note de l'examen final s'obtient en calculant la moyenne des notes des épreuves théoriques et du travail pratique.

### **5. DÉROULEMENT DES EXAMENS**

#### **Art. 18 – Règlements spéciaux d'application**

Les branches sur lesquelles portent les examens de diplôme, les dispositions d'organisation et les règles pour le calcul des moyennes font l'objet de règlements spéciaux d'application, soumis à l'appréciation de la Commission d'enseignement.

#### **Art. 19 – Langues d'examens**

Les candidats sont autorisés à s'exprimer dans l'une des trois langues officielles.

#### **Art. 20 – Notes**

L'échelle des notes va de 0 (note la plus basse) à 10 (note la meilleure); les demi-points sont autorisés de même que la pondération des branches de cours et de forme pratique.

#### **Art. 21 – Inscription**

1. Les candidats aux examens doivent s'inscrire dans le délai prescrit.
2. Un candidat peut retirer son inscription au plus tard 3 jours avant les examens.

#### **Art. 22 – Défaut sans excuse**

Tout candidat qui, sans excuse valable donnée au Secrétariat général de l'Ecole, fait défaut à une interrogation reçoit la note 0 (zéro).

#### **Art. 23**

Les candidats sont jugés sur les programmes d'enseignement en vigueur lors de l'année correspondant à la session d'examens, indépendamment d'un éventuel changement d'enseignant.

### **6. DIPLÔME**

#### **Art. 24 – Bulletin final**

Le bulletin final des épreuves de diplôme sera complété par les indications suivantes:

- moyenne du premier propédeutique (PI)
- moyenne du deuxième propédeutique (PII)

#### **Art. 25 – Diplôme**

Le diplôme porte le sceau de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne avec la signature du Président et celle du Chef de département.

#### **Art. 26 – Titre**

Après avoir reçu le diplôme, le candidat est autorisé à porter le titre d'ingénieur, de mathématicien ou d'architecte diplômé de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

## 7. DISPOSITIONS FINALES

### Art. 27 – Abrogation du droit actuel

Sont abrogés,

- les art. 22 à 28 du règlement de l'Ecole d'ingénieurs du 4 août 1942<sup>1</sup>,
- les art. 19 à 24 du règlement de l'Ecole d'architecture et d'urbanisme du 2 décembre 1942<sup>1</sup> et
- le règlement général des examens de diplôme du 18 juin 1969<sup>1</sup>.

### Art. 28 – Dispositions transitoires

1. Sous réserve de l'alinéa 2, le présent règlement s'applique à tous les étudiants de l'Ecole. Toutefois, les étudiants qui entrent en 4<sup>e</sup> année d'études, le 23 octobre 1978, peuvent rester au bénéfice des dispositions de l'ancien droit s'ils en font la demande au Secrétariat général jusqu'au 1<sup>er</sup> décembre 1978 au plus tard.
2. Tout étudiant qui, à la date d'entrée en vigueur du présent règlement, a obtenu la promotion annuelle, mais n'a pas réussi ou ne s'est pas présenté aux épreuves de grade correspondantes selon les dispositions de l'ancien droit, devra se présenter à ces épreuves selon les dispositions de ce dernier.

### Art. 29 – Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 1<sup>er</sup> novembre 1978, après son approbation par le Conseil fédéral.

Au nom du Conseil des Ecoles  
polytechniques fédérales

Le Président: J. Burchardt  
Le Secrétaire: J. Fulda

<sup>1</sup> Pas publiés dans le RO.

DC	TITRE : MATHÉMATIQUES		Cours No.
	ENSEIGNANT : André DELESSERT; professeur		
	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 1er		

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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 mathématique individuel.

### OBJECTIFS POUR L'ÉTUDIANT

Acquérir la confiance dans son aptitude à résoudre par lui-même des problèmes scientifiques où interviennent les notions mathématiques évoquées ci-dessus.

### DESCRIPTION DU COURS

#### 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. Algèbre extérieure sur  $\mathbb{R}^n$ . Déterminant. Transformations orthogonales. Similitudes. Nombres complexes. Axonométrie. 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. Continuité uniforme. Dérivée. Théorème des accroissements finis. Théorème de Taylor. Calculs de limites. Logarithme naturel. Exponentielle. Fonctions circulaires, fonctions hyperboliques. Intégrale de Riemann. Changement de variable, intégration par parties. Intégration des fonctions rationnelles. Calculs d'aires, de volumes, de barycentre, de moments d'inertie. Équation différentielle linéaire du premier ordre. Courbes dans le plan et dans l'espace. Intégrales curvilignes.

### FORME DU COURS

Exposé ex cathedra, exercices en groupes.

### CONTROLE DES ÉTUDES

Continu durant l'année, interrogations écrites et parfois orales, répétitions semestrielles, examen propédeutique.

### DOCUMENTATION

Démonstrations photocopées isolées, fascicule sur le langage des ensembles; recueil d'exercices photocopie; 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.

DC	TITRE : MATHÉMATIQUES		Cours No.
	ENSEIGNANT : André DELESSERT, professeur		
	HEURES : Total 80	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 2ème			

DESCRIPTION DU COURS (suite du cours précédent)

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. Conditions initiales. Equations 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. Exactitude d'une forme différentielle. Intégrales multiples. Changement de variables dans une intégrale multiple. Notations "extérieures". Jacobien. Formule de Green-Riemann. Théorème de Taylor. Extrémums d'une fonction de deux variables. Applications choisies.

DC	TITRE : CALCULS CHIMIQUES		Cours No.
	ENSEIGNANT : Tino GAUMANN, professeur/ Michael GRÄTZEL, professeur		
HEURES : Total 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie 7ème obl. + chimistes Faculté (facultatif)			

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

L'utilisation des cours en chimie physique pour la solution d'un problème.

DESCRIPTION DU COURS

Solutions de problèmes sous forme de séminaire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Thermodynamique I et II, Spectroscopie I et II, Cinétique

Titre : INFORMATIQUE + PROGRAMMATION						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (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"/>
Mx.....	4e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Micr.....	2e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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 la programmation d'une application en vue de son traitement par ordinateur et avec l'utilisation d'un Centre de Calcul.

### CONTENU

Notion d'algorithme. Expression d'un algorithme dans un langage de programmation.

Structure générale d'un ordinateur. Mémoires. Unités d'entrée, de sortie, de traitement et de contrôle. Préparation d'un programme en vue de son passage par ordinateur. Directives au système d'exploitation.

Etude succincte d'un langage particulier. Instructions exécutables et spécifications. Constantes, variables et expressions. Instructions d'affectation. Entrées-sorties, formats. Tests. Cycles. Sauts. Tableaux et variables indicées. Fonctions et routines. Fichiers séquentiels.

Utilisation de bibliothèques de programmes et de sous-programmes préexistants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Introduction à la programmation Fortran".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : PLANIFICATION DES EXPERIENCES CHIMIQUES		Cours No.	
	ENSEIGNANT : Ervin sz. KOVATS, professeur			
HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2	Exercices 1		Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 3ème				

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Compréhension des notions de la statistique et utilisation de la statistique comme outil de la planification.

### DESCRIPTION DU COURS

#### 1. Notions de la statistique

1.0 Introduction. Erreur expérimentale. Statistique comme outil.

1.1 Fonctions de fréquence, - population infinie. La fréquence. Fonction de fréquence et fonction de distribution. Les moments. Les distributions standard: binomiales, Poissonnienne et Gaussienne.

1.2 L'échantillon. Echantillonnage, les nombres au hasard. Caractérisation de l'échantillon: moyenne et variance. Les distributions d'échantillonnage.

1.3 Les tests. L'hypothèse de différence nulle. Les tests  $\chi^2$ , t et F.

#### 2. Planification

2.1 Un facteur. Interaction de l'évaluation avec la planification. La méthode de Gauss. Les polynômes orthogonaux. Analyse de variance.

2.2 Plan factoriel complet. Planification avec plusieurs facteurs. Les effets. Analyse de variance.

2.3 Les plans factoriels  $2^k$ . Importance. Plans par confusion des effets. Plans partiels.

2.4 Les plans graeco-latins

2.5 Optimisation. Utilisation des plans pour l'optimisation.

### FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle.

### CONTROLE DES ETUDES

Les exercices sont évalués pour l'autocontrôle de l'étudiant.

### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées.

Statistical tables de Fisher and Yates

Livre: "Statistical Methods in Research and Production de L. Davies, publié par Oliver and Boyd.

DC	PHYSIQUE GENERALE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Willy BENDIT, professeur		
	HEURES : Total 90 Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire		
	DESTINATAIRES : Physique + Mathématiques + Chimie, 1er		

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux méthodes de la physique mathématique. Donner une image précise de la "description mécanique" et de ses applications.

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Résoudre les problèmes proposés aux séances d'exercices (et autres problèmes du même type). Justifier les méthodes utilisées dans la résolution de ces problèmes.

### DESCRIPTION DU COURS

Il comprend deux grands chapitres:

1. Cinématique et dynamique de la particule, dans lequel sont introduites les notions de vitesse et accélération dans un système de coordonnées généralisées, les lois de Newton, les mouvements relatifs, les théorèmes de variation de l'énergie cinétique et de conservation de l'énergie mécanique.
2. Cinématique et dynamique des systèmes matériels avec, comme cas particulier, le solide et le calcul du moment cinétique et de l'énergie cinétique d'un solide en mouvement (Tenseur d'inertie).

En outre, quelques compléments introductifs sont consacrés à la mécanique relativiste et à la mécanique Lagrangienne et Hamiltonienne.

### FORME DU COURS

Ex cathedra avec démonstrations en salle.

Forme des exercices: Une série de 5-6 exercices est proposée chaque semaine. Ils sont résolus en classe avec l'aide des assistants et peuvent être terminés et rédigés à la maison. Trois travaux écrits surveillés et notés ont lieu pendant le semestre.

### CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre par correction des exercices hebdomadaires et des travaux écrits.

### DOCUMENTATION

Deux livres recommandés:

Mécanique générale: B. Vittoz et J.J. Paltenghi  
Mécanique : Alonso-Finn

Des notes polycopiées sont distribuées concernant le cours et la correction des exercices.

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Le cours se développe en liaison avec l'enseignement d'analyse; il suppose au départ une bonne connaissance du programme de mathématiques de la maturité type C. Il constitue un chapitre du cours de physique générale.

Titre : PHYSIQUE GENERALE						
Enseignant : Jean-Pierre SCHNEEBERGER, professeur EPFL						
Heures total : 50		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Chimie.....	..2e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Mécanique.....	..2e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Matériaux.....	..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

Connaissance et compréhension des phénomènes physiques et des lois qui les gouvernent.

Mettre en évidence les applications en science et technique.

### CONTENU

#### 1. Mécanique des fluides

Modèle du milieu continu. Contrainte, tenseur des contraintes. Equation de l'équilibre (hydrostatique). Cinématique des fluides. Dynamique des fluides: équation d'Euler, équation de Bernoulli, applications. Fluides réels (visqueux), loi de Poiseuille, équation de Navier-Stokes, écoulements critiques.

#### 2. Ondes et vibrations

Battements temporels et spatiaux (moires), analyse de Fourier. Ondes indéformables, propagation, équation de d'Alembert. Ondes élastiques, ondes acoustiques. Ondes planes, ondes sphériques, ondes stationnaires. Interférences: ondes de pression, ondes lumineuses. Principe de Huygens. Principe de Fermat. L'effet Doppler.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec expériences en salle. Exercices en classe.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés - Compléments au rétroprojecteur et au tableau noir.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

préalable requis : Analyse - Physique générale I

préparation pour :

Titre : PHYSIQUE GENERALE						
Enseignant : Jean-Pierre SCHNEEBERGER, professeur EPFL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 4 Exercices 1			Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Connaissance et compréhension des phénomènes physiques et des lois qui les gouvernent.  
Mettre en évidence les applications en science et technique.

### CONTENU

#### 1. Thermodynamique

Les systèmes thermodynamiques. Les échanges d'énergie: travail, chaleur, rayonnement. Le premier principe: énergie interne, applications. Le concept d'entropie en mécanique statistique, états micro- et macroscopiques, fonctions de distribution. Le deuxième principe, processus réversibles et irréversibles. Evolution des systèmes thermodynamiques, autres fonctions d'état.

#### 2. Electromagnétisme

Les équations du champ sous forme globale (Maxwell). La charge électrique, l'électron, la force électromagnétique, le courant électrique, les densités de charges et de courant. Les équations du champ sous forme locale (Maxwell). Bilan d'énergie. Potentiel, tension électrique, force électromotrice. Le condensateur, la bobine de self-induction, induction mutuelle. Réseaux électriques, circuits électriques. La polarisation électrique, la constante diélectrique. La polarisation magnétique. Substances dia-parra-ferro-magnétiques.

#### 3. Mécanique quantique

Phénomènes ondulatoires, dualité onde-corpuscule. Diffraction des électrons sur un cristal, effet photoélectrique, effet Compton. L'équation de Schrödinger, fonction d'onde, interprétation physique. Paquets d'ondes, relations d'incertitude. Solutions de l'équation de Schrödinger: l'oscillateur linéaire, l'atome d'hydrogène. Classification périodique des éléments. Eléments de physique des noyaux, radioactivité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec expériences en salle. Exercices en classe.

DOCUMENTATION : Cours photocopiés - Compléments au rétroprojecteur et au tableau noir.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse - Physique générale I

Préparation pour :

DC	TITRE : METALLURGIE GENERALE			Cours No.
	ENSEIGNANT : Dieter LANDOLT, professeur			
HEURES : Total 30		Par semaine : Cours 2 Exercices      Laboratoire		
DESTINATAIRES : Chimie, 7ème				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner une introduction au comportement mécanique et chimique des métaux.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre les mécanismes qui gouvernent le comportement mécanique et chimique des métaux.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Introduction, essais de matériaux.
2. Défauts de structure et interprétation théorique des propriétés mécaniques.
3. Structure et propriétés des aciers.
4. Bases théoriques de la corrosion
5. Connaissance des différents types de corrosion et méthodes de protection.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices, laboratoire.

#### CONTROLE DES ETUDES

Semestriel écrit (ancien règlement). Examen de diplôme oral (nouveau règlement).

#### DOCUMENTATION

--

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Etat métallique. Electrochimie.

Titre : CRISTALLOGRAPHIE						
Enseignant : Gervais CHAPUIS, professeur UNIL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimistes .....	1er...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimistes (UNIL) .....	1er...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Donner les bases élémentaires de la cristallographie. Approfondir le concept de symétrie pour étudier l'aspect géométrique de la matière à l'échelle atomique. Connaître les principes de la cristallographie ainsi que la diffraction des rayons-X.

### CONTENU

1. Introduction: notions de l'espace tri-dimensionnel, classification d'objets selon leurs propriétés de symétrie.
2. Symétrie ponctuelle des molécules et symétrie macroscopique des cristaux, propriétés liées aux symétries ponctuelles, notions de morphologie.
3. Symétrie cristalline: symétrie de translation, aspect symétrique des ornements, classes cristallines, groupes d'espace.
4. Notions de cristallographie, quelques exemples de structures simples, rayons ioniques et atomiques.
5. Eléments de diffraction, loi de Bragg, diagrammes de poudres, diffraction par monocristaux.
6. Discussion d'une structure cristalline publiée dans la littérature spécialisée par ses données cristallographiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, complété par des démonstrations. Exercices en salle.

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées. Manuel édité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Chimie minérale et organique. Spectroscopie.

DGC	TITRE : MECANIQUE APPLIQUEE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Léopold PFLUG, professeur		
HEURES : Total 30		Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 3ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Intégrer à la formation des ingénieurs chimistes l'étude des lois fondamentales de la mécanique afin qu'ils soient à même de juger, même de façon sommaire, des éléments liés aux lois de la mécanique qu'ils rencontreront dans leur activité professionnelle.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Une bonne compréhension de base de la résistance des matériaux nous paraît constituer un bagage indispensable à l'ingénieur chimiste confronté aux problèmes constructifs. Il ne s'agit pas ici de maîtriser les méthodes de calcul les plus avancées mais de savoir sur quels fondements elles sont édifiées. Ce sont d'abord des connaissances qualitatives.

Une attention toute particulière doit être vouée à souligner la portée pratique des notions acquises. C'est dire que la description ou l'analyse - dans certaines limites - des phénomènes doit absolument être complétée par de larges aperçus sur l'application dans les domaines les plus divers de la matière traitée.

#### DESCRIPTION DU COURS

##### 1. Statique

- 1.1. Lois et principes fondamentaux:
  - Notion de force - Notion de couple.
  - Loi d'égalité de l'action et de la réaction.
  - Loi du parallélogramme des forces.
- 1.2. Composition et décomposition des forces dans le plan et dans l'espace.
- 1.3. Conditions d'équilibre dans le plan. Applications.
- 1.4. Conditions d'équilibre dans l'espace. Applications.
- 1.5. Propriétés de couples.
- 1.6. Systèmes isostatiques - Systèmes hyperstatiques.

#### FORME DU COURS

ex cathedra avec démonstrations; en salle, visites éventuelles.

#### CONTROLE DES ETUDES

#### DOCUMENTATION

Fiches photocopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique-mécanique, organes de machine.

DGC	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX			Cours No.
	ENSEIGNANT : Léopold PFLUG, professeur			
HEURES : Total 20		Par semaine : Cours 2	Exercices Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 4ème				

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Intégrer à la formation des ingénieurs chimistes l'étude des lois fondamentales de la mécanique afin qu'ils soient à même de juger, même de façon sommaire, des éléments liés aux lois de la mécanique qu'ils rencontreront dans leur activité professionnelle.

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Une bonne compréhension de base de la résistance des matériaux nous paraît constituer un bagage indispensable à l'ingénieur chimiste confronté aux problèmes constructifs. Il ne s'agit pas ici de maîtriser les méthodes de calcul les plus avancées mais de savoir sur quels fondements elles sont édifiées. Ce sont d'abord des connaissances qualitatives.

Une attention toute particulière doit être vouée à souligner la portée pratique des notions acquises. C'est dire que la description ou l'analyse - dans certaines limites - des phénomènes doit absolument être complétée par de larges aperçus sur l'application dans les domaines les plus divers de la matière traitée.

### DESCRIPTION DU COURS

#### 2. Résistance des matériaux

- 2.1. Equilibre des efforts extérieurs et intérieurs.
- 2.2. Corps réel - Corps idéal. Exemples.
- 2.3. Définition des contraintes internes. Cercle de Mohr - Influence de la température - Fluage.
- 2.4. Les sollicitations types: Traction - compression - flexion - cisaillement.
- 2.5. Propriétés des sections: Aires - centre de gravité - moments d'inertie. Applications et problèmes.
- 2.6. Sollicitations et déformations des pièces fléchies. Influence des charges extérieures, influence de la température. Applications et problèmes.
- 2.7. Torsion d'une barre circulaire.
- 2.8. Flambage des pièces comprimées. Exemples.
- 2.9. Pression dans les réservoirs. Applications.
- 2.10. Fragilité - résilience - fatigue (courbe de Wöhler).
- 2.11. Aperçu du comportement mécanique des matériaux plastiques.

### FORME DU COURS

ex cathedra avec démonstrations; en salle, visites éventuelles.

### CONTROLE DES ETUDES

### DOCUMENTATION

Fiches photocopées.

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique-mécanique, organes de machine.

