



Chimie
Livret des cours

Chemistry
Catalogue of courses

EPFL

Année académique / Academic Year
2001 - 2002



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

SECTION DE CHIMIE

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 2001/2002

Table des matières	Page	
Informations générales EPFL (français, anglais)	1 – 32	
Tables des matières section chimie	i – v	
Plans d'études/règlements/classification par enseignants	1 – XIX	
Descriptifs des enseignements		
• Premier cycle	tronc commun	34 – 65
• Deuxième cycle		
- orientation chimiste	cours obligatoires	68 – 92
- orientation chimiste	cours à option	93 – 104
- orientation ingénieur chimiste	cours obligatoires	105 – 120
- orientation ingénieur chimiste	filière chimie	121 – 143
- orientation ingénieur chimiste	filière sciences de l'ingénieur et matériaux	144 – 153
• ingénieur chimiste régime 2000/2001	cours obligatoires cours à option	154 – 173 174 – 187
• Journées lémaniques	à option	188 – 205
• Cours de privat-docents	facultatifs	206 – 211
Livret des cours sur Internet		

dcwww.epfl.ch/icp/livret_cours.html



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	1
General information	6
Calendrier académique	11
Ordonnance sur le contrôle des études	23
<i><u>Débat des sections</u></i>	33

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Organisation des études

Les formations d'ingénieurs et d'architectes comportent deux cycles d'études. Chaque année d'études est divisée en deux périodes de 14 semaines, les examens ayant lieu en dehors de ces périodes.

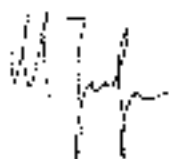
Les douze voies de formation débute par un **premier cycle** de deux ans dont l'essentiel consiste en une formation en sciences de base (mathématiques, physique, chimie, informatique et sciences du vivant), complétée d'une initiation à la profession d'ingénieur ou d'architecte. Une proportion de 10% de sciences humaines fait également partie du cursus. Le contrôle des études est basé sur le principe des moyennes.

Au second cycle durant deux ans (5 semestres pour la section Systèmes de communication), la formation dans l'orientation choisie est prépondérante, tout en consolidant les connaissances en sciences de base et en sciences humaines. Pour favoriser les échanges d'étudiants, le contrôle des études est régi par un système de crédits. Le nombre de crédits attribués à chaque branche permet d'en acquérir 60 chaque année, 120 étant nécessaires pour l'ensemble du 2ème cycle. Ce système des crédits est en parfait accord avec le cadre général proposé par les instances européennes, à savoir le **système ECTS (European Credit Transfert System)**. Pour certaines formations, un stage obligatoire peut être exigé.

Pour obtenir le diplôme d'ingénieur ou d'architecte, il est nécessaire d'effectuer un **travail pratique** de 4 mois à la fin des études.

Le **contrôle des connaissances** revêt plusieurs formes : examens oraux ou écrits, laboratoires, travaux pratiques, projets.

Professeur Marcel Juffer



Vice-président de la formation

INFORMATIONS GÉNÉRALES

A. Études de diplômes

① Éventuel des sections

Vous pourrez entrer à l'EPFL, suivant vos goûts, vos aptitudes et vos projets professionnels dans l'une des sections d'études suivantes:

- Génie civil
- Génie civil, environnement et construction
- Génie mécanique
- Mécatronique
- Électricité
- Systèmes de communication
- Physique
- Chimie
- Mathématiques
- Informatique
- Matériaux
- Architecture

La durée minimale des études est de 4 1/2 années incluant un travail pratique de 4 mois, à l'exclusion des formations en Systèmes de communication et en Architecture.

La durée minimale des études en Architecture est de 5 1/2 années incluant un stage obligatoire d'une année et un travail pratique de 6 mois.

La durée minimale des études en Systèmes de communication est de 5 années incluant un stage obligatoire et un travail pratique pour un total de 6 mois.

② Inscription

Elle est fixée entre le 1er avril et le 15 juillet (sauf pour les étrangers officiels).

Les demandes doivent être adressées au Service académique (voir adresse en 2^{ème} page)

③ Périodes des cours

- Semestre d'hiver : fin octobre à mi-février
- Semestre d'été : mi-mars à fin juin

④ Périodes des examens

- Session de printemps : deux dernières semaines de février
- Session d'été : trois premières semaines de juillet
- Session d'automne : deux dernières semaines de septembre et première semaine d'octobre

B. Renseignements et démarches

① Comment venir en Suisse et obtenir un permis de séjour ?

Visa

Suivant le pays d'origine, un visa est indispensable pour entrer en Suisse. Dans ce cas, il faut solliciter un visa d'entrée pour études auprès du représentant diplomatique suisse dans le pays d'origine en présentant la lettre d'admission qui est envoyée par le Service académique de l'EPFL, dès acceptation de l'admission.

Les visas de "touristes" ne peuvent en aucun cas être transformés en visas pour études après l'arrivée en Suisse.

Étudiants étrangers sans permis de séjour

À son arrivée en Suisse, l'étudiant se présente au bureau des étrangers de son lieu de résidence, avec les documents suivants:

- Passeport avec visa pour études si requis
- Rapport d'arrivée remis par le bureau des étrangers
- Questionnaire étudiant remis par le bureau des étrangers
- Attestation de l'école remise par l'EPFL à la semaine d'immatriculation
- 1 photo format passeport, récente
- Attestation bancaire d'un montant suffisant à couvrir la durée des études mentionnées sur l'attestation de l'école ou Relevé bancaire assorti d'un ordre de virement permanent ou Attestation de bourse suisse ou étrangère (le montant alloué doit obligatoirement être rubricé) ou
- Déclaration de garantie des parents (formulaire disponible au bureau des étrangers. Doit être complétée par le père ou la mère, attestée par les autorités locales et accompagnée d'un ordre de virement) ou
- Déclaration de garantie d'une tierce personne (formulaire disponible au bureau des étrangers. Le garant doit être domicilié en Suisse et prouver des moyens financiers suffisants pour assurer l'entretien de l'étudiant. Sa signature doit être légalisée par les autorités locales).
- Attestation d'assurance maladie et accident prouvant que les frais médicaux et d'hospitalisation sont couverts en Suisse

La demande de permis de séjour ne sera enregistrée qu'après obtention de tous les documents requis.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Étudiants étrangers et permis de séjour B

Documents à présenter dans tous les cas :

- Passeport ou autre pièce d'identité
- Questionnaire étudiant
- Attestation de l'École
- Attestation bancaire ou
- Relevé bancaire ou
- Attestation de bourse ou
- Déclaration de parents
 1. Si habitant de Lancy ou :
 - permis de séjour
 2. Si venant d'une commune vaudoise :
 - permis de séjour avec visa de départ de la dernière commune de domicile
 - bulletin d'arrivée
 3. Si venant d'une autre commune de Suisse :
 - permis de séjour avec visa de départ de la dernière commune de domicile
 - Rapport d'arrivée
 - 1 photo

Étudiants mariés

Le BUREAU DES ÉTRANGERS ne délivre aucun permis de séjour aux conjoints (sauf s'ils sont eux aussi matriculés), ni à leurs enfants. Conjoint(e) et enfant(s) peuvent cependant faire chaque année deux séjours de 90 jours en Suisse au titre de "touristes".

Prolongation du permis de séjour

Les étudiants étrangers régulièrement inscrits dans une université ou école polytechnique suisse obtiennent, sur demande, un permis de séjour d'une année, renouvelable 2 années en annuité, mais limité à la durée des études. Ce permis ne peut pas être transformé en permis de séjour normal, accompagné d'un permis de travail régulier en Suisse. Les étudiants en provenance de l'étranger doivent donc quitter la Suisse peu après la fin de leurs études.

Finances, taxes de cours et dispenses

Les montants mentionnés ci-dessous (valeur 97/98) peuvent être modifiés par le Conseil des écoles polytechniques fédérales.

Finances et taxes de cours

À la début de chaque semestre et dans les délais, chaque étudiant doit payer ses finances et taxes de cours au moyen du bulletin de versement qui lui parvient par la poste et qui est remis aux nouveaux étudiants lors de la semaine d'immatriculation (deux semaines avant le début des cours du semestre d'hiver).

Les finances et taxes de cours s'élèvent, par semestre, à FS 592. - De plus une taxe d'immatriculation de FS 50.- pour les porteurs d'un certificat suisse et de FS 110.- pour les

porteurs d'un certificat étranger et payée au ler semestre à l'EPFL.

Dispenses

Tous documents de dispenses (auquel tient de la financer de cours) peuvent être déposés au Service social de l'EPFL dans les premiers jours du mois de septembre suivant l'année académique concernée. Les étrangers non résidents en Suisse ne peuvent pas déposer de documents pour leur première année d'études.

Il est impératif d'assurer le financement des études avant de s'inscrire à l'EPFL, pour éviter une perte de temps, des dérives financières et pour assurer une bonne intégration.

Assurance maladie et accident

L'assurance maladie et accident est obligatoire en Suisse. Tout étudiant étranger doit s'affilier à une assurance reconnue par la Sals-S. S'il le désirent, les étudiants peuvent adhérer, à l'assurance collective de l'EPFL, la SUPKA.

Pour un séjour de courte durée et si les conditions requises sont remplies, une dérogation est possible.

En outre, il est impératif d'arriver en Suisse avec une dentition en bon état, car les trois dentures n'étant pas payés en charge par les caisses maladie, les factures peuvent atteindre une somme considérable pour un étudiant.

Pour tout renseignement et adhésion, prière de s'adresser au Service social (voir adresse au page de contact) et

Office de la mobilité

L'office de la mobilité organise les échanges d'étudiants.

- Il organise les étudiants de l'EPFL intéressés à un séjour d'études dans une autre Haute école suisse ou étrangère.
- Il prépare l'annuaire des étudiants étrangers venant accomplir une partie de leurs études à l'EPFL (logement, renseignements linguistiques, etc...)

Les heures de réception figurent au page de contact.

Service social

Pour tout conseil en cas de difficultés éducatives, administratives ou personnelles, les étudiants peuvent consulter le Service social de l'EPFL.

Les heures de réception figurent au page de contact.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

⊗ Documents effectués pendant les études

Calendrier académique

Ce document, joint à l'inscription définitive, donne toutes les dates et échéances mal-spécialisées pour les études.

Manuel des cours

Ce document est à disposition au Service académique ou à l'adresse Internet <http://www.unil.ch/unil/sac>. Il est édité chaque semestre et surtout, pour chaque section, le placement à l'université et le lieu où se déroulent les cours, exercices et travaux pratiques.

⊗ Langues d'enseignement

Une bonne connaissance du français est indispensable pour les études de diplômes et postgradés. Pour ces dernières, la connaissance de l'anglais peut être exigée.

Un cours intensif de français est organisé de fin septembre à mi-octobre pour les nouveaux étudiants étrangers.

C. Vie pratique

⊗ Coût des études

Budget

Le budget annuel indicatif est le suivant :

• Frais de scolarité et matériel	FS	1'300.-
• Logement	FS	4'900.-
• Nourriture	FS	5'900.-
• Habilis et effets personnels	FS	1'000.-
• Assurances, transports, divers	FS	3'000.-
TOTAL	FS	18'000.-

Frais courants d'entretien

Les frais de nourriture se montent au minimum à FS 500 par mois.

Les coûts du matériel scolaire varient sensiblement. En fonction de l'université, les étudiants doivent parfois s'équiper pour le dessin, acheter des machines à calculer, etc. Les cours payants offerts à l'EPFL contribuent à limiter les frais, mais il faut compter un minimum de FS 1'200.- par an pour pouvoir travailler sans être trop dépendant des bibliothèques et du matériel d'usage.