DC	TITRE : ORGANES DES MACHINES		Cours No.
	ENSEIGNANT : Georges SPINLER, professeur		
HEURES : Total 45		Par semaine : Cours 3 Exercices Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 5ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Sensibiliser les étudiants à l'aspect pratique de la profession. Langage et collaboration avec l'ingénieur mécanicien.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir choisir et dimensionner des organes mécaniques. Savoir projeter une tuyauterie et des appareils chimiques.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Structure des machines. Caractéristiques mécaniques, choix d'un moteur, les systèmes de transmission.
2. Vis d'assemblage. Fonctionnement et diagramme de serrage, choix des vis.
3. Soudure. Principes et procédés de soudure. Défauts des soudures et contrôle.
4. Résistance des organes mécaniques. Etat de contrainte complexe, comparaison avec les essais de traction simple. Contrainte de comparaison et sécurité. Signification du coefficient sécurité.
5. Fragilité des matériaux. Influence de la température, de l'état de contrainte et effet des chocs.
6. Réservoirs. Construction des récipients sous pression et législation.
7. Etanchéité. Fonctionnement des joints plats. Etanchéité de pièces mobiles.
8. Installations à vapeur.
9. Tuyauterie. Normalisation, assemblage des tubes, dilatation des tuyauteries et contrainte. Calorifugeage, épaisseur optimale. Vitesse du fluide dans les réseaux. Réglage du débit. Robinetterie.
10. Pompes. Construction des pompes centrifuges et des pompes doseuses. Caractéristiques des pompes et réseau. Choix d'une pompe. Hauteur d'aspiration, cavitation, effet de la température.
11. Les circuits fermés.
12. Echangeurs de chaleur. Description constructive.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra.

#### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations orales ou écrites.

#### DOCUMENTATION

Quelques fiches photocopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Mécanique appliquée, Statique et résistance des matériaux, Phénomènes de transfert.

TITRE : DESSIN ET PROJETS		Cours No.
ENSEIGNANT : Georges SPINLER, professeur		
HEURES : Total 40	Par semaine : Cours Exercices 4 Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 6ème + partiellement Matériaux, 6ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Montrer que le dessin est un langage de l'ingénieur, normes de dessin, appliquer le cours et montrer le déroulement d'un avant-projet.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir lire un dessin technique, savoir établir l'avant-projet d'un appareil ou d'une tuyauterie.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Notions de dessin technique: projections, coupes, cotations, dessins d'ensembles.
2. Exercices d'application du cours d'organes des machines: Etude constructive d'un appareil chimique. Disposition d'une installation et de sa tuyauterie.

#### FORME DES EXERCICES

En salle de dessin, projets individuels ou en groupes.

#### CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu payant pendant le semestre.

#### DOCUMENTATION

Fiches photocopées, documentation professionnelle.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Organes des machines  
Phénomènes de transfert

DE	TITRE : ELECTRICITE APPLIQUEE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Erna HAMBURGER, professeur		
HEURES : Total 45		Par semaine : Cours:2 Exercices:1 Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimistes, 3e semestre			

#### INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Donner aux étudiants les éléments nécessaires pour pouvoir dialoguer avec des ingénieurs-électriciens.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre à lire un schéma électrique et évaluer quelques grandeurs fondamentales de façon à pouvoir interpréter le mode d'emploi d'un appareil de mesure électrique ou électronique pour l'utiliser correctement.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Notions fondamentales; symboles littéraux et graphiques.
2. Propriétés électriques des matériaux : conducteurs, isolants, matériaux ferromagnétiques, semiconducteurs.
3. Eléments idéaux passifs (résistance, inductances propre et mutuelle, capacité) et éléments réels, (résistances, bobine, condensateurs).
4. Eléments idéaux actifs et sources réelles.
5. Régimes permanent et transitoire.
6. Courants alternatifs sinusoïdaux et représentation par phaseurs (notation complexe).
7. Eléments de théorie de circuits : connexions série, parallèle, étoile, triangle. Biportes.
8. L'amplificateur : notions de bande passante et de diagramme de Bode.
9. Appareil de mesure analogique et numérique : principe de branchement et interprétation des résultats.
10. Oscilloscope cathodique.
11. Les grandeurs d'influence et la minimisation de leur effet.

#### FORME DU COURS

Cours en salle avec exercices intégrés et quelques manipulations très simples en laboratoire.

#### CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle par exercices; contrôle final au 2e propédeutique.

#### DOCUMENTATION

Feuilles photocopées distribuées au cours.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Coordonné avec l'enseignement de la physique, chapitre électricité.

Titre : CHIMIE GENERALE						
Enseignant : Georges BRUNISHOLZ/ Raymond ROULET, professeurs UNIL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 5			Exercices Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.. Chimie .....	1er...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances de base en chimie générale et minérale.  
 Atteindre rapidement un niveau permettant de suivre avec compréhension les travaux pratiques et acquérir les connaissances de base en chimie.

### CONTENU

Théorie atomique - liaisons interatomiques et intermoléculaires - acides et bases - l'équilibre chimique et la loi d'action de masse - réactions chimiques en solution - électrochimie appliquée - les états d'agrégation - les solutions - les échangeurs d'ions - adoucissement et déminéralisation des eaux - chimie des complexes - relations dans les systèmes périodiques.

### FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION : Polycopiés et monographies.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE GENERALE TP						
Enseignant : Georges BRUNISHOLZ / Raymond ROULET, professeurs UNIL						
Heures total : 150		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 10
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Amener les étudiants de formation 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 - étude d'une famille d'éléments - gravimétrie - argentométrie - acidimétrie - oxydimétrie - potentiométrie - chromatographie sur échangeurs d'ions - analyse qualitative minérale.

### FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Exercices et séminaires par groupes en salle, travaux pratiques au laboratoire (travail individuel) sous la direction d'assistants diplômés et la supervision du maître-assistant et du professeur.

### DOCUMENTATION :

- Manuels édités: "Introduction aux TP de chimie minérale et analytique",
- "Introduction aux TP de chimie minérale et analytique, Prof. G. Brunisholz, ICMA-UNIL (1975)
  - "Travaux pratiques d'analyse quantitative - Guide de laboratoire", Prof. G. Brunisholz, ICMA-UNIL, 224 p (1975)
  - "Polycopié d'analyse qualitative minérale", Prof. G. Brunisholz
  - "Travaux pratiques de chimie générale et minérale - Guide de laboratoire", Prof. R. Roulet, Dr. R. Scholder, ICMA-UNIL, 144 p. (1978)
  - "Théorie et application de la chimie générale", J.-L. Rosenberg, D. Schaum, McGraw Hill Inc., N.Y., 242 p. (1972)

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Cours de chimie minérale et générale, chimie analytique, compléments de chimie analytique I.

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : ANALYSE INSTRUMENTALE			Cours No.
	ENSEIGNANT : Jean-Claude BUNZLI, professeur assistant			
HEURES : Total 15		Par semaine : Cours 1 Exercices Laboratoire		
DESTINATAIRES : Chimie, 3ème, chim. Faculté, police scientifique				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présentation des principes des méthodes d'analyses instrumentales basées sur l'interaction du rayonnement électromagnétique avec la matière (méthodes optiques et méthodes utilisant les RX) et description de l'appareillage correspondant.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir choisir une méthode d'analyse convenable pour résoudre un problème donné en tenant compte des possibilités et des limites de cette méthode et pouvoir se déterminer judicieusement lors de l'acquisition d'un appareillage.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Problématique de l'analyse instrumentale: les méthodes à disposition et leurs performances. Choix d'une méthode.
2. Le rayonnement électromagnétique et son interaction avec la matière: transmission, réfraction, réflexion, diffusion, polarisation, absorption, émission.
3. Eléments de spectrométries UV-VIS-IR: spectrométrie classique et spectrométrie multiplex. Instrumentation: sources, monochromateurs, détecteurs et méthodes de détection (comptage de photons, détection sensible à la phase, etc.). Spectrométrie d'absorption UV-VIS: loi de Lambert-Beer, appareils courants, analyses, spectrométrie par courbes dérivées. Spectrométrie d'émission UV-VIS: appareillage et applications. Spectrométrie IR: classique et par transformée de Fourier (interférométrie).
4. Spectrométrie de flamme: principes fondamentaux, instrumentation, analyses qualitatives et quantitatives (émission, absorption et fluorescence atomiques, candoluminescence).
5. Spectrométrie d'émission X: principe, schéma des spectromètres à dispersion de longueur d'onde et à dispersion d'énergie. Exemples pratiques d'analyse.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra avec des démonstrations et avec présentation d'appareillage.

#### CONTROLE DES ETUDES

Aucun

#### DOCUMENTATION

Cours partiellement photocopié: schémas, tableaux, bibliographie, résumés. Distribution d'exercices avec réponses.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Suite logique du cours de chimie analytique (1ère année) et préparation au cours de spectroscopie (3ème année) et au laboratoire de chimie minérale (3ème année).

DC	TITRE : ETAT METALLIQUE			Cours No.
	ENSEIGNANT : Pierre FESCHOTTE, professeur			
	HEURES : Total 20	Par semaine :	Cours 2   Exercices   Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 4ème, chimistes Faculté			

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaissance de l'état métallique et des propriétés des alliages.

### DESCRIPTION DU COURS

#### I. Introduction - Le système périodique.

Propriétés physiques, chimiques et atomiques comparées des éléments métalliques, métaux de transition, semi-métaux. Structure cristalline, propriétés déterminées par cette structure, allotropie.

#### II Les diagrammes d'état métalliques:

1. Règle des phases de Gibbs. Les quatre types fondamentaux de systèmes binaires et leur métamorphoses.
2. Méthodes d'étude: analyse thermique et variations d'autres grandeurs physiques en fonction de  $T^0$  (dilatométrie, résistivité, magnétisme). Diffraction des rayons X: structure cristalline, changements de phase. Macrographie, micrographie optique et électronique. Microscopie à balayage, microsonde de Castaing. Mesure des fonctions  $\Delta H$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta S$  aux températures élevées.

#### III Résultats

1. Les solutions solides: facteurs gouvernant la miscibilité: solutions solides de substitution, loi de Vegard, surstructure, précipitation. Solutions solides d'insertion.
2. Les composés intermétalliques: phases ordonnées et leurs transformations, influence sur les propriétés physiques, ordre-désordre. Principaux types structuraux AB,  $A_2B$ ,  $A_3B$ , phases électroniques, phases complexes, transformations allotropiques. La non-stoechiométrie dans les composés intermétalliques.

IV Les métaux de haute pureté. Préparation, propriétés particulières, dopage des semi-conducteurs. Propriétés électriques à basses températures: supra-conduction des métaux et alliages

V Eléments de la théorie électronique des métaux et alliages. Conséquences sur les propriétés électriques, optiques et magnétiques.

### CONTROLE DES ETUDES

Examen oral

### DOCUMENTATION

Livres

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Thermodynamique. Cristallographie. Métallurgie générale.

Titre : CHIMIE MINERALE						
Enseignant : Georges BRUNISHOLZ, professeur UNIL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	..2e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

Eléments de thermodynamique - théorie des phases - éléments de cinétique et de mécanismes réactionnels - étude des éléments et de leurs composés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : CHIMIE MINÉRALE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : André MERBACH, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 5ème		

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants à la chimie des métaux de transition. L'accent est mis sur les propriétés structurales et les modèles de liaisons, ainsi que sur la réactivité des composés.

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec les modèles empiriques et concepts théoriques utilisés en chimie minérale afin de lui permettre d'accéder à la littérature scientifique dans cette discipline.

### DESCRIPTION DU COURS

- I Applications de la théorie des groupes en chimie: symétrie et structure moléculaires, les tables de caractère, applications à l'activité optique et aux vibrations moléculaires.
- II Théories des liaisons dans les composés des métaux de transition: structure électronique et description des états spectroscopiques, théorie des liaisons de valence, théorie électrostatique du champ cristallin, magnétisme, théorie du champ des ligands, illustrations et applications des théories des liaisons éléments de spectroscopie électronique.
- III Composés de coordination avec des ligands accepteurs  $\pi$  : stabilisation des nombres d'oxydation inférieurs; les métaux carbonyles, nitrosyles, phosphines etc.
- IV Composés organométalliques des métaux de transition: composés avec des oléfines, composés du type sandwich, catalyse (Ziegler-Natta, Wacker), etc.

### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations écrites en cours de semestre et orale en fin de semestre.

### DOCUMENTATION

Cours photocopiés:

"Chapitre I. Applications de la théorie des groupes en chimie", Prof. A. Merbach, ICMA-UNIL, 70 p (1977).

"Chapitre II- Théories des liaisons dans les composés des métaux de transition", Prof. A. Merbach, ICMA-UNIL, 103 p (1977).

Livres conseillés:

Cotton and Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, Interscience Ed., third ed., New York, 1972.

Purcell and Kotz, Inorganic Chemistry, Saunders Ed., Philadelphia, 1977.

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Chimie générale et minérale I et II, Thermodynamique, Spectroscopie, Cinétique.

DC	TITRE : CHIMIE MINÉRALE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : André MERBACH, professeur		
HEURES : Total 20		Par semaine : Cours 2 Exercices	Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 6ème			

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants à la chimie des métaux de transition. L'accent est mis sur les propriétés structurales et les modèles de liaisons, ainsi que sur la réactivité des composés.

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec les modèles empiriques et concepts théoriques utilisés en chimie minérale afin de lui permettre d'accéder à la littérature scientifique dans cette discipline.

### DESCRIPTION DU COURS

- V Stabilité des composés de coordination: définition et détermination, facteurs influençant la stabilité, principe HSAB, modèle de Drago, effets entropiques, modèles VSEPR, etc.
- VI Mécanismes de réactions en chimie minérale: détermination des mécanismes, Classification des mécanismes, réactions de substitution (composés tétraédriques, carrés, pentacoordonnés, octaédriques), réactions rédox, problèmes stéréochimiques, réactions rapides.

### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations écrites en cours de semestre et orale en fin de semestre.

### DOCUMENTATION

Livre conseillé:

M.L. Tobe, Inorganic Reaction Mechanisms, Nelson Ed., London, 1972.

### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Chimie générale et minérale I et II, Thermodynamique, Spectroscopie, Cinétique.

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE						
Enseignant : Georges BRUNISHOLZ, professeur UNIL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Donner un aperçu 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 générale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE MINERALE / ANALYTIQUE TP						
Enseignant : Georges BRUNISHOLZ / Raymond ROULET, professeurs UNIL						
Heures total : 120		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	12
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	2e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

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

### FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Séminaires d'introduction par groupes en salle, travaux pratiques au laboratoire par binômes ou individuellement sous la direction d'assistants diplômés et la supervision du maître-assistant et du professeur.

### DOCUMENTATION : Manuels édités:

- "Travaux pratiques de chimie générale et minérale - Guide de laboratoire", Prof. R. Roulet, Dr. R. Scholer, ICMA-UNIL, 144 p. (1973)
- "Travaux pratiques d'analyse quantitative - Guide de laboratoire", Prof. G. Brunisholz, ICMA-UNIL, 224 p. (1977)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de chimie générale, Compléments de chimie analytique I,II, TP de chimie générale.

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : CHIMIE MINERALE ET ANALYTIQUE TPA				Cours No.
	ENSEIGNANT : André MERBACH, professeur				
	HEURES : Total 120	Par semaine :	Cours	Exercices	Laboratoire 8
	DESTINATAIRES : Chimie, 5ème				

#### DESCRIPTION DES TP

1. Analyse instrumentale: absorption et émission atomique - fluorescence RX - oscillogrammétrie - analyse thermique différentielle - diagramme de diffraction RX d'une poudre - RMN basse résolution à impulsions - RMN haute résolution - RPE - susceptibilité magnétique - spectroscopie IR.
2. Synthèses minérales: méthodes modernes, analyse et caractérisation par techniques instrumentales - techniques de séparation.

#### FORME DES TP

Exercices et séminaires par groupes en salle, travaux pratiques au laboratoire (travail individuel) sous la direction d'assistants diplômés et la supervision du professeur.

#### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations écrites et orales pendant le semestre. Rapports écrits sur les manipulations effectuées.

#### LIAISON AVEC LES COURS

Analyse instrumentale. Etat métallique. Chimie minérale I et II.

Titre : CHIMIE ORGANIQUE (générale I)

Enseignant : Hugo WYLER, professeur UNIL

Heures total : 60

Par semaine : cours 5 Exercices 1 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
chimistes Faculté	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ing.chimistes EPFL	2e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pharmaciens Faculté	2e	<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

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 (abrégé)

- A) Notions générales, aspects structuraux et énergétiques  
- de structure: constitution (règles de nomenclature), configuration (chiralité), conformation.  
- de liaison : modèles de Lewis (VB) et orbitaire. Thermochimie. Energies moyennes de liaison; réactivité.
- B) Les groupes fonctionnels: propriétés physiques et chimiques, préparations et transformations.
- Alcane : halogénéation radicalaire.  
Alcènes : hydrogénéation, additions électrophiles, radicalaires et la règle de Markovnikoff; hydroboration; oxydation; diènes conjugués et mésomérie (méthodes OM et VB); réactivité en position allyliques; polymérisation.  
Alcyne : 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, éliminations, oxydabilité.  
Oxydes : préparation et hydrolyse, epoxydes.  
Thiols et sulfures Amines: acidité, basicité, préparation et réactions caractéristiques, nitrosation.  
Aldéhydes et cétones: structure, réactions d'addition nucléophile (acétals, imines, etc.), oxydation et réduction, acidité en position  $\alpha$  et substitution.  
Le groupe carboxylique: propriété et réactivité des acides, formation des dérivés (ester, amides), applications synthétiques.  
- Le benzène: propriétés aromatiques, substitution électrophile, règles d'orientation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : chimie générale et minérale

Préparation pour : tous les cours suivants de chimie organique

Titre : CHIMIE ORGANIQUE (générale II)						
Enseignant : Hugo WYLER, professeur UNIL						
Heures total : 15		Par semaine : cours 1			Exercices Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimistes Faculté	...3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ing.chimistes 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"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Faire comprendre le comportement réactionnel des produits de première importance dans le métabolisme de tout organisme vivant; informer sur les moyens d'identification, méthodes de synthèse et de dégradation.

### CONTENU

Sont présentés: glucides, lipides et acides aminés. Partant d'une information de base sur leur rôle dans le métabolisme primaire, on traite les aspects structuraux et chimiques de ces trois classes de composés ainsi que leurs oligomères correspondants: polysaccharides, peptides et protéines; quelques aspects analytiques et certaines applications dans le secteur industriel complètent la vue d'ensemble.

Le cours constitue en même temps un complément aux notions fondamentales de chimie organique et une introduction aux cours de biochimie (5e sem.) et de produits naturels (7e sem.).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION : fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : chimie organique générale I

Préparation pour :

DC	TITRE : MECANISMES REACTIONNELS I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Hans DAHN, professeur		
HEURES : Total 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 3ème			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT ET OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Introduction aux mécanismes réactionnels

DESCRIPTION DU COURS

Substitution nucléophile, additions électrophile et nucléophile, élimination. Substitutions aromatiques, électrophile et nucléophile, arynes.

FORME DU COURS

Ex cathedra; exercices en salle.

CONTROLE DES ETUDES

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Suite: cours "MECANISMES REACTIONNELS II" du prof. M. Schlosser.

DC	TITRE : MECANISMES REACTIONNELS II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Manfred SCHLOSSER, professeur		
HEURES : Total 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 4ème			

DESCRIPTION DU COURS (suite du cours précédent)

Traitement thermodynamique de la réactivité chimique et réactions élémentaires. Radicaux simples et paires de radicaux en tant qu'intermédiaires réactionnels, effets de cage, substitutions radicalaires en chaîne.