Les loyers représentent un montant indispensable du budget pour maintenir un logement personnel et étendre sa culture générale. Il faut compter environ FS 30.- pour aller

à spectacle et entre FS 12.- et FS 15.- pour une place en cinéma.

D'autres frais sont importants dans un budget mensuel : le logement, les franchises de cours, les transports, l'assurance-maladie et surtout pour les diplômés correspondants.

⊗ Logement

Lausanne est une agglomération de 300'000 habitants. Malgré sa taille, elle ne possède pas de campus universitaire et il appartient à chacun de se trouver un logement.

Service du logement

À disposition des étudiants de l'Université de Lausanne et de l'EPFL, le Service des affaires académiques de l'Université de Lausanne est basé dans le bâtiment de Rectorat et de l'Administration.

Ce service centralise les offres de chambres chez l'hôte, en ville ou à proximité des deux Hautes Ecoles. Il peut s'agir de chambres dépendantes (dans un appartement privé) ou de chambres indépendantes (prix entre FS 400.- et FS 600.-).

Les heures de réception figurent en 2^o page.

Foyers pour étudiants

Ils offrent près de 3'000 lits pour une communauté universitaire de 12'000 étudiants (Université de Lausanne + EPFL). Dans les foyers, les loyers mensuels varient entre FS 300.- et FS 600.-

La Fondation Maisons pour étudiants gère plusieurs immeubles comprenant des chambres meublées ou non et des studios. Pour tous renseignements et réservations concernant ces foyers, réservés aux étudiants, s'adresser à la Direction des Maisons pour étudiants ou au foyer catholique universitaire dont les adresses figurent en 2^o page.

Studios et appartements

Les prix des studios et appartements commencent à FS 600.- par mois. Il faut savoir que la garantie ou le propriétaire demandent, avant d'entrer dans le logement, une garantie de trois mois de loyer. Ainsi, pour obtenir la location d'un studio à FS 600.- par mois, la garantie devra à FS 1'800.- plus le loyer du premier mois, soit au total FS 2'400.-.

La plupart des logements sont loués non meublés. Pour un eménagement sommaire, avec du mobilier neuf, mais trophée, il faut compter FS 2'500.-. Beaucoup d'étudiants ont recours à la récupération et aux occasions, ce qui diminue quelque peu ce montant. Les maisons sont habituellement équipées d'un petit frigo, d'une cuisinière et de placards.

Il est d'usage que les immeubles assez nouveaux soient pourvus d'une maintenance collective ou les habitants

GENERAL INFORMATION

How the diploma course is organised

The degree courses for Engineers and Architects are made up of two cycles. Each year of study is divided into two periods of 14 weeks; the exam dates are not in these periods.

The twelve courses of study start with a first cycle of two years of which the main part is the study of basic science subjects (mathematics, physics, chemistry, computer science and life sciences), to which is added an introduction to the profession of engineer or architect. A proportion of 10% of this cycle is also taken up by human sciences. The pass mark is based on a system of averages.

In the second cycle which lasts two years (5 semesters for the Communications systems section), the main study is in the chosen subject, but there is a continuation of the study of the basic subjects as well as of human sciences. To encourage student exchange, a credit system is in operation for this cycle. The number of credits possible for each subject allows a student to obtain 60 each year, 120 being necessary for the entire cycle. This credit system fits into the general framework agreed by the European authorities, i.e. the ECTS system (European Credit Transfer System). For some courses there is an obligatory practical period.

To obtain the Engineer's or Architect's diploma, it is also necessary to do a practical project of 4 months at the end of the study period.

The kind of exams can vary: oral or written exams, laboratory tests, practical projects or exercises.

Professeur Marcel Juler



Vice-président de la formation

GENERAL INFORMATION

A. Study information

① Departments

Diploma courses are held in the following departments:

- Civil engineering
- Rural engineering
- Mechanical engineering
- Microtechnical engineering
- Electrical engineering
- Communication systems
- Physics
- Chemistry
- Mathematics
- Computer sciences
- Materials science
- Architecture

The minimal study period is 4 1/2 years including a 4-month practical project, with the exception of Architecture and Communication systems.

The minimal study period for a diploma in Architecture is 5 1/2 years, including an obligatory year of practical experience and a practical project of 6 months.

The minimal study period for a diploma in Communication systems is 5 years, including practical experience and a practical project of 6 months.

② Enrolment

Enrolment dates are between 1st April and 15th July (except for official exchanges).

Applications must be addressed to the Service académique, av. Piccard, EPFL - Ecublens, CH - 1015 LAUSANNE.

③ Course dates

Winter semester : end October to mid-February

Summer semester : mid-March to end-June

④ Exam dates

- Spring session : last two weeks of February
- Summer session : first three weeks of July
- Autumn session : two last weeks of September and first week of October

B. Information and procedure

① Foreign student permits and visas for entering Switzerland

Flaw

Depending on the future student's country of origin, a visa is indispensable for entry into Switzerland. A student visa can be obtained from the Swiss diplomatic representative in the country of origin by showing the acceptance letter sent by the EPFL Service académique (which is sent at the end of the final admission procedure).

Tourist visas cannot be changed to student visas once in Switzerland.

Foreign students without resident permits

On arrival in Switzerland, the student must report to the "bureau des étrangers" of the town or village in which he or she will be living, with the following documents:

- Passport with student visa if necessary
- Arrival report supplied by the "bureau des étrangers"
- Student questionnaire supplied by the "bureau des étrangers"
- Proof of studentship provided by the EPFL during the admissions week
- 1 recently taken passport photo
- Bank statement indicating an amount sufficient to cover the costs of studies mentioned on the proof of studentship or
- Bank form with standing order or
- Proof of a Swiss or foreign grant (the amount allocated must be indicated) or
- Parental guarantee (this form can be obtained from the "bureau des étrangers"). It must be completed by the mother or father, certified by the local authorities and attached to a standing order or
- Guarantee statement (this form can be obtained from the "bureau des étrangers"). The guarantor must be living in Switzerland and be able to prove he or she has the financial means to support the student. His or her signature must be certified by the local authorities
- Proof of medical and accident insurance for Switzerland

The student permit, which costs about 68 100 - for the first year, will only be issued after all the documents have been provided.

GENERAL INFORMATION

Foreign students with a B permit

Documents to be provided:

- Passport or identity papers
- Student questionnaire
- Proof of studentship from the EPFL
- Bank statement or
- Bank document or
- Proof of grant or
- Guarantee statement
 1. If resident in Lussinoz
 - residence permit
 2. If resident in the Canton de Vaud
 - resident permit with departure visa from the last commune and the visa from the present commune plus arrival certificate
 3. If coming from a commune in Switzerland outside Vaud
 - resident permit with departure visa from the last commune, arrival report and 1 photo

Married students

The " Bureau des étrangers " will not issue residence permits for spouses unless they also have student status, and will not issue residence permits to students' children. However, spouses and children can visit for up to two 90-day periods as tourists in any one year.

Prolongation of student visas

Students enrolled to study at the University or EPFL will receive one-year permits, which are renewed every year for the length of the course enrolled for. This student permit cannot be changed into a regular resident permit for work purposes. Foreign students must therefore leave Switzerland on completion of their studies.

③ Registration, tuition fees and exemptions

The amounts mentioned below (price 97/98) are subject to modification by the Conseil des écoles polytechniques fédérales.

Registration and tuition fees

Fees must be paid before each semester by means of a Post Office payments slip, which each student will receive by post or which new students will be given during the registration week, held two weeks before the start of the autumn/winter semester. Foreign students may pay by banker's order.

The registration and tuition fees are SF 592.- per semester, in addition to this there is a supplementary fee for the first semester at the EPFL of SF 50.- for holders of a Swiss certificate and SF 110.- for holders of foreign certificates.

Exemptions

Requests for exemptions (for the registration fee only) can be made to the Social Services of the EPFL at the beginning of September before the corresponding academic year. Non-resident foreign students cannot make a request the first year.

It is essential for students to ensure that they have proper financial provision for studying before enrolling at the EPFL, to avoid disappointment and wasted time as well as to ensure full integration.

④ Accident and health insurance

Students of the EPFL are legally obliged to be insured against illness and accidents with an insurance company recognised by Switzerland. It is possible for students to obtain insurance through the EPFL insurance scheme, the SUPRA.

Exceptions can be made for those students who are on very short courses.

In addition, it is important to arrive in Switzerland with teeth in good order, because dental work is not included in health insurance and it can be very expensive.

Information and application forms for insurance can be obtained through our social services office (see address on the last but one page)

⑤ Mobility

The " office de la mobilité " organises student exchanges.

- It provides information to those EPFL students interested in a study period either in another Swiss University or abroad
- It organises the administrative matters for foreign-students coming to the EPFL on a student exchange (lodgings, practical information, etc.).

Opening hours of this office are to be found on the last but one page of this brochure.

⑥ Social services

The EPFL social services are available to provide advice in the case of financial, personal or administrative problems.

Opening hours for this office are to be found on the last but one page of this brochure.

GENERAL INFORMATION

☉ Campus restaurants

Several restaurants and cafeterias are available to EPFL students for midday and evening meals. Students can buy restaurant tickets from the AGI (FOU Y), allowing them to buy a meal for SF 6.50 (price as of October 1999).

☉ Paid work

The possibility for students to pay their way while studying is subject to three constraints:

Legal constraint

The current policy for foreigners allows foreign students to work a maximum of 15 hours a week, but only six months after their arrival in Switzerland, and only if the work does not interfere with their studies. A special work permit is necessary. The police keep a close watch on student workers. More information can be obtained from the EPFL Social services.

Studying constraint

Lectures, exercises and practical exercises amount to about 32 hours a week. In addition one must allow for 15 to 20 hours of homework (without exam preparation). So with 50 to 60 hours of work a week, it is difficult to earn much money at the same time.

General constraints

As everywhere, the recession has reduced the number of jobs available. Below you will find the rates for various student jobs.

• baby sitting	SF	8.-/hour
• translations	SF	35.-/page
• shell-filler	SF	16.-/hour
• maths lessons	SF	20.-/hour
• student assistant	SF	21.-/hour

A notice board with various job offers is to be found just outside the Social services office.

☉ Transport

The main site of the EPFL and University is connected to the railway station at Renens and to the Place du Flon in

the centre of Lausanne by the table line Métro-Quart (TSOL).

☉ Car parking

Daying car parks are available at the EPFL. Students who wish to use these must buy either a semestrial (SF 75.-) or annual (SF 150.-) sticker and display it on the inside of the car's windscreen. These can be purchased from the "Accueil - information" Centre Mail - 1st floor.

☉ Study help

Libraries

In addition to the main library (BC) there are also a number of Departments and laboratories which have their own libraries.

Computer rooms

Some courses are given in rooms equipped with computers and these rooms are often left open for student use out of class hours.

☉ Shops

- To make student life more convenient there are several shops on-site:
 - post-office
 - bank
 - insurance agent
 - grocery
 - travel agent
 - railway agent
 - bookshop

☉ University sports facilities

In order to enjoy time away from studying a beautiful sports centre is available, staffed by 120 teachers. There are 55 sports to choose from.

A complete brochure detailing all these sports and giving dates and times is available to students from the Service académique at the start of the autumn term.