Substitutions polaires, additions et éliminations.

Réactions péricycliques.

Isomérisations et réarrangements.

DC	ENSEIGNANT : Roland JAUNIN, professeur associé			Cours No.
	HEURES : Total 10	Par semaine : Cours 1	Exercices Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 4e				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner les notions de base de la chimie organique hétérocyclique.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec la nomenclature, les principes de synthèse et les propriétés fondamentales des composés hétérocycliques les plus importants.

#### DESCRIPTION DU COURS

- Généralités  
Classification. Nomenclature. Cycles aromatiques hexagonaux et pentagonaux.
- Cycles hexagonaux à un hétéroatome  
Principaux types. Synthèse: pyridines, quinoléines et isoquinoléines. Substitutions électrophile et nucléophile. Réactions des substituants.
- Cycles hexagonaux à deux et trois hétéroatomes  
Principaux types. Synthèse des diazines. Substitutions électrophile et nucléophile. Réactions des substituants.
- Cycles pentagonaux à un hétéroatome  
Principaux types. Synthèse: furannes, thiophenes, pyrroles et indoles. Substitution électrophile. Addition-1,4.
- Cycles pentagonaux à deux hétéroatomes.  
Principaux types. Synthèse: a) pyrazoles et isoxazoles  
b) imidazoles, oxazoles et thiazoles. Réactions.

#### FORME DU COURS

En salle, avec exercices incorporés.

#### CONTROLE DES ETUDES

Interrogation orale au 2ème propédeutique.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Complément aux cours de Chimie organique générale I et II.

DC	TITRE : METHODES DE SYNTHESSES			Cours No.
	ENSEIGNANT : Manfred SCHLOSSER, professeur			
HEURES : Total 30		Par semaine : Cours 2	Exercices      Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 5e				

#### DESCRIPTION DU COURS

Transformations des groupes fonctionnels.  
 Formation des liaisons Carbon-Carbon en chaînes non ramifiées.  
 Préparation de composés alicycliques et hétérocycliques.  
 Elimination, fragmentations, dégradations.  
 Protection des groupes fonctionnels.  
 Synthèses stéréosélectives.

Titre : STRUCTURE ET ANALYSE ORGANIQUE						
Enseignant : Jürgen LAUTERWEIN, professeur UNIL						
Heures total : *4		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	6e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : STEREOCHIMIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Manfred SCHLOSSER, professeur		
HEURES : Total 30		Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 7e			

#### DESCRIPTION DU COURS

Stéréochimie classique (statique)  
 Symétrie et chiralité, différents types d'isoméries.  
 Stéréochimie dynamique.  
 Conformation préférée des chaînes ouvertes et des cycles.  
 Analyse conformationnelle.  
 Stéréochimie de la transformation chimique.  
 Déroulement stérique de la réaction et induction asymétrique.

DC	TITRE : CHIMIE ORGANIQUE TPD			Cours No.
	ENSEIGNANT : Hans DAHN, Pierre VOGEL, Hugo WYLER, professeurs UNIL			
	HEURES : Total 240	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire 16	
	DESTINATAIRES : Chimie, 3ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Montrer les opérations simples de laboratoire, en liaison avec l'application des connaissances de base de la chimie organique.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre les techniques de base du laboratoire de chimie organique.

#### DESCRIPTION DU COURS

Opérations générales de chimie organique: distillation, cristallisation, chromatographie, extraction, préparations simples de produits organiques selon les classes de composés et les mécanismes réactionnels.

#### FORME DU COURS

Travaux pratiques en salle

#### CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations orales et écrites, qui comptent pour la note finale.

DC	TITRE : CHIMIE ORGANIQUE I PA			Cours No.
	ENSEIGNANT : Hans DAHN, Manfred SCHLOSSER, Pierre VOGEL, professeurs UNIL			
	HEURES : Total 120	Par semaine : Cours	Exercices Laboratoire 8	
	DESTINATAIRES : Chimie, 5ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Montrer de nouvelles techniques de travail telles que synthèses sous atmosphère inerte, analyses par méthodes spectroscopiques et chromatographiques.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre à exécuter des opérations surtout de caractère analytique (dosage et détermination de structure).

#### DESCRIPTION DU COURS

Analyse structurale de substances organiques par transformation et par spectroscopie (ultraviolet, infrarouge, résonance magnétique nucléaire, etc.). Méthodes de séparation.

#### FORME DU COURS

Travaux pratiques en salle.

#### CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations orales (év. écrites), qui comptent pour la note finale.

DC	TITRE : CHIMIE ORGANIQUE IPR			Cours
	ENSEIGNANT : Hans DAHN, Manfred SCHLOSSER, Pierre VOGEL, professeurs UNIL			No.
	HEURES : Total 160	Par semaine : Cours		Exercices Laboratoire 16
	DESTINATAIRES : Chimie, 6ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Montrer l'application des techniques de chimie organique dans un ensemble.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

#### DESCRIPTION DU COURS

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.

#### FORME DU COURS

Travaux pratiques en salle.

#### CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations orales (év. écrites) qui comptent pour la note finale.

DC	TITRE : ELECTROCHIMIE ET CHIMIE DES SURFACES		Cours No.
	ENSEIGNANT : Pierre LERCH, professeur EPFL		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 5ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Expliquer le comportement des ions à l'interface et le mécanisme des réactions qui s'y produisent. Donner une représentation rationnelle de l'état colloïdal.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquérir les connaissances de base de l'électrochimie (II).

#### DESCRIPTION DU COURS

Electrodique: Potentiel électrique à l'électrode à l'équilibre, série électrochimique, potentiel d'oxydoréduction, polarisation des électrodes, surtensions de transition et de concentration, passivation. Applications analytiques (polarographie, voltamétrie,..) Chimie colloïdale: Phénomènes électrocinétiques, états colloïdaux, micelles et macro-molécules, préparation et propriétés (électriques, mécaniques, optiques,...)

#### FORME DU COURS

Ex cathedra (env. 2/3), Exercices en salle (env. 1/3).

#### DOCUMENTATION

Cours partiellement photocopié.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Suite du cours d'Electrochimie.

DC	TITRE : THERMODYNAMIQUE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Michael GRAETZEL, professeur		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie 3ème, Matériaux, chimistes Faculté		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter d'une façon compréhensible le formalisme thermodynamique, notamment les applications dans la chimie.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre capable d'appliquer les lois qui décrivent l'état d'équilibre et la conversion des différentes formes d'énergie.

#### DESCRIPTION DU COURS

- Les 3 principes thermodynamiques
- Conversion d'énergie
- Equilibre des phases

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, par démonstrations en salle.  
Exercices: en salle

#### CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations orales et écrites. Le contrôle en vaut la peine.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de physique du Prof. Schneeberger.

DC	TITRE : THERMODYNAMIQUE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Michael GRAETZEL, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie 4ème, Matériaux, chimistes Faculté		

DESCRIPTION DU COURS (suite du cours précédent)

- Equilibres chimiques en phase gazeuse et en solution
- Thermodynamique statistique
- Théorie cinétique des gaz.

DC	TITRE : SPECTROSCOPIE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Tino GAUMANN, professeur EPFL		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1	Laboratoire
	DESTINATAIRES : Chimie 5 <sup>ème</sup> , chimistes Faculté, certif.chim.phys.		

#### DESCRIPTION DU COURS

Revue de la mécanique quantique  
 L'atome d'hydrogène  
 Atomes à plusieurs électrons  
 Les molécules diatomiques: vibration-rotation, excitation électronique  
 La vibration des molécules polyatomiques

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique générale II, Chimie générale.

DC	TITRE : SPECTROSCOPIE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Daniel STAHL, chargé de cours EPFL		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 6ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Exposer les théories de la liaison et leurs applications.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquérir des bases facilitant la compréhension des réactions chimiques et de la spectroscopie.

#### DESCRIPTION DU COURS

- I Electrons de valence. Hybridation des orbitales.
- II Les liaisons localisées
- III Les liaisons délocalisées
- IV Méthode des orbitales moléculaires du Hückel
- V Variation de  $\alpha$  et  $\beta$ . Introduction du recouvrement
- VI Dérivés substitués et hétérocycliques
- VII Moments dipolaires
- VIII Energie de résonance
- IX Aromaticité
- X Spectres électroniques

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, moyens audio-visuels.

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Spectroscopie I

DC	TITRE : SPECTROSCOPIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : T. GAUMANN, professeur EPFL/ Daniel STAHL, chargé de cours		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours	Exercices 2 Laboratoire
	DESTINATAIRES : Chimie, 7ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner les moyens d'élucider la structure moléculaire d'une substance organique à l'aide de différentes techniques spectroscopiques, telles la résonance nucléaire magnétique, l'absorption dans le domaine de l'infrarouge, l'ultraviolet ou le visible et la spectrométrie de masse.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

L'étudiant en chimie, qui sera forcément confronté avec des problèmes d'analyse, doit savoir tirer parti de chaque valeur sûre donnée par ces différentes techniques et arriver à analyser une substance de manière lucide, sachant dans quelle mesure il a affaire à des impuretés, des erreurs de mesure et surtout quelle est la fiabilité de certaines données.

#### DESCRIPTION DU COURS

Le cours comporte une centaine d'exemples couvrant les classes principales de la chimie organique et chaque exemple comporte les quatre spectres précités. L'étudiant reçoit simultanément des informations théoriques destinées à combler ses lacunes détectées au moyen d'un questionnaire distribué lors de la première heure de cours.

#### DOCUMENTATION

Tous les spectres ainsi que les tables scientifiques, leur mode d'emploi et certains exemples résolus sont distribués en début de cours.