AOUT 2001

mercredi 1 ^{er} août	Fête Nationale
jeudi 2 août	pour les Chefs de section : CONFERENCE DES NOTES des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme au niveau de l'École, de 08h00 à 12h00 dans la salle de direction du Bâtiment polyvalent envoi des bulletins propédeutiques I,II et des examens de 2 ^{ème} cycle
mercredi 15 août	dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne jusqu'au 03.09.2001 : inscriptions aux examens propédeutiques I et II par le Web pour toutes les sections
vendredi 17 août	Pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 2001 (Mme Müller - SAC)

SEPTEMBRE 2001

lund 3 septembre	Dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 2001-2002 (Mme Vinckenboeck - SOC) Dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger) sauf pour l'Europe Dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne Dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II, aux examens de 2 ^{ème} cycle (3 ^{ème} ,4 ^{ème} ,dipl.) et à l'examen d'admission pour la session d'automne
vendredi 7 septembre	Affichage de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session d'automne Envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne
lund 17 septembre	Jour Fédéral (jour férié)
mardi 18 septembre	Jusqu'au 03.10.2001 : examen d'admission Jusqu'au 06.10.2001 : examens propédeutiques I,II Jusqu'au 06.10.2001 : examens de 2 ^{ème} cycle (branches de diplôme) pour la session d'automne

OCTOBRE 2001

Lundi 1 ^{er} octobre	Jusqu'au 12.10.2001 : session de rattrapage de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme pour les étudiants de 3 ^{ème} et 4 ^{ème} années de Systèmes de communication.
jeudi 4 octobre	Commission d'admission (ratification des résultats de l'examen d'admission) de 09h15 à 10h00 dans la salle de Direction du Bâtiment polyvalent
vendredi 5 octobre	envoi des bulletins de l'examen d'admission
samedi 6 octobre (midi)	pour les enseignants : dernier délai pour remettre au Service académique (M. Gerber – 2116) les notes des épreuves théoriques des examens propédeutiques I, II et de 2 ^{ème} cycle
Lundi 8 octobre	Jusqu'au 12.10.2001 : semaine d'immatriculation des nouveaux étudiants
Lundi 15 octobre	Jusqu'au 17.10.2001 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau des départements début du cours "La matière d'étudiant(e) : organiser ses études" ouvert à tous les nouveaux étudiants
jeudi 18 octobre	pour les Chefs de section : CONFERENCE DES NOTES des examens propédeutiques I,II, des épreuves théoriques de diplôme et de la session de rattrapage de Systèmes de communication au niveau de l'École, de 09h00 à 13h00 dans la salle de direction du Bâtiment polyvalent envoi des bulletins des examens propédeutiques I,II et de diplôme
vendredi 19 octobre	journée d'accueil de 09h00 à 19h00 matin : information, animation après-midi : accueil par les départements pour les enseignants : dernier délai de remise des copies des sujets du travail pratique de diplôme au Service académique (Mlle Loup - SAC) (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication)
Lundi 22 octobre	09h15 : début des cours du semestre d'hiver sujet du travail pratique de diplôme remis directement au diplômant, par le professeur de spécialité, sur présentation du bulletin de réussite aux épreuves théoriques de (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication) dernier délai pour le dépôt des demandes de prolongation des bourses de la Commission sociale (Mme Vinkenbosch - SOC)
mardi 23 octobre	Forum EPFL 2001 : présentations d'entreprises

vendredi 26 octobre	dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'hiver dernier délai pour le dépôt des nouvelles candidatures pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vonckenbosch - SOC)
<u>NOVEMBRE 2001</u>	
Jeudi 1 ^{er} novembre	Jusqu'au 19.11.2001 : inscription par le WEB aux examens de 2 ^{ème} cycle pour la session de printemps
vendredi 2 novembre	Journée de la science
mercredi 6 novembre	jusqu'au 09.11.2001 : "Forum EPFL 2001" rencontre entre les étudiants et les entreprises. Présentations d'entreprises, conférences
vendredi 9 novembre	pour les étudiants : dernier délai de soumission du dossier de motivation avec une liste des cours proposés aux professeurs responsables pour la formation complémentaire (disponible à la réception du Service académique)
lundi 12 novembre	jusqu'au 14.11.2001 : "Forum EPFL 2001" Présentations d'entreprises, stands d'exposition, ateliers de recrutement
vendredi 16 novembre	pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des noms des experts aux examens propédeutiques I.II et aux examens de 2 ^{ème} cycle (sauf aux branches de diplôme) pour les sessions de printemps, d'été et d'automne 2002 (Mme Müller - SAC)
lundi 19 novembre	dernier délai d'inscription par le WEB aux examens de 2 ^{ème} cycle pour la session de printemps
vendredi 23 novembre	pour les secrétariats de département dernier délai de validation des inscriptions aux examens de 2 ^{ème} cycle pour la session de printemps
<u>DECEMBRE 2001</u>	
vendredi 14 décembre	ECHANGE USA - CANADA : dernier délai pour le dépôt des candidatures (Mme Fleuillet - SOC) dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I.II (session extraordinaire de printemps)
lundi 17 décembre	dès 17h00 : arrêt des cours pour le Noël universitaire ayant lieu à 17h15
mercredi 18 décembre	pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des demandes de propositions de modifications de plans d'études et règlements d'application 2002-2003 (M. Festeau - SAC)

vendredi 21 décembre	dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 07 janvier 2002 à 08h00 dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 03 janvier 2002 à 08h00 pour les diplômants effectuant leur travail pratique
<u>JANVIER 2002</u>	
vendredi 7 janvier	08h15 : reprise des cours
lundi 11 janvier	CONFERENCE DES NOTES des branches de diplôme pour la section de Systèmes de communication envoi des bulletins d'admission au travail pratique de diplôme pour la section de Systèmes de communication
mercredi 5 janvier	pour les enseignants : dernier délai de remise des noms et adresses des experts pour la défense des travaux pratiques de diplôme (Mme Müller - SAC) (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication)
lundi 28 janvier	jusqu'au 08.02.2002 : rendus et commissions d'examen des travaux pratiques d'architecture
<u>FEVRIER 2002</u>	
vendredi 1 ^{er} février	dernier délai de retrait aux branches des examens de 2 ^{ème} cycle pour la session de printemps (Mme Müller - SAC) fin du semestre d'hiver uniquement pour les étudiants de 1 ^{ère} année de la section de Systèmes de communication affichage de l'ordre des examens de 2 ^{ème} cycle de la session de printemps
vendredi 6 février	pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription au semestre d'été 2002 (Mme Boyat - SAC) 18h00 : fin des cours du semestre d'hiver pour toutes les sections sauf Systèmes de communication (4 ^{ème} année) jusqu'au 11.03.2002 : vacances de printemps
lundi 11 février	jusqu'au 23.02.2002 : examen de 2 ^{ème} année pour les étudiants de la section de Systèmes de communication jusqu'au 02.03.2002 : examens de 2 ^{ème} cycle de la session de printemps
jeudi 14 février	pour les Chefs de département : dernier délai de dépôt des documents servant à la préparation des plans d'études et règlements d'application 2002-2003 (M. Faesau - SAC)

vendredi 16 février	pour les conseillers d'études : dernier délai pour la remise des propositions de courses d'études (seulement pour les voyages d'une semaine) (M. Matthey – Service financier)
samedi 18 février	pour les étudiants : dernier délai de remise des projets et réponses des TP aux enseignants (Sauf département d'architecture)
vendredi 22 février	jusqu'à 12h00 : rendu des travaux pratiques de diplôme dans les secrétariats de département (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication) dernier délai d'inscription aux divers prix (Mlle Loue - SAC) envoi de la convocation à la défense du travail pratique de (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication) envoi de l'horaire des examens propédeutiques LI de la session extraordinaire de printemps
samedi 23 février	pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes de travaux pratiques du semestre d'hiver 2001-2002 (M. Gerber - SAC; et affichage au Service académique pour la rentrée du 11.03.2002)
lundi 25 février	envoi des bulletins semestriels du CVS
jeudi 28 février	début des cours à EURECOM pour les étudiants de 4 ^{ème} année de la section Systèmes de communication
MARS 2002	
samedi 2 mars (midi)	pour les enseignants : dernier délai pour remettre au Service académique (M. Gerber – 2116) les notes des épreuves théoriques des examens de 2 ^{ème} cycle
lundi 4 mars	jusqu'au 09.03.2002 : voyages d'études de la 3 ^{ème} année de Génie mécanique, Microtechnique, Electronique, Systèmes de communication, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux jusqu'au 09.03.2002 : voyages d'études de la 4 ^{ème} année de Génie civil, Génie rural, Chimie et des 2 ^{ème} , 3 ^{ème} et 4 ^{ème} années d'architecture au cas où les dates ci-dessus ne conviendraient pas, le choix est laissé aux enseignants, avec l'accord des étudiants, de fixer le voyage d'études une autre semaine durant les vacances de printemps ou dans la semaine suivant Pâques (1 ^{er} au 06 avril 2002)
Mercredi 6 mars	jusqu'au 09.03.2002 : journées scientifiques et pédagogiques

vendredi 11 mars	<p>08h15 : début des cours du semestre d'été</p> <p>jusqu'au 18.03.2002 : défenses des travaux pratiques de diplôme (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication)</p> <p>jusqu'au 20.03.2002 : examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)</p> <p>dernier délai pour le dépôt des candidatures au semestre d'été pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinkenbosch - SOC)</p>
jeudi 14 mars	<p>dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité avec les universités de Grande-Bretagne et d'Irlande</p>
mardi 20 mars	<p>Affichage et jury des prix Grenier et Stocky dans la salle COLCO30</p>
jeudi 21 mars	<p>jusqu'au 26.03.2002 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des travaux pratiques de diplôme au niveau des départements (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication)</p> <p>dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'été</p>
vendredi 22 mars	<p>pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise de la liste 'Mise à jour des contrats' (Mme Bucurescu - SAC)</p>
samedi 23 mars (midi)	<p>pour les enseignants : dernier délai pour remettre au Service académique (M. Gerber - 2113) les notes des épreuves théoriques des examens propédeutiques I, II de la session extraordinaire de printemps</p>
jeudi 25 mars	<p>jusqu'au 26.03.2002 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire au niveau des départements</p>
mardi 27 mars	<p>pour les Chefs de section : CONFÉRENCE DES NOTES des travaux pratiques de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps au niveau de l'École. à 08h00 dans la salle de direction du Bâtiment polyvalent</p> <p>envoi des bulletins de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps</p> <p>affichage de la liste des diplômés au Service académique dès 17h00 (Sauf départements d'architecture et systèmes de communication)</p>
jeudi 28 mars	<p>exposition des travaux pratiques de diplôme du DGH</p>
vendredi 29 mars	<p>jusqu'au 07.04.2002 : interruption des cours (Pâques)</p>
<u>AVRIL 2002</u>	
mardi 2 avril	<p>jusqu'au 22.04.2001 : inscriptions aux examens par le Web pour le 2^{ème} cycle</p>
lundi 8 avril	<p>08h15 : reprise des cours</p>

Mercredi 10 avril	échange avec le Suède : centre de rd inscription pour un échange en Suède (Mme Reulle - SOC)
Samedi 13 avril	Journée magistrale et cérémonie de validation des diplômes d'ingénieurs
jeudi 22 avril	dernier délai d'inscription aux branches des examens de 2^{ème} cycle pour les sessions d'été et d'automne par la WEB.
vendredi 26 avril	pour les secrétaires ds département : dernier délai de validation des inscriptions aux examens de 5 ^{ème} cycle pour les sessions d'été et d'automne
Lundi 29 avril	EUROPE - SUISSE : dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité (Mme Reulle - SOC) seul pour la Suède
MAI 2002	
jeudi 9 mai	Ascension (jour férié)
vendredi 10 mai	affichage des travaux pratiques de diplôme d'architecture
Lundi 13 mai	jusqu'au 17.05.2002 : jury des travaux de diplôme d'architecture et prix SVIA
vendredi 17 mai	pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription provisoire au semestre d'hiver 2002-2003 (Mme Boyat - SAC) CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des travaux pratiques de diplôme pour la section d'Architecture au niveau du département
Lundi 20 mai	Parlascôte (jour férié)
mercredi 21 mai	jusqu'au 21.05.2002 : exposition des travaux de diplôme de la section d'Architecture
mercredi 22 mai	course d'études des classes du CMS, de 1 ^{ère} et 2 ^{ème} années de toutes les sections sauf Architecture et Systèmes de communication course d'études des classes de 3 ^{ème} année de Génie civil, Génie rural, Chimie course d'études des classes de 4 ^{ème} année de Génie mécanique, Mécatronique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
jeudi 23 mai	CONFERENCE DES NOTES des travaux pratiques de diplôme de la section d'Architecture à 11H00 (salle à confirmer) envoi des bulletins de diplôme de la section d'Architecture

mercredi 27 mai	<p>jusqu'au 14.05.2001 : inscriptions aux examens propédeutiques I et II par le Web pour toutes les sections sauf architecture</p> <p>jusqu'au 21.05.2001 : inscriptions aux examens propédeutiques I et II par le Web pour la section d'architecture</p>
vendredi 01 juin	<p>dernier délai d'inscription et examen d'admission pour la session d'été</p> <p>affichage de l'ordre des examens des 1^{er} et 2^{ème} cycles de la session d'été</p> <p>cérémonie de collation des diplômes d'architectes</p>
<u>JUIN 2002</u>	
jeudi 07 juin	VIVAPOLY 2002 : fête de l'école
jeudi 10 juin	jusqu'au 21.05.2002 : rendu et commissions d'examen des travaux pratiques d'architecture
vendredi 14 juin	<p>dernier délai d'inscription (sauf pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été</p> <p>dernier délai de retrait (sauf pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 2^{ème} cycle (Mme Müller - SAC) pour la session d'été</p>
vendredi 21 juin	<p>dernier délai d'inscription (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été</p> <p>dernier délai de retrait (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 2^{ème} cycle (Mme Müller - SAC) pour la session d'été</p> <p>pour les étudiants : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (1^{er} cycle) (Sauf département d'architecture)</p> <p>18h00 : fin des cours du semestre d'été</p>
mercredi 25 juin	pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes des branches pratiques de 1 ^{er} et 2 ^{ème} années de la section de Chimie (M. Gerber - SAC)
vendredi 28 juin	pour les étudiants : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (2 ^{ème} cycle) (Sauf département d'architecture)
<u>JUILLET 2002</u>	
lundi 1 ^{er} juillet	<p>jusqu'au 20.07.2002 : examens de 2^{ème} cycle (sauf Architecture)</p> <p>jusqu'au 20.07.2002 : examens propédeutiques I,II (sauf Architecture)</p>
vendredi 5 juillet	cérémonie de collation des diplômes de la section de Systèmes de communication à Sept-à-Arts

lundi 6 juillet	<p>jusqu'au 20.07.2002 : examens de 2^{ème} cycle d'Architecture</p> <p>jusqu'au 20.07.2002 : examens propédeutiques I, II d'Architecture</p>
mercredi 10 juillet	<p>Conférence des notes (validation des résultats de CMS) de 10h00 à 12h00 dans la salle BS250</p> <p>envoi des bulletins semestriels de CMS</p>
vendredi 12 juillet	<p>pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes de branches pratiques au Service académique (M. Gerber - SAC)</p>
jeudi 18 juillet	<p>dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants étrangers</p>
dimanche 20 juillet (mardi)	<p>pour les enseignants : dernier délai pour remettre au Service académique (M. Gerber - 2118) les notes des épreuves théoriques des examens propédeutiques I, II et de 2^{ème} cycle</p>
vendredi 26 juillet	<p>Commission d'admission (admission des porteurs de certificats étrangers de fin d'études secondaires)</p>
lundi 29 juillet	<p>jusqu'au 30.07.2002 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme au niveau des départements</p>
mercredi 2 ^{ème} juillet	<p>dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants suisses</p> <p>pour les Chefs de section : CONFERENCE DES NOTÉS des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 12h00 dans la salle de direction au Bâtiment polyvalent</p> <p>envoi des bulletins propédeutiques I,II et des examens de 2^{ème} cycle</p>

AOUT 2002

jeudi 1 ^{er} août	<p>Fête Nationale</p>
mercredi 4 août	<p>Jusqu'au 02.08.2002 : inscriptions aux examens propédeutiques I et II par le Web pour toutes les sections</p>
jeudi 15 août	<p>dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne</p>
vendredi 16 août	<p>pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 2002 (Mme Müller - SAC)</p>

SEPTEMBRE 2002

Lundi 2 septembre	<p>dernier délai pour la demande des dispenses de matières de cours pour l'année académique 2002-2003 (Mme Vincentbosch - SOC)</p> <p>dernier délai pour la mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger) sauf pour l'Europe</p> <p>dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I-II pour la session d'automne</p> <p>dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I-II, aux examens de 2^{ème} cycle (3^{ème}, 4^{ème} cycle) et à l'examen d'admission pour la session d'automne</p>
vendredi 6 septembre	<p>affichage de l'horaire des examens propédeutiques I-II de la session d'automne</p> <p>envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne</p>
Lundi 16 septembre	Jeûne Fédéral (jour férié)
Mardi 17 septembre	<p>jusqu'au 02.10.2002 : examen d'admission</p> <p>jusqu'au 05.10.2002 : examens propédeutiques I-II</p> <p>jusqu'au 05.10.2002 : examens de 2^{ème} cycle (branches de diplôme) pour la session d'automne</p>
JDF/FG/15.09.2002	

Ordonnance générale
sur le contrôle des études à l'École polytechnique fédérale de Lausanne
(Ordonnance sur le contrôle des études à l'EPFL)

du 10 août 1999

La Direction de l'École polytechnique fédérale de Lausanne,

vu l'art. 28, al. 4, let. a, de la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les EPF¹,
 vu les directives du 14 septembre 1994 du Conseil des EPF concernant les études dans les EPF²
arrête :

Chapitre premier Dispositions générales

Section 1 Objet et champ d'application

Art. 1 **Objet**

La présente ordonnance arrête les principes régissant l'organisation du contrôle des études à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

Art. 2 **Champ d'application**

¹ La présente ordonnance s'applique aux 1^{er} et 2^e cycles des études de diplôme de l'EPFL.

² Dans la mesure où la direction de l'EPFL n'a pas édicté de règles particulières, les art. 6, 8, 11, 12, 16, 17 et 18 s'appliquent également :

- aux examens du Cours de mathématiques spéciales (CMS);
- aux examens d'admission;
- aux examens d'admission au doctorat et aux examens de doctorat;
- aux examens des programmes pré-doctoraux et doctoraux;
- aux examens organisés en vue de l'obtention du certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées ou d'un certificat analogue.

³ Dans la mesure où la direction de l'EPFL n'a pas édicté de règles particulières, les articles mentionnés à l'art. 2, à l'exception de l'art. 6, s'appliquent également aux examens organisés dans le cadre des études postgradées (cours et cycles).

Section 2 Définitions générales

Art. 3 **Contrôle**

¹ Le contrôle des études peut être ponctuel, continu ou à la fois ponctuel et continu.

² Par contrôle ponctuel, on entend l'interrogation ponctuelle portant sur une branche.

³ Par contrôle continu, on entend les exercices, travaux pratiques, laboratoires et projets.

¹ Le contrôle ponctuel ou continu est obligatoire lorsque la note obtenue est prise en compte dans le calcul de la note sanctionnant la branche.

² Si le contrôle continu est facultatif, il contribue uniquement à augmenter la note de la branche correspondante à raison d'un point au maximum. Les enseignants ne sont pas tenus d'organiser ce type de contrôle.

³ Si l'étudiant ne se soumet pas au contrôle continu facultatif, seule la note de contrôle ponctuel est prise en considération.

Art. 4 Branches

¹ Une branche est une matière ou un ensemble de matières faisant l'objet d'un contrôle qui donne lieu à une note.

² Une branche dite de semestre est une branche notée exclusivement pendant le semestre ou l'année.

³ Une branche dite d'examen est une branche notée exclusivement pendant une session d'examen.

⁴ Une branche dont la note résulte à la fois d'un contrôle effectué pendant le semestre ou l'année et d'un contrôle effectué pendant une session d'examen est assimilée à une branche d'examen.

⁵ Au 2^e cycle, une branche dite de diplôme est une branche qui est examinée en autonomie en présence d'un expert externe. L'interrogation se fait oralement, sauf dérogation accordée par le directeur des affaires académiques. La note sanctionnant la branche de diplôme peut tenir compte de la note obtenue sur la base d'un contrôle continu.

Art. 5 Examens

¹ Un examen est un ensemble d'épreuves portant sur les branches faisant l'objet d'un contrôle ponctuel ou continu, ou à la fois ponctuel et continu.

² Les examens comprennent :

- a. au 1^{er} cycle :
 - deux examens propédeutiques à la fin du deuxième et du quatrième semestres d'études, portant chacun sur dix branches d'examen au plus et sur des branches de semestre;
- b. au 2^e cycle :
 - un examen d'admission au travail pratique de diplôme portant sur toutes les branches faisant l'objet d'un contrôle au 2^e cycle;
 - un travail pratique de diplôme.

Section 3 Dispositions générales communes aux 1^{er} et 2^e cycles

Art. 6 Appréciation des travaux

Les travaux sont notés de 1 à 6, la moyenne étant de 4. Seuls les points entiers et les demi-points sont admis. Le zéro est réservé au cas où l'étudiant ne s'est pas présenté, sans motif valable dont il puisse justifier, à l'épreuve à laquelle il était inscrit, de même qu'au cas où il s'est présenté à l'épreuve, mais a rendu feuille blanche.

Art. 7 Sessions d'examens, inscription et retrait

L'ITPFI organise trois sessions d'examens par année académique : au printemps, en été et en automne. Ces sessions ont lieu en général en dehors des semestres de cours.

¹ Le directeur des affaires académiques organise les examens. Il fixe les dates des sessions, les modalités d'inscription et établit les horaires qu'il porte à la connaissance des intéressés.

² Il communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour le retrait des candidatures.

Art. 8 Interruption des examens et absence

Lorsque la session a débuté, l'étudiant ne peut l'interrompre que pour un motif important et dûment justifié, notamment une maladie ou un accident attestés par un certificat médical. Il doit aviser immédiatement le directeur des affaires académiques et lui présenter les pièces justificatives nécessaires, au plus tard dans les trois jours qui suivent la survenance du motif d'interruption.

¹ Le directeur des affaires académiques décide de la validité du motif invoqué.

² Les notes des branches examinées restent acquises si le directeur des affaires académiques considère l'interruption justifiée.

³ Le fait de ne pas terminer un examen équivaut à un échec.

⁴ L'étudiant qui, sans motif important et dûment justifié, ne se présente pas à une épreuve à laquelle il était inscrit reçoit la note zéro.

⁵ L'invoication de motifs personnels ou la présentation d'un certificat médical après la session ne justifient pas l'annulation d'une note.

Art. 9 Langue des examens

Les examens se déroulent en français. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques.

Art. 10 Enseignants

L'enseignant interroge l'étudiant sur les matières qu'il enseigne. S'il en est empêché, le directeur des affaires académiques désigne un remplaçant.