- Pretsch, Clerc, Seibl, Simon: Strukturaufklärung organischer Verbindungen. Springer Verlag.
- Silverstein, Bassler: Spectrometric Identification of Organic Compounds Wiley international.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Spectroscopie I et II

Titre : CINETIQUE						
Enseignant : Hubert VAN DEN BERGH, chargé de cours EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimie.....	6 <sup>e</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

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. La nature de la cinétique chimique
2. Formalisme mathématique en cinétique
  - 2.1. Vitesse de réaction
  - 2.2. Classification des réactions chimiques
  - 2.3. Ordre d'une réaction
3. Prédiction des constantes de vitesse
  - 3.1. Théorie des collisions
  - 3.2. Théorie des complexes activés
  - 3.3. Fonction de partition
  - 3.4. Estimation des énergies d'activation
4. Quelques réactions type en phase gazeuse
5. Réactions en solution
  - 5.1. Comparaison entre réaction en phase gazeuse et réactions en solution
  - 5.2. Théorie des complexes activés en solution
  - 5.3. Relations linéaires en énergie libre
  - 5.4. Réactions contrôlées par la diffusion
  - 5.5. Réactions catalysées par des enzymes
6. Réactions en phase solide et hétérogènes
  - 6.1. Oxydations des surfaces métalliques
  - 6.2. Catalyse des réactions par des solides
7. Méthodes expérimentales
  - 7.1. Méthodes statiques
  - 7.2. Méthodes dynamiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours en salle. Exercices et critique d'exercices en commun.

DOCUMENTATION : Cours photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Thermodynamique I et II et Spectroscopie I et II.

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : ELECTROCHIMIE		Cours No.	
	ENSEIGNANT : Pierre LERCH, professeur EPFL			
HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2	Exercices 1		Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 4ème				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Faire comprendre le comportement des ions en solution et le rôle de l'interface en absence, puis en présence de charges électriques.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquérir les connaissances de base de l'électrochimie.

#### DESCRIPTION DU COURS

Ionique: Structure des solvants ionisants, dissociation électrolytique et solvatation des ions, interactions ioniques, phénomènes de transport dans les électrolytes.

Chimie interfaciale: Modèle moléculaire de l'interface, thermodynamique à l'interface, isothermes d'adsorption, phénomènes électriques à l'interface, phénomènes électrocapillaires, théories de la double couche électrique.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra (env. 2/3). Exercices en classe (env. 1/3).

#### DOCUMENTATION

Cours partiellement polycopiés.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Base: Physique générale, Electricité, Thermodynamique.  
Illustration: TP d'Electrochimie et de Radiochimie.

DC	TITRE : RADIOCHIMIE ET CHIMIE NUCLEAIRE			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Pierre LERCH, professeur EPFL				
HEURES : Total 30	Par semaine :	Cours 1	Exercices 1		Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 3ème					

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à la chimie des substances radioactives et à la connaissance des radiations qu'elles émettent.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquérir les connaissances de base nécessaires à comprendre le comportement des substances radioactives.

#### DESCRIPTION DU COURS

Eléments de physique nucléaire: constitution du noyau, modèles nucléaires, radioactivité, schémas de désintégration, fission, réactions nucléaires.  
Radiophysique et applications: interaction des radiations ionisantes avec la matière, métrologie des radionucléides et des radiations, spectrométrie nucléaire, dosimétrie, action chimique des radiations, notions de radiobiologie, protections contre les radiations.  
Radiochimie: méthode des indicateurs radioactifs, applications analytiques et diverses, éléments radioactifs, chimie des atomes chauds.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra (env. 2/3). Exercices en classe (env. 1/3).

#### DOCUMENTATION

Cours partiellement photocopié.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Base: Physique générale  
Illustration: TP d'Electrochimie et de Radiochimie

DC	TITRE : ELECTROCHIMIE ET RADIOCHIMIE TP			Cours No.
	ENSEIGNANT : Pierre LERCH, professeur EPFL			
	HEURES : Total 60	Par semaine :	Cours      Exercices      Laboratoire 6	
	DESTINATAIRES : Chimie, 4ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Illustrer les cours d'Electrochimie et de Radiochimie et enseigner les méthodes de mesure propres à ces disciplines.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Concrétiser et se familiariser avec les notions apprises au cours.

#### DESCRIPTION DU COURS

Radiochimie: Mesures de radioactivité, dosimétrie, radioprotection, indicateurs radioactifs.

Electrochimie: Conductimétrie, potentiométrie, ampérométrie, polarographie, électrolyse (analytique, préparative), électrophorèse.

#### FORME DU COURS

Travaux pratiques en laboratoire.

#### DOCUMENTATION

Fiches de manipulation polycopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Radiochimie et chimie nucléaire  
Electrochimie

DC	TITRE : ELECTROCHIMIE ET RADIOCHIMIE TP			Cours No.
	ENSEIGNANT : Pierre LERCH, professeur EPFL			
	HEURES : Total 120*	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire    16	
	DESTINATAIRES : Chimie, 7ème                    *OPTION			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Illustrer les cours d'Electrochimie et de Radiochimie, préparer les étudiants au travail expérimental personnel.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre la méthode expérimentale.

DESCRIPTION DU COURS

Radiochimie: Spectrométrie nucléaire, dosimétrie, radioprotection, radiochimie analytique, participation à des travaux de recherche en radiochimie.

Electrochimie: Polarographie, voltamétrie, méthodes électrochimiques ou structurales appliquées à des problèmes liés à la recherche.

FORME DU COURS

Travaux pratiques en laboratoire

DOCUMENTATION

Fiches de manipulation polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Electrochimie et radiochimie. TP débutants. Radiochimie et chimie nucléaire. Electrochimie et chimie des surfaces.

DC	TITRE : CHIMIE PHYSIQUE TP			Cours No.
	ENSEIGNANT : Michael GRÄTZEL, professeur			
	HEURES : Total 160	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire 16	
DESTINATAIRES : Chimie, 4e + Faculté + Matériaux				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

#### DESCRIPTION DES TP

Séminaires en IR et MS, manipulation pratique, entre autres GC, distillation; exercices d'électronique et de soufflerie de verre.

#### FORME

Laboratoire

#### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations orales et rapports écrits. Le contrôle est essentiel en vue de la promotion.

#### DOCUMENTATION

Fiches photocopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de thermodynamique.

DC	TITRE : CHIMIE PHYSIQUE TP			Cours No.
	ENSEIGNANT : Tino GAUMANN, professeur EPFL / Raymond HOURIET, chargé de cours			
	HEURES : Total 120*	Par semaine : Cours	Exercices Laboratoire 16	
DESTINATAIRES : Chimie, 7ème, chimistes Faculté,			*OPTION	

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Montrer les méthodes modernes en chimie physique.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec des appareils complexes et l'utilisation des ordinateurs.

#### DESCRIPTION DU COURS

Un problème de recherche est donné et doit être résolu pendant le semestre.

#### FORME DU COURS

Individuel ou en groupes de deux, en collaboration avec un assistant.

DC	TITRE : CHIMIE INDUSTRIELLE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Eric PLATTNER, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 4ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Mettre en contact l'étudiant, qui n'a connu la chimie que par le biais du laboratoire, avec les réalités de la chimie industrielle. Le sensibiliser aux problèmes dont la résolution fait appel au génie chimique.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaître quelques-uns des grands procédés actuels de la chimie minérale et organique. Se familiariser avec la stoechiométrie industrielle et la technique du flow sheet (bilan de matières et de chaleur).

#### DESCRIPTION DU COURS

Importance de la chimie dans l'économie mondiale.  
 Les étapes de développement d'un procédé industriel.  
 Quelques grands produits de la chimie lourde: charbon, pétrole et leurs transformations. Ciment, soufre et acide sulfurique. Ammoniac et acide nitrique. Chlore et soude.  
 Les "réactions unitaires" en chimie organique: chloration, sulfonation, nitration, réduction.  
 Aspects économiques. La sécurité.

#### FORME DU COURS

Cours en salle, rétro-projecteurs.  
 Exercices et critique des exercices en commun.

#### CONTROLE DES ETUDES

Continu par les exercices. Note sur la base de deux travaux écrits.

#### DOCUMENTATION

Copies des feuilles projetées pendant le cours.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de chimie générale pour la partie chimique des procédés et de chimie physique générale pour, en particulier la thermodynamique.

DC	TITRE : PROCÉDES DE SEPARATION I			Cours No.
	ENSEIGNANT : Urs VON STOCKAR, professeur EPFL			
	HEURES : Total 30	Par semaine :	Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimistes , 5ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

- Introduction des étudiants aux procédés industriels de séparation.
- Enseignement des principes communs à tous les procédés de séparation et communs avec les autres domaines du génie chimique.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

- Vue d'ensemble qualitatif des différents procédés industriels de séparation et des principes fondamentaux sur lesquels ils sont basés.
- Savoir appliquer les techniques numériques et graphiques pour l'analyse de ces procédés.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Survol qualitatif des principaux procédés de séparation et des appareillages utilisés.
2. Organisation du contact entre phases (parallèle, courant croisé, contre-courant) et rôle de l'équilibration des phases.
3. Application de la thermodynamique d'équilibre de phase aux procédés de séparation.
4. Théorie du transfert de masse.

#### FORME DU COURS

Cours en salle. Exercices intégrés dans le cours, servant à illustrer les explications immédiatement après qu'elles aient été données. Une partie des exercices montre l'application numérique de la théorie, tandis que dans une autre partie l'étudiant est appelé à dériver lui-même une partie de la théorie enseignée dans le cours.

#### CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle par exercices, examen de diplôme.

#### DOCUMENTATION

Fiches photocopées sur quelques sujets.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Est basé en partie sur les théories enseignées dans "Phénomènes de transfert" par le Prof. Javet. Les deux cours sont coordonnés.

DC	TITRE : PROCÉDES DE SÉPARATION II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Urs VON STOCKAR, professeur EPFL		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimistes, 6ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction des étudiants aux méthodes de "design" des procédés de séparation.