¹ Si la présente ordonnance et les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, les enseignants :

- donnent aux départements les informations nécessaires sur leurs matières d'enseignement pour qu'elles soient publiées dans le livret des cours;
- informent les étudiants du contenu des matières et du déroulement des interrogations;
- conduisent l'interrogation;
- prennent des notes de chaque interrogation orale;
- attribuent les notes;
- conservent pendant six mois les notes prises durant les interrogations orales sans que les travaux écrits, ce délai étant prolongé en cas de recours.

Art. 11 Experts

¹ Pour l'interrogation orale des branches d'examen autres que celles de diplôme, un expert de l'EPFL est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'enseignant et en accord avec le chef du département ou le chef du conseil de la section.

² Pour les branches de diplôme et pour le travail pratique de diplôme, un expert externe est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'enseignant et en accord avec le chef du département ou le chef du conseil de la section.

¹ L'expert prend des notes pendant l'interrogation orale; ces informations peuvent être déduites par la conférence des notes et, le cas échéant, par les majorités de recours. L'expert veille au bon déroulement de l'interrogation, joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut, à la demande de l'enseignant, participer à la notation.

Art. 12 Consultation des travaux

¹ L'étudiant peut consulter ses travaux auprès de l'enseignant dans les six mois qui suivent l'examen.

² La consultation des travaux est régie à l'art. 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative¹.

Art. 13 Commissions d'examen

¹ Des commissions d'examen peuvent être mises sur pied pour les branches de semestre. L'exécution des travaux se fait alors sur la base d'une présentation orale par l'étudiant.

² Outre l'enseignant et l'expert, ces commissions peuvent comprendre les assistants et les chargés de cours qui ont participé à l'enseignement, ainsi que d'autres professeurs.

Art. 14 Conférence des notes

¹ Pour chaque session, une conférence des notes est organisée. Elle est composée du président de la commission d'enseignement de l'EPFL, qui la préside, du président de la commission d'enseignement du département ou de la section, du directeur des affaires académiques et du chef du service académique. Les membres de la conférence des notes peuvent se faire remplacer par leurs suppléants.

Art. 15 Admission à des semestres supérieurs

¹ Pour pouvoir s'inscrire au 3^e ou au 5^e semestre, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique I ou II. L'étudiant admis à se présenter à la session de printemps en vertu de l'art. 21, al. 2 peut être autorisé à suivre l'enseignement du semestre d'hiver supérieur avec l'accord du directeur des affaires académiques.

² En cas d'échec à la session de printemps, l'étudiant ne peut pas continuer le programme de semestre d'été supérieur.

Art. 16 Fraude

¹ Par fraude, on entend toute forme de tricherie permettant d'obtenir une évaluation non méritée.

² La fraude, la participation à la fraude ou la tentative de fraude sont sanctionnées par l'interdiction du 17 septembre 1986 sur la discipline à l'École polytechnique fédérale de Lausanne².

Art. 17 Communication des résultats

¹ Le directeur des affaires académiques notifie aux étudiants la décision de réussite ou d'échec aux examens ou au travail pratique de diplôme.

² La décision fait mention des notes obtenues et des crédits acquis au 2^e cycle.

¹ RS 171.021

² RS 434.138.3

Art. 18 Demande de nouvelle appréciation et recours administratif

¹ La décision rendue par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente réglementation peut faire l'objet d'une demande de nouvelle appréciation dans les 10 jours qui suivent sa notification.

² Elle peut également faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des écoles polytechniques inscrites dans les 30 jours qui suivent sa notification.

³ Les délais prévus aux al. 1 et 2 courent simultanément.

Chapitre 2 1^{er} cycle - examens propédeutiques

Art. 19 Règlements d'application du cursus des études

Les règlements d'application publiés par la direction de l'EPFL, établissent :

- les branches de semestre et les branches d'examen;
- la nature du contrôle des branches d'examen (écrit, oral ou défense d'un mémoire);
- les coefficients attribués à chaque branche;
- les conditions de réussite.

Art. 20 Livrets des cours

Les livrets des cours publiés par les départements indiquent le contenu de chaque matière.

Art. 21 Sessions d'examens

¹ Deux sessions ordinaires, en été et en automne, sont prévues pour chaque examen propédeutique. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire présenter chaque branche d'examen; il doit toutefois avoir présenté l'ensemble des branches d'examen à l'issue de la session d'automne.

² Lorsque l'étudiant est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'été ou à la session d'automne pour un motif important et dûment justifié, notamment une maladie, un accident ou une période de service militaire, le directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.

Art. 22 Moyennes

Les moyennes définies dans les règlements d'application sont calculées en pondérant chaque note par son coefficient.

Art. 23 Conditions de réussite

¹ L'examen propédeutique est réputé réussi lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 4 et à condition qu'il n'ait pas reçu un zéro dans une branche de semestre.

² Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre poser des conditions particulières supplémentaires.

Art. 24 Répétition

Si un étudiant a échoué à l'un des examens propédeutiques, il peut se présenter une seconde et dernière fois, dans le délai d'une année.

³ Si l'étudiant est en mesure de justifier un motif d'empêchement important, le directeur des affaires académiques peut prolonger ce délai à titre exceptionnel.

¹ Les règlements d'application du comité des études peuvent prévoir qu'une moyenne suffisante dans le groupe des branches d'examen ou dans celui des branches de semestre reste acquise au cas de répétition.

² Lorsque, dans les branches de semestre, une note ou une moyenne égale ou supérieure à 4 est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les branches de semestre en répétant l'année.

³ En cas de modification du plan d'études et du règlement d'application, l'étudiant qui réside est tenu de se conformer aux dispositions en vigueur, à moins que le directeur des affaires académiques n'arrête des conditions de répétition particulières.

Chapitre 3 2^e cycle - examen d'admission au travail pratique de diplôme

Art. 25 Crédits

¹ A chaque branche du 2^e cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cette branche.

² Les plans d'études sont conçus de façon à permettre aux étudiants d'acquies 60 crédits au au année.

³ Chaque branche fait l'objet d'un contrôle mené à la fin d'un semestre ou à la fin d'une année. Les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 4.

⁴ Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 peuvent être représentées conformément à l'art. 33.

Art. 26 Blocs

¹ Un bloc regroupe plusieurs branches. Pour chaque bloc, la totalité des crédits est accordée si la moyenne de ce bloc, calculée en pondérant chaque note par le nombre de crédits correspondants, est égale ou supérieure à 4.

² Si, pour un bloc, les conditions d'attribution de la totalité des crédits correspondants ne sont pas réalisées, les branches dont la note est inférieure à 4 peuvent être représentées conformément à l'art. 33. Les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 4 restent acquis.

³ Une branche ne peut faire partie que d'un seul bloc.

⁴ Le nombre de blocs est limité à six par l'ensemble du 2^e cycle.

Art. 27 Conditions de réussite

L'examen d'admission au travail pratique de diplôme est réputé réussi lorsque l'étudiant a acquis 120 crédits et remplit les conditions supplémentaires fixées par le règlement d'application de la section concernée.

Les plans d'études sont conçus de façon à permettre l'obtention de 120 crédits en deux ans. La durée du 2^e cycle ne peut excéder quatre ans et 60 crédits au moins doivent être obtenus en deux ans.

² La moyenne générale est calculée en pondérant chaque note par le nombre de crédits correspondants. Elle doit être égale ou supérieure à 4.

¹ Les crédits obtenus dans le cadre d'un programme de mobilité reconnu par la direction de l'école sont considérés comme acquis.

² La durée du 2^e cycle de la section Systèmes de communications est de deux ans et demi. Le nombre de crédits nécessaires pour se présenter au travail pratique de diplôme est fixé dans le règlement d'application du contrôle des études de la section.

Art. 28 Préalables

Les préalables sont les branches pour lesquelles les crédits doivent être obtenus pour pouvoir suivre d'autres matières. Ils sont définis dans les règlements d'application du contrôle des études et dans les livrets des cours.

Art. 29 Règlements d'application du contrôle des études

Les règlements d'application publiés par la direction de l'ÉPFL définissent

- les branches d'examen, les branches de semestre et les branches de diplôme;
- la session à laquelle les branches d'examen peuvent être présentées;
- les crédits attribués à chaque branche;
- la composition des blocs;
- le nombre de crédits à obtenir dans chaque bloc;
- les conditions générales applicables aux préalables;
- les conditions de réussite.

Art. 30 Livrets des cours

Les livrets des cours publiés par les départements indiquent :

- le contenu de chaque matière;
- la nature du contrôle des branches d'examen (écrit, oral ou défense d'un mémoire);
- les conditions liées aux préalables.

Art. 31 Nature du contrôle

¹ Si les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, le conseil de département ou le conseil de section déterminent la nature du contrôle des branches d'examen et la communiquent aux étudiants au début de chaque semestre.

² Ces éléments sont communiqués par le directeur des affaires académiques dans les livrets d'examen.

Art. 32 Sessions d'examen

Les sessions ordinaires ont lieu au printemps, en été et en automne. Les règlements d'application fixent les sessions pendant lesquelles les branches d'examen peuvent être présentées.

Art. 33 Répétition

¹ Une branche ne peut être répétée qu'une fois, l'année suivante, pendant la même session ordinaire. À titre exceptionnel, une session de rattrapage peut être accordée au vu de l'art. 34.

² L'étudiant qui échoue deux fois dans une branche à option peut, en présentant une nouvelle fois l'accord du président de la commission d'enseignement de la section concernée.

Art. 34 Rattrapage

1 L'étudiant qui a échoué dans deux branches au plus, peut participer à une session de rattrapage, organisée par le président de la commission d'enseignement de la section concernée :

- s'il n'a pas obtenu 60 crédits au bout de deux ans;
- s'il n'a pas obtenu 130 crédits au bout de quatre ans;
- s'il a rattrapé à la fin de la 3^e ou de la 4^e année pour les cas où une promotion annuelle est prévue dans les règlements d'application;
- s'il n'a pas obtenu le nombre minimum de crédits requis par le règlement d'application pour pouvoir présenter les branches de diplôme;
- s'il a échoué dans les branches de diplôme.

2 Une branche peut être examinée une seule fois en session de rattrapage.

3 Le président de la commission d'enseignement propose les branches pouvant faire l'objet d'un rattrapage à la conférence des notes.

Chapitre 4 Travail pratique de diplôme

Art. 35 Admission au travail pratique de diplôme

Pour pouvoir s'inscrire au travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir réussi l'examen d'admission correspondant. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques, sur proposition du département concerné.

Art. 36 Déroulement

1 La durée du travail pratique de diplôme est de quatre mois.

2 Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que l'étudiant présente oralement. Le sujet est fixé ou approuvé par le maître qui en assume la direction.

3 À la demande de l'étudiant, le chef du département ou le président du conseil de section peut confier la direction du travail pratique de diplôme à un maître rattaché à un autre département ou à un collaborateur scientifique.

4 Si la rédaction du mémoire est jugée insuffisante, le maître peut exiger que l'étudiant y remédie dans un délai de deux semaines à compter de la présentation orale.

Art. 37 Condition de réussite

1 Le travail pratique de diplôme est réputé réussi lorsque l'étudiant a obtenu une note égale ou supérieure à 3.

Art. 38 Répétition

1 En cas d'échec, un nouveau travail pratique de diplôme peut être présenté.

2 La seconde échec est éliminatoire.

Art. 39 Moyenne finale du diplôme

1 La moyenne finale du diplôme est la moyenne arithmétique entre la moyenne générale de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme et la note de ce dernier.

Art. 40 Diplôme et titre

¹ L'étudiant qui a réussi l'examen d'admission au travail pratique de diplôme et le travail pratique de diplôme reçoit, en plus de la décision mentionnée à l'art. 17, un diplôme muni du sceau de l'EPFL.

² Le diplôme mentionne le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière; il est signé par le président de l'EPFL, par le vice-président et directeur de la formation de l'EPFL, ainsi que par le chef du département ou le président du conseil de la section concernée.

³ L'étudiant diplômé est autorisé à porter l'un des titres suivants :

en Génie civil	ingénieur civil (ing. civ. dipl. EPFL)
en Génie rural, environnement et mensuration	ingénieur du génie rural (ing. gén. rur. dipl. EPFL)
en Génie mécanique	ingénieur mécanicien (ing. méca. dipl. EPFL)
en Microtechnique	ingénieur en microtechnique (ing. microtech. dipl. EPFL)
en Electricité	ingénieur électricien (ing. él. dipl. EPFL)
en Systèmes de communication	ingénieur en systèmes de communication (ing. sys. com. dipl. EPFL)
en Physique	ingénieur physicien (ing. phys. dipl. EPFL)
en Chimie	ingénieur chimiste (ing. chât. dipl. EPFL)
	chimiste (chim. dipl. EPFL)
en Mathématiques	ingénieur mathématicien (ing. math. dipl. EPFL)
en Informatique	ingénieur informaticien (ing. info. dipl. EPFL)
en Matériaux	ingénieur en science des matériaux (ing. sc. mat. dipl. EPFL)
en Architecture	architecte (arch. dipl. EPFL)

Chapitre 5 Dispositions finales**Art. 41** Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance générale du 16 juin 1997 sur le contrôle des études à l'École polytechnique fédérale de Lausanne¹ est abrogée.

Art. 42 Dispositions transitoires

Les étudiants qui se présentent à la session extraordinaire des examens propédeutiques au printemps 1999 et les étudiants qui accomplissent leur travail pratique de diplôme lors de l'année académique 1998-1999 sont notés selon le barème de 10, la moyenne étant de 6.

Art. 43 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1er octobre 2003.

Le 21 mai 2001 Au nom de la direction de l'École polytechnique fédérale de Lausanne:

Le président, prof. P. Aebischer

Le vice-président de la formation, prof. M. Jafer

¹ Voir par exemple EO



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

DEPARTEMENT DE CHIMIE

LIVRET DES COURS

**DEPARTEMENT OF CHEMISTRY
AND CHEMICAL ENGINEERING**

COURSE HANDBOOK

2001/2002



TABLE DES MATIERES

- Introduction	Page(s)
- Plan d'études CHIMIE 2001 - 2002	I
- Règlement d'application du contrôle des études, section de chimie, du 25 juin 2001	II-VII
- Plan d'études 4 ^{ème} année deuxième cycle 2000 - 2001	IX-XII
- Règlement d'application du contrôle des études, section de chimie, du 3 juillet 2000	XIII
- Classification par enseignants	XIV-XVI XVII-XIX

RESUME DES COURS

PREMIER CYCLE

Cours obligatoires

Matière/Thème du cours	Enseignant(s)	Semestre(s)	Page(s)
SCIENCES DE BASE			
Mathématiques I,II	Schuster	1er, 2e	36/37
Mathématiques III,IV	Wohlhauser	3e, 4e	43/44
Programmation I	Peutpère	1er	38
Physique générale I, II	Margaritondo	1er, 2e	39/40
Physique générale III	Margaritondo	3e	41
Introduction à la biologie moléculaire et à la biotechnologie	Mermet, Wurm	2e	42
CHIMIE GÉNÉRALE ET MINÉRALE			
Chimie générale	Roulet	1er	45
Chimie analytique générale	Merbach	1er	46
Chimie minérale générale	Roulet	2e	47
Chimie minérale I + II	Helin, Bünzli	3e, 4e	48/49
Chimie générale TP	Roulet/Lastreazy-Batta	1er	50
Chimie analytique et minérale TP	Roniet/Laurenzy-Batta	2e	51
CHIMIE ORGANIQUE			
Chimie organique générale	Bodenhausen, Jobsson	2e	52
Mécanismes de réactions organiques I	Johnson	2e	53
Mécanismes de réactions organiques II	Schlosser	4e	54
Analyse organique I	Vogel P.	3e	55
Chimie organique TP I	Vogel P. /Bodenhausen/ Jobsson	3e	56
CHIMIE PHYSIQUE			
Chimie quantique et Spectroscopie I, II	Drabfels	3e, 4e	57/58
Thermodynamique (I,II)	Gräzel	3e, 4e	59/60
Electrochimie	Girsault	4e	61
Chimie physique TP I	Drabfels	4e	62
GÉNIE CHIMIQUE			
Introduction au génie chimique I, II	Meyer/von Stackar	3e,4e	63
Génie chimique TP (Introduction)	Hunkeler	4e	64
SCIENCE TECHNIQUE SOCIÉTÉ			
Cours obligatoire			
Histoire des sciences I	Zuppiroli	1e	65
Cours à option			
Voir Livret des Cours STS			

DEUXIEME CYCLE**Orientation chimiste****Cours obligatoires**

SCIENCES DE BASE			
Biochimie	Muster, Tuchscherer	6e	68
CHIMIE GENERALE ET MINERALE			
Chimie minérale III	Merbach	5e	69
Chimie minérale IV	Vacat	6e	70
Chimie minérale V	Merbach/Severin	6e	71
Chimie minérale VI	Severin	7e	72
Chimie inorganique théorique	Dani/Flein	7e	73
Analyse instrumentale I	Laurenzy/Giraalt	5e	74
Chimie analytique TP	Laurenzy/Giraalt	5e	75
Chimie minérale	Severin/Vacat	5e	76
CHIMIE ORGANIQUE			
Méthodes de synthèse organique	Schlosser	5e	77
Structures et réactivité organiques	Vogel P.	5e	78
Méthodes magnétiques	Bodenhausen	5e	79
Catalyse homogène	Vogel P.	6e	80
Chimie bio-organique et produits naturels	Johansson/Pitsch/Tuchscherer	6e	81
Stereochimie	Schlosser	7e	82
Chimie organique TP II	Schlosser/Johansson/Leraux	6e	83
Chimie bio-organique	Johansson	8e	84
CHIMIE PHYSIQUE			
Cinétique chimique	Giraalt	5e	85
Analyse instrumentale II	Giraalt	6e	86
Chimie physique des interfaces	Gratzel	6e	87
Chimie biophysique I	Vogel H.	8e	88
Chimie physique TP II	Moser + profs (CP)	7e	89
Chimie physique du solide	Gratzel	7e	90
SCIENCE TECHNIQUE SOCIETE			
Elements de gestion du risque	Guillemin	5e	91
Projet STS	Friedli/Giraalt/Stoessel	7e	92

Orientation chimiste**Cours à option**

Analyse instrumentale III	Stahl	7e	94
Applications industrielles de la biotechnologie	Marison	7e	95
Calcul de propriétés moléculaires	Rotzinger	8e	96
Chimie des clusters	Roulet	8e	97
Chimie des éléments f	Hünzli	7e	98
Chimie aux conditions extrêmes	Merbach	8e	99
Cristallographie et méthodes de diffraction	Chaptis	7e	100
Lasers et applications en chimie	Rizzo	8e	101
Méthodes électrochimiques	Giraalt	8e	102
Méthodes de séparation	Klein	7e	103
Réactivité organométallique	Schlosser	8e	104

Orientation ingénieur chimiste**Cours obligatoires**

	SCIENCES DE BASE		
Biochimie	Freitag	5*	106
	CHIMIE PHYSIQUE		
Cinétique chimique	Girault	5c	107
Chimie physique des interfaces	Graetzel	6e	108
	GENIE CHIMIQUE		
Bilan énergétique	Hankeler	5c	109
Phénomènes de transfert	Comninou/Freitag	5e	110
Procédés de séparation I	von Stockar	5c	111
Procédés de séparation II	von Stockar	6e	112
Technique de réaction I	Renken	7e	113
Technique de réaction II	Renken	8c	114
Génie chimique et biologique TP	von Stockar	5e	115
	CHIMIE ORGANIQUE		
Chimie organique TP II	Schlösser/Johnsson/Leroux	6e	116
	MECANIQUE ET MATERIAUX		
Bases moléculaires de la structure du comportement des polymères	Wardney	6c	117
Matériaux	Landolt/Nguyen	8e	118
	SCIENCE TECHNIQUE SOCIETE		
Eléments de gestion du risque	Guillemain	5e	119
Projet STS	Friedli/Girault/Stoessel	7e	120

Orientation ingénieur chimiste**Filière chimie**

Analyse instrumentale II	Girault	6c	122
Analyse instrumentale III	Stahl	7e	123
Calcul de propriétés moléculaires	Rotzinger	8c	124
Catalyse homogène	Vogel P.	8e	125
Chimie biogénétique	Johnsson	8e	126
Chimie biophysique	Vogel H.	8c	127
Chimie des clusters	Roulet	8e	128
Chimie minérale III	Merbach	5c	129
Chimie minérale IV	Vacek	6e	130
Chimie inorganique théorique	Daul/Helm	7e	131
Chimie physique du solide	Graetzel	7c	132
Cristallographie et méthodes de diffraction	Chapuis	8e	133
Méthodes électrochimiques	Girault	8c	134
Méthodes de synthèse organique	Schlusser	5c	135
Méthodes magnétiques	Bodenhausen	7e	136
Réactivité organométallique	Schlusser	8c	137
Stereochimie	Schlusser	7c	138
Structures et réactivité organiques	Vogel P.	7e	139
Chimie physique TP + cours	Moser + profs ICP	6c	140
Chimie minérale TP + cours	Severin + profs ICMA	6c	141
Chimie organique TP + cours	Pirsch + profs ICO	6e	142
Chimie analytique TP + cours	Prof. DC	6e	143

Orientation ingénieur chimiste

Filière science de l'ingénieur et matériaux

Céramiques I	Hafmann/Bowen	5e	145
Céramiques II	Seiler	6e	146
Corrosion et protection des métaux	Landolt	5e	147
Transformation de phase I, II	Kurz	5e, 6e	148
Applications industrielles de la biotechnologie	Marison	7e	149
Génie électrochimique	Cominellis	6e	150
Technique chimique et biologique de l'environnement	Cominellis/Marison	5e	151
Technologie chimique et biologique de l'environnement TP	Cominellis/Marison	6e	152
Simulations des réacteurs chimiques	Mommerat	7e	153

Orientation ingénieur chimiste

4^{ème} ANNEE ANCIEN RÉGIME

Cours obligatoires

	CHIMIE ORGANIQUE		
Structures et réactivité organiques	Vogel P	7e	155
	CHIMIE PHYSIQUE		
Chimie physique du solide	Ginzel	7e	156
Analyse instrumentale III	Stahl	7e	157
Chimie physique avancée TP	Infelta	7e	158
Photochimie I	Moser	7e	159
Lasers et applications en chimie	Rizzo	8e	160
	GENIE CHIMIQUE		
Procédés de séparation II	von Stockar	6e	161
Technique de réaction I	Renken	7e	162
Technique de réaction II	Renken	8e	163
Développement de procédés	Meyer	8e	164
Biotechnologie I	Wurm	7e	165
Génie chimique TP	Renken/Mommerat	7e	166
Génie biotechnologique	von Stockar	7e	167
Cinétique de la réaction chimique catalytique	Kiwi-Minsker/Renken	7e	168
	MECANIQUE ET MATERIAUX		
Matériaux	Landolt/Meyer/Nguyen	8e	169
Sécurité des procédés chimiques	Stoessel	8e	170
	SCIENCE TECHNIQUE SOCIETE		
Projet STS	Friedli/Girault/Stoessel	7e	171
	PROJET OPTION		
Chimie biophysique II et projet	Vogel H	8e	172
Biotechnologie II et projet	Freitag/Wurm	8e	173