#### OBJECTIFS POUR L'ÉTUDIANT

Apprendre les techniques typiques pour dimensionner les colonnes et appareils de séparation, y compris l'estimation des paramètres physiques pour le système en partant de l'information donnée dans la littérature.

#### DESCRIPTION DU COURS

Les méthodes de "design" typiques pour quelques cas choisis: L'absorption de gaz, la distillation en charge et la rectification binaire dans les colonnes à garnissage et à plateaux. La distillation à plusieurs composants, la distillation azeotropique et la distillation extractive. L'extraction. Le séchage et l'humidification. Les procédés de séparation par diffusion non basés sur un équilibre de phase.

#### FORME DU COURS

Cours en salle. Exercices intégrés dans le cours et éventuellement un projet de semestre pour entraîner les étudiants dans le "design".

#### CONTROLE DES ÉTUDES

Autocontrôle par exercices, examen de diplôme.

#### DOCUMENTATION

Fiches photocopiées sur quelques sujets.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Coordination avec le cours "Phénomènes de transfert". Procédés de séparation I et II forment la base pour le cours "Techniques de Réaction I".

DC	TITRE : PHENOMENES DE TRANSFERT			Cours No.
	ENSEIGNANT : Philippe JAVET, professeur			
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Laboratoire		
	DESTINATAIRES : Chimie, 5ème			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction des étudiants à la description des trois types de transfert: matière, chaleur, impulsion qui sont à la base des opérations unitaires du génie chimique.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

#### DESCRIPTION DU COURS

Introduction à la modélisation mathématique d'un phénomène physique simple. Bilans de matière d'impulsion et d'énergie. Description des écoulements laminaires et turbulents intérieurs et extérieurs, pour quelques cas importants. Pertes de charge dans les installations. Etude de la décantation, de la filtration et de la fluidisation. Analyse dimensionnelle, introduction des invariants fondamentaux, notions de similitude. 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 DU COURS

Cours en salle, avec exercices intégrés. Problèmes numériques utilisant le centre de calcul.

#### CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle par les exercices, examen de diplôme (jusqu'en 1978: travaux écrits payants).

#### DOCUMENTATION

Cours photocopié en 3 volumes:  
"Phénomènes de Transfert"  
Fiches photocopiées pour chapitres choisis ou exercices complémentaires.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Coordination avec les cours de Physique, Procédés de séparation I et II, Dessin et projets, Techniques de réaction, Chimie industrielle.

Titre :    TECHNIQUE DE REACTION I						
Enseignant :   Albert RENKEN, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2    Exercices 1    Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Chimie.....	.6e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Donner 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

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir choisir et dimensionner un réacteur favorable pour les réactions homogènes. Caractériser et calculer les réacteurs idéaux et réels.

#### DESCRIPTION DU COURS

Influence des paramètres cinétiques sur la technique de réaction

- Caractérisation des réacteurs
- Types de réacteurs

Modèles idéaux de réacteurs

- Définition, comportement caractéristique
- Sélectivité et rendement dans les divers types de réacteurs

Réacteurs non-isothermes

- Stabilité des réacteurs
- Profil de température dans les réacteurs et rendement maximum

Réacteurs réels

- Distribution des temps de séjour
- Modèle de dispersion, modèle de cascade

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

DOCUMENTATION :   feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Chimie industrielle, thermodynamique, cinétique, phénomènes de transfert  
Préparation pour : Technique de réaction II, développement de procédés.

Titre : TECHNIQUE DE REACTION II						
Enseignant : Albert RENKEN, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	7e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

voir semestre précédent

### CONTENU

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre l'influence du transfert de matière et de chaleur sur la "macro-cinétique". Savoir choisir et dimensionner un réacteur hétérogène favorable.

#### DESCRIPTION DU COURS

Reactions gaz/solide, liquide/solide

- Modèles de réactions
- Types de réacteurs

Réactions gaz/liquide, liquide/liquide

- Transfert de masse accompagné d'une réaction chimique
- Dimensionnement des réacteurs

Technique des réactions hétérogènes-catalytiques

- Modèles macrocinétiques
- Influence de transfert de masse sur le rendement et la sélectivité
- Stabilité des réacteurs isothermes et non-isothermes

Optimalisation des réacteurs hétérogènes

- Réacteur lit fixe
- Réacteur lit fluidisé

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

DOCUMENTATION : fiches photocopées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Technique de réaction I, chimie des surfaces, procédés de séparation.  
Préparation pour : Développement de procédés.

DC	TITRE : DEVELOPPEMENT DE PROCEDES				Cours No.	
	ENSEIGNANT : Eric PLATTNER, professeur					
HEURES : Total 15		Par semaine : Cours 1		Exercices		Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 7ème						

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction des étudiants aux méthodes d'analyse et d'optimisation des procédés.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre à même d'analyser la composante économique d'un procédé et d'en déduire un programme de développement.

#### DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Cours en salle. Exercices intégrés. Etude d'un procédé en groupes avec défense et critique des diverses solutions proposées.

#### CONTROLE DES ETUDES

Epreuves écrites pendant le semestre et lors de la répétition semestrielle.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées, documentation spécifique.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Enseignement basé sur l'ensemble des connaissances acquises en génie chimique et organes des machines.

DC	TITRE : GENIE CHIMIQUE TP			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Ph. JAVET, E. PLATTNER, A. RENKEN, U. VON STOCKAR, profs.				
HEURES : Total 120	Par semaine :	Cours	Exercices		Laboratoire 8
DESTINATAIRES : Chimie, 7ème					

#### 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, collecter puis interpréter des mesures. Se familiariser avec l'interaction de plusieurs phénomènes. Comprendre le fonctionnement et utiliser des appareils de plus grande dimension, fonctionnant en continu.

#### 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): Distillation, absorption, réglage pneumatique, échangeurs de chaleur, réacteurs en cascade et tubulaire, cristallisation, extraction liquide-liquide, milieu bi-phase, broyage-tamissage, fluidisation, condensation.

#### CONTROLE DES ETUDES

Par les rapports fournis et par des interrogations périodiques.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées pour chacune des expériences.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Tous les cours de génie chimique. Laboratoire et cours de chimie physique. Dessins et projets.

Titre : COLORANTS ET MATIERES PLASTIQUES						
Enseignant : Friedrich LOHSE, Adolf SIEGRIST, professeurs associés UNIL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	5e....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

Introduction aux aspects industriels de la chimie des colorants et matières plastiques.

### CONTENU

Colorants:

1. Le phénomène de la couleur et de la fluorescence; agents d'azurage optiques: dérivés du stilbène et dérivés hétérocycliques.
2. Colorants de cuve: dérivés de l'antraquinone, du benzanthrone, de quinones à systèmes condensés, de l'indigo et du thioindigo.
3. Colorants pour matières grasses, de dispersion, pigments azoïques, colorants azoïques de développement, basiques, acides, substantifs, réactifs, à complexes métalliques.

Matières plastiques:

Macromolecular chemistry

1. Syntheses of polymers: polymerisation, polycondensation, polyaddition, fundamental reactions, structures of the polymers. Initiators, inhibitors etc.  
Copolymers, copolymerisation parameters.  
Technical processes.
2. Properties of linear, branched and crosslinked polymers, structure-property relations.  
Molecular weight determination and distribution.  
Physical behaviour, glass transition, melting intervall etc.
3. Special polymers: Heat resistant products, ion exchange resins, silicones.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : HYGIENE INDUSTRIELLE			Cours No.
	ENSEIGNANT : Michel GUILLEMIN, professeur			
HEURES : Total 10	Par semaine : Cours 1	Exercices	Laboratoire	
DESTINATAIRES : Chimie, 4ème				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les concepts de base de l'hygiène industrielle.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Prise de conscience des problèmes posés par l'environnement professionnel:

1. Comment détecter, évaluer et éliminer les nuisances professionnelles.
2. Responsabilité de l'ingénieur face aux ouvriers ou à la population qui subira les nuisances provoquées par le procédé ou la machine qu'il aura conçue.

#### DESCRIPTION DU COURS

Présentation des principes de base de l'évaluation d'un environnement professionnel.

Nuisances chimiques (gaz-vapeurs) et physico-chimiques (fumée-poussières): échantillonnage, analyse, toxicologie et contrôle biologique, prévention.

Nuisances physiques (bruit, vibrations, radiations électromagnétiques).

#### FORME DU COURS

Ex cathedra et visite du Centre de Recherche sur l'environnement professionnel et les polluants chimiques.

#### CONTROLE DES ETUDES

Aucun

#### DOCUMENTATION

Aucune

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

--

Titre : INTRODUCTION A LA BIOLOGIE						
Enseignant :						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2			Exercices Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimie.....	1er...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INTRODUCTION A LA BIOLOGIE						
Enseignant :						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimie.....	2e....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ORIENTATION PROFESSIONNELLE						
Enseignant : Conférenciers						
Heures total : 15		Par semaine : cours 1			Exercices Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimie.....	1er...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ORIENTATION PROFESSIONNELLE

Enseignant : Conférenciers

Heures total : 10

Par semaine : cours 1

Exercices

Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Destinataires et contrôle des études :			Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimie.....	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### OBJECTIFS

### CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SCIENCES HUMAINES						
Enseignant : Conférenciers						
Heures total :		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimie.....	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

Voir programme spécial SCIENCES HUMAINES

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : LEGISLATION INDUSTRIELLE				Cours No.
	ENSEIGNANT : Baptiste RUSCONI, professeur				
	HEURES : Total	Par semaine :	Cours2	Exercices	Laboratoire
	DESTINATAIRES : Mécanique + Electricité + Physique + Chimie, 7ème fac.				

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Après un panorama introductif sur les principales notions du droit privé, l'enseignant entend présenter les principales institutions juridiques pouvant intéresser un ingénieur, tant dans sa formation intellectuelle qu'en vue de son activité professionnelle ultérieure: la responsabilité civile, les assurances, les contrats, la propriété industrielle (les brevets), notamment.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec les éléments essentiels de la science juridique et maîtriser quelques notions pratiques qu'il rencontrera nécessairement dans sa vie professionnelle.