Orientation ingénieur chimiste

4th ANNEE ANCIEN REGIME

Cours à option

Application industrielle de la biotechnologie	Marison	7e	175
Calcul de propriétés moléculaires	Rotzinger	8e	176
Catalyse homogène	Vogel P.	8e	177
Chimie des clusters	Koniet	8e	178
Cristallographie et méthodes de diffraction	Chapuis	7e	179
La dynamique chimique étudiée par laser	Beck	8e	180
Génie électrochimique	Comminells	7e	181
Méthodes électrochimiques	Graelt	8e	182
Méthodes magnétiques	Bodehansen	7e	183
Photochimie I	Moser	7e	184
Photochimie II	Moser	8e	185
Réactivité organométallique	Schlusser	8e	186
Simulation des réacteurs chimiques	Monnerat	7e	187

JOURNEE LEMANIQUE : BIOCHIMIE

Biochimie du métabolisme	Mariel	8e	189
Chimie des acides nucléiques I	Pitsch	7e	190
Chimie des acides nucléiques II	Pitsch	8e	191
TP Projet de chimie bio organique	Johansson/Pitsch/ Tuchscherer	7e	192

JOURNEE LEMANIQUE : CHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT UNIGE

Chimie de l'environnement	Baifle/Guillemin/ van den Bergh	7 ^e , 8e	194
---------------------------	------------------------------------	---------------------	-----

JOURNEE LEMANIQUE : MODELISATION ET SIMULATION

Chimie inorganique théorique	Daul/Helm	7e	196
Dynamique moléculaire	Helm	7e	197
Modélisation et simulation en chimie	Lutthé/Helm/Wosniowski	7 ^e , 8e	198

JOURNEE LEMANIQUE : SCIENCES ALIMENTAIRES

Contrôle des denrées alimentaires	Etournaud	7e	200
Glycochimie	Vogel P.	8e	201
Hétérocycles	Vogel P.	8e	202
Sciences des denrées alimentaires I, TP	Etournaud	7e	203
Sciences des denrées alimentaires I	Loeliger	7e	204
Sciences des denrées alimentaires II	Loeliger	8e	205

ENSEIGNEMENT DES PRIVAT-DOCENTS

Aspects expérimentaux de la résonance magnétique nucléaire	Helm	E	207
Chapitres choisis à l'interface de la chimie bio organique et médecine	Tuchscherer	E	208
Chimie de synthèse et biologie	Wenger	H	209
Méthodes de séparation	Klein	H	210
Toxicocinétique des polluants de l'air	Dray	E	211

INTRODUCTION

Remarque préliminaire : L'année académique 2001/2002 voit l'entrée en vigueur de deux diplômes en chimie à l'EPFL, celui de chimiste EPFL et celui d'ingénieur chimiste EPFL, suite au rattachement de la Section de chimie de l'Université de Lausanne à l'EPFL. Le plan de cours 2001/2002 présente le premier cycle commun aux études de chimiste et d'ingénieur chimiste, les détails de ces deux orientations, régis par le système des crédits ainsi que la quatrième année pour les étudiants ingénieurs chimistes ayant commencé le deuxième cycle en 2000/2001.

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

Les première et deuxième années sont consacrées à la formation scientifique de base (mathématiques, physique, etc.) et à la formation chimique proprement dite. Une introduction au génie chimique (cours et travaux pratiques) est donnée en deuxième année pour permettre aux étudiants de se faire une opinion dans ce domaine et de choisir entre les deux orientations (chimiste ou ingénieur chimiste).

Pour les étudiants ingénieurs chimistes ayant commencé le 2^{ème} cycle en 2000/2001, deux domaines à option sont offerts en dernière année d'études. Notamment, l'étudiant doit choisir au début du 7^{ème} semestre sa 5^{ème} branche de diplôme parmi les deux domaines à option: "Chimie chimique avancée" et "Chimie physique avancée". Pour le 8^{ème} semestre, l'étudiant s'inscrit pour l'un des deux projets offerts par les instituts du département de chimie: Chimie biophysique II et projet, Biotechnologie II et projet. Il choisit aussi un cours à option parmi la liste du plan d'études ou d'échange avec le Président de la Commission d'enseignement un cours dans un autre département de l'École.

Pour les étudiants ingénieurs chimistes qui commencent le 2^{ème} cycle en 2001/2002, deux filières à option de 30 crédits sont offertes dès la 3^{ème} année d'études: filière chimie dans laquelle les cours à option offerts sont essentiellement ceux de l'orientation chimiste et filière sciences de l'ingénieur et matériaux dans laquelle les cours à option sont essentiellement des cours des départements de mécanique et des matériaux. Différents projets à option sont offerts, y compris ceux des programmes de la Journée linguistique.

Pour les étudiants chimistes les autres sont offertes en 4^{ème} année sous formes de cours et projets incluant les programmes de la Journée linguistique.

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

- **Domaine à option** (7^e et 8^e semestres, 5^{ème} branche de l'examen de diplôme): début de la première semaine du semestre d'hiver au plus tard.
- **Projet option** (8^e semestre): fin du semestre d'hiver.
- **Travail pratique de diplôme:** avant la fin du 8^e semestre.
- **Filières, cours à option:** début de la première semaine du semestre d'hiver au plus tard.

Renseignements complémentaires et inscriptions:

Secrétariat du Département de chimie EPFL
1015 Lausanne
M^{me} Anna Scherl
Bureau CH B2 355, Bâtiment de chimie, 2^{ème} étage.
Tél. (021) 693.36.15 Fax 693.36.37

Les plans d'études sont assortis d'un riche choix de cours facultatifs destinés à compléter la formation des chimistes et des ingénieurs chimistes selon leur goût individuel. Signalons aussi les conférences en chimie de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles (SVSN) qui sont vivement recommandées aux étudiants avancés, et la possibilité de prendre contact avec la pratique et le monde industriel en effectuant un stage pratique dans l'industrie dans le cadre d'un programme organisé par l'Unité d'évaluation de l'enseignement et d'insertion professionnelle (UNIEOIP) de l'EPFL en collaboration avec notre département.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES CHIMIE

2001 - 2002

arrêté par la direction de l'EPFL le 25 juin 2001

Chef de département	Prof. Thomas Rizzo
Chef de section	Prof. H. Girault
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. M. Grätzel
2ème année	Prof. C. Friedli
3ème année	Prof. D. Hunkeler
4ème année	Prof. F. Wurm
Diplômants	Prof. H. Girault
Coordinateur SES	Prof. C. Friedli
Adjoint	Dr. D. Stahl
Responsable en cas de problèmes	Dr. D. Stahl

Au 2^{ème} cycle, selon les besoins pédagogiques, les heures d'exercices mentionnées dans le plan d'études pourront être intégrées dans les heures de cours : les scolarités indiquées représentent les nombres moyens d'heures de cours et d'exercices hebdomadaires sur le semestre.

CHIMIE

SEMESTRE	Les catégories de l'indicateur de compétence de l'indicateur		1		2		3		4			
			c	e	p	i	e	p	c	e		p
Matière	Intégration											
Sciences de base :												
Méthodologie I	Chimie	MAF	4	2	0	2					154	
Programmation	Mathématiques	M	1		2						47	
Anglais général - II B	Management	DP	3	2		2	1				162	
Introduction à la biologie moléculaire et à la biotechnologie	Management	SCC/DP			2	1					47	
Applications I/II	Mathématiques	DM					2	1		2	1	84
Chimie générale et minérale												
Chimie générale	Reibel	DC	4									84
Chimie analytique générale	Reibel	DC	2									28
Chimie générale générale	Reibel	DC			2							28
Chimie minérale I	Ham, Jöns, Einar	DC					1			2		65
Chimie générale TP	Hamby, Amberg, Balla	DC			10							140
Chimie générale d'analyse I/II	Reibel, Lauer, Schödl	DC								12		168
Chimie organique :												
Chimie organique générale	Böcher, Bauer, Schödl	DC			4							56
Mécanisme de réaction organique	Schödl	DC			1							28
Mécanisme de réaction organique II	Schödl	DC							2			28
Analyse organique	Reibel	DC					2					28
Chimie organique TP I	Reibel, E	DC							16			224
Chimie physique :												
Chimie physique - Spectroscopie I/II	Reibel	DC					0	1		5	1	112
Thermodynamique I/II	Reibel	DC					2	1		2	1	84
Électrochimie	Reibel	DC								2	1	42
Chimie physique TP I	Reibel, Schödl, CF	DC									12	168
Revue chimique :												
Introduction au Génie chimique	von Glinckweyer	DC					2			1		56
Géné chimique TP introduction	Häcker, D	DC									4	56
Enseignement Science-Technique Ecoté (STE) :												
Histoire des sciences	Zuppler	DC	2									28
Options STE de base ; selon programme de l'école	STE	STE			2							28
Divers :												
Seminaire, projets, voir programme spécial	UC	UC	12		12		12		12			
Totaux :												
Totaux : Tronc commun			18	4	17	10	6	12	15	4	16	16
Totaux : Par matière			24			35		35		16	4	16
Totaux : Par semestre			476			450		490			490	

c : cours e : exercices p : branches pratiques i : facultatif en italique : cours à option
 : enseignement partagé - : enseignement séparé à l'étranger

CHIMIE - Orientation CHIMISTES (Cours à option)

SEMESTRE	Titre enseignement Préface sous-œuvre de multipage		I			II			Horaires	Cred
			C	S	P	C	M	P		
	Matière	Enseignant								
	Analyse instrumentale I	Eliot	DC					30	3	
	Applications industrielles de la biochimie	Wasse	DC	1	1			20	1	
	Détermination des propriétés moléculaires	Poliziani	DC			2		20	2	
	Chimie des colorés	Reuel	DC			2		20	2	
	Chimie des colorés 2	Reuel	DC	2				20	2	
	Chimie sous conditions extrêmes	Mestani	DC			1		14	1	
	Cristallographie et matériaux de diffusion	Quenec	DC	2				20	2	
	Lasers et applications en chimie	Riva	DC			2		20	2	
	Mécanismes électrochimiques	Eliot	DC			2		20	2	
	Mécanismes de séparation	Reuel	DC	2				20	2	
	Méthodes spectroscopiques	Reuel	DC			2		20	2	

DC : cours M : exercices P : pratiques () : facultatif en italique : cours à option

/: enseignement partagé + : enseignement séparé à l'étranger

CUMEE - Orientation INGENIERA CRIBATS DBS (Cotes + option)

2019/2020

SEMENTS	Les enseignements introduisant des notions de mathématiques	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

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

(sessions de printemps, d'été et d'automne 2002)
du 25 juin 2001

La direction de l'école polytechnique fédérale de Lausanne

se fonde sur le règlement général sur le contrôle des études (L'EPFL)
du 10 août 1999

arrêté :

Article premier - Champ d'application

1. Le présent règlement est applicable aux examens de la section de chimie de l'EPFL dans le cadre des études de diplôme de chimiste et d'ingénieur chimiste. Le premier cycle est un cycle commun pour les deux diplômes.

2. Ce règlement concerne également l'accès aux études de licence en sciences qui est délivrée par l'Université de Lausanne.