#### DESCRIPTION DU COURS

##### 1. Introduction générale au droit:

Généralités sur le droit, panorama du droit, les sources du droit, la règle du droit, l'application du droit.

##### 2. Notions de droit civil et de droit des obligations:

Aperçu du droit des personnes, droit de famille, droit des successions, droits réels, droit des obligations.

La responsabilité civile.

Etude détaillée de quelques contrats, vente, bail, travail, entreprise. Aperçu de droit des sociétés.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra.

#### CONTROLE DES ETUDES

#### DOCUMENTATION

Ouvrages juridiques indiqués durant le cours

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Pierre-A. BOBILLIER, professeur EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC.....	5e/7e..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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"/>

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux méthodes de la Recherche Operationnelle et aux problèmes qu'elle permet de résoudre.

CONTENU

Présentation d'un certain nombre de problèmes importants posés par la gestion d'une entreprise tels que: ordonnancement; gestion de stock, investissement, transport, mélanges. Problème de la décision dans un environnement aléatoire. Le problème de l'optimisation: fonction économique, contraintes, exemples avec fonction économique et contraintes linéaires, non linéaires.

La programmation linéaire, sa formulation mathématique, forme canonique, forme standard, exemples de problèmes s'exprimant sous la forme de programmes linéaires: investissements, régime alimentaire, découpe, mélanges, production, transport, affectation, flux dans un réseau.

La méthode du simplexe. Application à un cas concret - formulation du problème. résolution et solution optimum - analyse et discussion détaillée de la solution - procédures de post-optimisation, valeurs marginales - informations qu'on peut en tirer. La paramétrisation sur la fonction-objectif, sur les seconds membres.

Programmation linéaire en nombres entiers, programmation non linéaire, programmation dynamique, théorie des graphes (PERT, chemin critique), méthode Branch and Bound. Application à des exemples.

L'accent du cours est placé sur l'aspect utilisation des méthodes plus que sur les fondements mathématiques qui sont traités rapidement. Des exemples pratiques, accompagnés d'interprétations géométriques, sont présentés partout où cela est possible.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en classe et sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION : Polycopié pour une partie du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : -

Préalable requis : -

Préparation pour : -

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE

Enseignant : Pierre-A. BOBILLIER, professeur EPFL

Heures total : 20

Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Destinataires et contrôle des études :			Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC .....	5e/7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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"/>

### OBJECTIFS

Voir page précédente

### CONTENU

Suite du programme du semestre d'hiver. La coupure dépend du déroulement du cours.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHIMIE PHYSIQUE AVANCEE						
Enseignant : Daniel STAHL, chargé de cours EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	7e....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Traitement de sujets non abordés durant les cours réguliers de chimie-physique pour l'approfondissement des connaissances de l'étudiant dans une branche théorique ou dans une technique donnée.

CONTENU

Chimie des ions en phase gazeuse:

Formation des ions - Dissociation unimoléculaire - Réactions ion-molécule.

L'ordinateur dans l'instrumentation analytique:

Structure de l'ordinateur de laboratoire - Acquisition et traitement des données.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathedra , démonstration et exercices en laboratoire.

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Spectroscopie, cinétique, thermodynamique, programmation.

Préalable requis :

Préparation pour :

DC	TITRE : SEMINAIRE D'ELECTROCHIMIE ET DE RADIOCHIMIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Pierre LERCH, professeur EPFL		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 7ème, facultatif, chimistes Faculté, oblig.		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Répétition et approfondissement des connaissances, par la discussion au séminaire; et par la préparation préalable.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Préparation aux examens de diplôme (théoriques et pratiques).

DESCRIPTION DU COURS

Développements et/ou applications de domaines de l'électrochimie, de la chimie des surfaces, de la radiochimie et de la chimie nucléaire.

FORME DU COURS

Séminaire.

DOCUMENTATION

--

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Electrochimie et chimie des surfaces (cours et TP)  
Radiochimie et chimie nucléaire (cours et TP)

DC	TITRE : ELECTROCHIMIE, CHAPITRES CHOISIS			Cours No.
	ENSEIGNANT : Vacat			
HEURES : Total 20		Par semaine : Cours 2	Exercices	Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 8ème + doctorants				facultatif

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Approfondissement des connaissances en électrochimie.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Aborder des sujets actuels et les relier aux connaissances de base.

#### DESCRIPTION DU COURS

Chaque année les chapitres choisis sont différents. Le choix tient compte de l'intérêt des recherches en cours, comme des applications analytiques ou technologiques récentes.

#### FORME DU COURS

Séminaire.

#### DOCUMENTATION

Cours partiellement photocopié.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Electrochimie et chimie des surfaces.

Titre : PRODUITS NATURELS au lieu de CHIMIE ORGANIQUE THEORIQUE						
Enseignant : Hugo WYLER, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices			Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimistes faculté	7e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>
Chimistes EPFL	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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 importantes à l'aide d'exemples choisis.

### CONTENU

#### Acétogénide:

la voie des dérivés d'acétate; métabolites des microorganismes; acides phénoliques; macrolides antibiotiques. Dérivés combinés d'acétate et de shikimate: lignanes et flavonoïdes.

#### Isoprénoïdes:

la voie mévalonate  
monoterpènes (en particulier applications industrielles)  
sesquiterpènes et diterpènes; carothénoïdes.  
triterpènes et stéroïdes (en particulier analyse conformationnelle et synthèse partielle d'hormones).

#### Alcaloïdes:

survol de voies biogénétiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : cours de chimie organique

Préparation pour :

DC	TITRE : CALCULS CHIMIQUES		Cours No.
	ENSEIGNANT : Tino GAUMANN, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Chimie, 4ème + chimistes Faculté facultatif		

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Roder les connaissances acquises dans les cours de mathématiques et statistique.

#### DESCRIPTION DU COURS

- A. Les séries de Fourier. Application à la diffusion.
- B. Calcul de problèmes, partiellement en connection avec les travaux pratiques en chimie physique.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Planification des expériences chimiques. TP en chimie physique.

DC	TITRE : METHODES D'EVALUATION NUMERIQUE DES EXPERIENCES			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Erwin FLASCHEL, chargé de cours				
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1	Exercices 1		Laboratoire
	DESTINATAIRES : Chimie, 7ème				facultatif

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux méthodes d'évaluation des données par l'ordinateur.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre les techniques de la régression linéaire et non-linéaire et les techniques de l'optimisation pour pouvoir estimer les paramètres des modèles à partir des données expérimentales.

#### DESCRIPTION DU COURS

On présentera les algorithmes de régression et d'optimisation qui sont généralement applicables pour les estimations des paramètres.

#### FORME DES EXERCICES

Cours en salle. Exercices intégrés et à l'ordinateur.

#### CONTROLE DES ETUDES

Aucun.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées sur quelques sujets.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Aucune.

DC	TITRE : CONFERENCES DE CHIMIE			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Invités				
HEURES : Total	Par semaine :	Cours	Exercices		Laboratoire
DESTINATAIRES : Chimie, 7ème et 8ème					

### OBJECTIFS

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

Titre : PROCESSUS PHOTOCHEMISTIQUES (ASPECTS PHOTOPHYSIQUES)						
Enseignant : André BRAUN, privat-docent						
Heures total : 10		Par semaine : cours 1			Exercices	Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimistes UNIL ...	6e, 8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ing.chimistes EPFL	6e, 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"/>

### OBJECTIFS

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

### CONTENU

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| - Composés luminescents     | - fluorescence             |
|                             | - phosphorescence          |
|                             | - chimieluminescence       |
| - Composés antioxydants     | - conversion interne       |
| - Composés sensibilisateurs | - transition inter-système |
| - Composés stabilisateurs   | - transfert d'énergie      |
|                             | - transfert de charge      |
| - Composés initiateurs      | - fragmentations           |

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, moyens audio-visuels, exercices incorporés au cours.

DOCUMENTATION : Cours partiellement photocopié: schémas, tableaux, etc.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable ~~recommandé~~ : MECHANISMES REACTIONNELS III et COLORANTS ET MATIERES PLASTIQUES

Titre : PROCESSUS PHOTOCHIMIQUES (ASPECTS PREPARATIFS)						
Enseignant : André BRAUN, privat-docent						
Heures total : 15		Par semaine : cours 1			Exercices	Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
chimistes.UNIL...	..7e.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ing.chimistes.EPFL	..7e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
doctoirants.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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 des processus photochimiques d'importance immédiate pour des utilisations préparatives industrielles. Se familiariser avec les approches des lois thermodynamiques et cinétiques impliquées dans ces mécanismes et trouver les moyens d'appareillage correspondants.

### CONTENU

1. Photochimie du NOCl, p.e. synthèse du caprolactame
2. Halogénations, p.e. de cycloalcanes et de groupements benzyliques, réactions en chaîne.
3. Transfert d'atome d'hydrogène, p.e. synthèse de pinacols.
4. Photochimie de l'oxygène.
5. Photopolymérisations (solution: p.e. cycloaddition de dérivés maléiques, état solide: diacétylènes).
6. Processus en phase hétérogène.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, moyens audio-visuels, exercices incorporés au cours

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable ~~requis~~ recommandé: MECANISMES REACTIONNELS III

Préparation pour :

Titre : STAGE PRATIQUE DANS L'INDUSTRIE CHIMIQUE						
Enseignant : Professeurs de l'Institut de génie chimique EPFL						
Heures total : 6-10 sem.		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie	5-8e	<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

Prise de contact avec l'environnement industriel. Faire la connaissance des méthodes de production et de laboratoires industriels.

CONTENU

Les stages sont offerts par l'industrie chimiquesuisse. Un nombre de projets est défini en collaboration avec les professeurs de l'IGC.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : cours en génie chimique

Préalable requis :

Préparation pour :