Chapitre 1 : Examens au 1er cycle

Art. 2 - Examen propédeutique I

1. Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques, le candidat doit avoir obtenu une moyenne pondérée dans les branches de semestre égale ou supérieure à 4.

2. L'examen propédeutique I est composé du groupe des branches d'examen et du groupe des branches de semestre :

Branches d'examen	coefficient
1. Mathématiques I,II (total)	1
2. Mathématiques I,II (total)	1
3. Physique générale I,II (total)	2
4. Chimie générale (total)	2
5. Chimie analytique générale et Chimie minérale générale (total)	1
6. Chimie organique générale et Mécanismes de réactions organiques I (total)	1
7. Chimie organique générale et Mécanismes de réactions organiques I (total)	1
8. Introduction à la biologie moléculaire et à la biotechnologie (total)	1

Branches de semestre

9. Chimie générale, TP (total)	0,5
10. Programmation, Projet (total)	0,5
11. Chimie minérale et analytique, TP (total)	0,5
12. Histoire des sciences I (total)	0,5
13. Cours SES à option (total)	0,5

3. L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne pondérée égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen d'une part et une moyenne

pondérée égale ou supérieure à 4 dans l'ensemble des branches d'examen et de semestre.

4. Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches d'examen si la moyenne pondérée des branches de semestre est suffisante.

Art. 3 - Examen propédeutique II

1. Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques, le candidat doit avoir obtenu une moyenne pondérée dans les branches de semestre égale ou supérieure à 4.

2. L'examen propédeutique II est composé du groupe des branches d'examen et du groupe des branches de semestre :

Branches d'examen	coefficient
1. Mathématiques III,IV (total)	1,5
2. Physique générale III (total)	1
3. Chimie minérale I,II (total)	1,5
4. Analyse organique et Mécanismes de réactions organiques II (total)	1,5
5. Thermodynamique I,II (total)	2
6. Chimie quantique et Spectroscopie I,II (total)	2
7. Introduction au Chimie catalytique (total)	1
8. Électrochimie (total)	1

Branches de semestre

9. Chimie organique, TP I (total)	1,5
10. Chimie physique, TP I (total)	1
11. Chimie catalytique, TP (introduction) (total)	0,5

3. L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 4 dans l'ensemble des branches d'examen et de semestre.

4. Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches d'examen si la moyenne des branches de semestre est suffisante.

Chapitre 2 : Dispositions communes au 2^{ème} cycle

Art. 4 - Système de crédits

1. Le total des crédits à obtenir est de 120 au minimum. Dans la règle, ils sont acquis en deux ans. La durée maximale pour les obtenir étant fixée à quatre ans et un maximum de 60 crédits devant être obtenu dans les deux premiers années.

2. Après deux ans d'études au 2^{ème} cycle, l'étudiant qui n'a pas obtenu 60 crédits ne peut plus se réinscrire.

3. Pour chaque branche, les crédits sont obtenus si la note est égale ou supérieure à 4. Les branches à examen

peuvent être présentées aux sessions indiquées à l'article 10 (chimistes) et 13 (ingénieurs-chercheurs)

4. Dans chaque bloc, les crédits sont obtenus à la moyenne des notes des branches pondérée par les crédits, est égale ou supérieure à 4.
5. Si, pour un bloc spécifique, les conditions d'attribution de la totalité des crédits ne sont pas réalisées, les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 4 sont acceptés.
6. Lorsque les crédits associés à une branche sont attribués, cette branche est considérée comme acceptée et ne peut pas être représentée.
7. En cas d'échec dans un bloc, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 peuvent être représentées.

Art. 5 - Présélections

1. Pour correspondre le travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis au minimum les 100 crédits requis selon l'article 10, respectivement l'article 13.

Art. 6 - Travail pratique de diplôme

1. La durée du travail pratique de diplôme est de nature libre.
2. Le travail pratique de diplôme doit être à une note et est réussi si la note est égale ou supérieure à 4.

Art. 7 - Diplômes

Le diplôme de chimiste EPFL et le diplôme d'ingénieur chimiste EPFL sont décernés à l'étudiant ayant obtenu au minimum 120 crédits selon les conditions fixées à l'article 10, respectivement à l'article 13, et ayant réussi le travail pratique de diplôme.

Chapitre 3 : Orientation chimiste

Art. 8 - Organisation

Les enseignements du 2^e cycle sont répartis en 5 blocs, plus 9 TP ou projets dont les crédits doivent être obtenus individuellement.

Art. 9 - Options

1. En 3^{ème} année, l'étudiant choisit :
 - un cours au choix à option parmi les cours de base S1S ou 2 cours semestriels, l'un au 5^{ème} et l'autre au 6^{ème} semestre.
2. En 4^{ème} année, l'étudiant choisit :
 - un cours à option parmi la liste des cours de base S1S.

2 options au programme de la journée théorique comprenant 4 heures de cours et 4 heures de travaux pratiques néoformés.

- un projet à option (Chimie minérale et analytique, organique ou physique) comprenant 16 heures de travaux pratiques néoformés.
- 2 cours à option libre de deux heures hebdomadaires chacun parmi la liste figurant au plan d'études, voir dans ce cours d'enseignement de l'EPFL.

3. Les cours choisis dans un autre département de l'EPFL doivent être validés par le président de la section qui fixe le nombre de crédits à attribuer.

Art. 10 - Examen d'admission au travail pratique du diplôme

1. Le bloc 1 donne droit à 10 crédits

crédits

Branches à examen de 3^e année (session de printemps ou d'automne)

1. Analyse instrumentale I	2
2. Chimie minérale III	2
3. Cinétique	1
4. Méthodes de synthèse organique	2
5. Méthodes magnétiques	2

2. Le bloc 2 donne droit à 19 crédits.

crédits

Branches à examen de 3^e année (session d'été ou d'automne)

1. Analyse instrumentale II	3
2. Biochimie I	3
3. Chimie minérale IV et V	5
4. Structure et éner. org. et Chimie homogène	5
5. Chimie physique des interfaces	3

3. Les 24 crédits associés aux branches suivantes s'acquissent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

crédits

Branches de semestre de 3^e année

1. Chimie minérale, TP (hiver)	5
2. Chimie analytique, TP (hiver)	3
3. Chimie organique, TP (été)	9
4. Chimie bioorganique et prod. naturels, TP (été)	7

4. Le bloc 3 donne droit à 14 crédits

crédits

Branches à examen de 4^e année (session de printemps ou d'automne)

1. Chimie inorganique théorique et fluorine	2
2. Chimie minérale VI	2
3. Chimie biophysique	2
4. Cours de chimie à option	2
5. Stéréochimie	2
6. Chimie théorique, cours	4

5. Le bloc 1 donne droit à 10 crédits.

	crédits
Branches à examen de 4 ^e année (session d'été ou d'automne)	
1. Chimie bioorganique	2
2. Cours de chimie physique du solide	2
4. Cours de chimie à option	2
5. Journée lénarique, cours	4

6. Les 31 crédits associés aux branches suivantes s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

	crédits
Branches de semestre de 4 ^e année	
1. Chimie physique, TP II (hiver)	9
3. Projet de chimie à option, TP	10
7. Journée lénarique, TP (hiver)	3
4. Journée lénarique, TP (été)	3

7. Le bloc 5 donne droit à 11 crédits et regroupe tous les enseignements STS.

	crédits
1. Cours STS à option (2 ^e semestre)	2
2. Cours STS à option (6 ^e semestre)	2
3. Cours STS à option (8 ^e semestre)	2
4. Éléments de gestion de risque (5 ^e semestre)	2
5. Projet STS (7 ^e semestre)	3

Chapitre 4: Orientation ingénieur chimiste

Art. 11 – Organisation

Les enseignements de 2^e cycle correspondent à 90 crédits d'enseignement obligatoire et de 30 crédits d'enseignement à option. Ils sont répartis en 4 blocs, plus 4 TP obligatoires. Pour les crédits doivent être obtenus individuellement.

Art. 12 - Options

- En 2^e année, l'étudiant choisit:
 - au 5^e semestre, des options pour 6 crédits dans une filière (chimie ou sciences de l'ingénieur et matériaux);
 - au 6^e semestre, des options pour 8 crédits dans la même filière que les cours choisis au 5^e semestre.
- En 4^eme année, l'étudiant s'est par lui-même respecté le choix préalable des filières et peut ensuite librement:
 - au 7^e semestre des options pour un total de 8 crédits;
 - au 8^e semestre des options pour un total de 8 crédits.
- Au cours des 6^e, 7^e et 8^e semestres, un minimum de 4 crédits doit être obtenu par des cours à option telles que les cours associés aux TP du 6^e semestre ou aux journées lénariques.

Art. 13 - Examen d'admission au travail pratique de diplôme

1. Le bloc 1 donne droit à 31 crédits.

	crédits
Branches à examen de 3 ^e année (session de printemps ou d'automne)	
1. Cinétique	3
2. Bilan énergétique	3
3. Phénomènes de transfert	4
4. Biochimie	3
5. Cours à option	2
6. Cours à option	2
7. Cours à option	2
Branches à examen de 4 ^e année (session d'été)	
8. Chimie physique des interfaces	3
9. Procédés de séparation I-II	6
10. Règles moléculaires de la structure et du comportement des polymères	2

2. Les 12 crédits associés aux branches suivantes s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

	crédits
Branches de semestre de 2 ^e année	
1. Génie chimique et biologique (TP (hiver)	6
2. Chimie organique, TP II (été)	6

3. Le bloc 2 donne droit à 19 crédits.

	crédits
Branches à examen de 4 ^e année (session de printemps)	
1. Technique de réaction I-II	6
2. Développement des procédés I	2
3. Génie biologique et biotechnique	2
4. Biotechnologie I	2
Branches à examen de 4 ^e année (session d'été)	
5. Génie de la réaction chimique et catalytique	2
6. Sécurité des procédés chimiques	2
7. Matériaux	2

4. Les 23 crédits associés aux branches suivantes s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

	crédits
Branches de semestre de 3 ^e année	
1. Génie chimique (TP (hiver)	6
2. Commande de procédés (hiver)	3
3. Développement des procédés II (été)	6
4. Biotechnologie II et TP (été)	6

5. Le bloc 3 comprend les branches à option des 6^e, 7^e et 8^e semestres et correspond à 24 crédits que l'on obtient dans la règle à raison de 8 crédits par semestre.

	crédits
Branches à examen à option	
- Cours à options	au minimum 4
Branches de semestre à option	
- Projets et TP à option	au maximum 20

6) Le bloc 4 donne droit à 11 crédits et regroupe tous les enseignements STS qui suivent ces branches de semestre

	crédits
1. Cours STS à option (5 ^{ème} semestre)	5
2. Cours STS à option (6 ^{ème} semestre)	5
3. Cours STS à option (8 ^{ème} semestre)	5
4. Eléments de gestion de cargo (5 ^{ème} semestre)	5
5. Projet STS (8 ^{ème} semestre)	1

Chapitre 5: Dispositions finales et transitoires

Art. 14 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des copies de la section de chimie de l'EPFL du 3 juillet 2006 est abrogé

Art. 15 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 2001/2002

25 juin 2001

Au nom de la direction de l'EPFL,
Le président, P. Achbacher
Le vice-président de la formation,
M. Jaccé

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

(sessions de printemps, d'été et d'automne 2003)
du 3 juillet 2000

La direction de l'École polytechnique fédérale de Lausanne

va l'ordonnance générale sur le contrôle des études à l'EPFL
du 10 août 1999

arrête

Article premier - Champ d'application

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

Chapitre 1 : Examens au 1er cycle

Art. 1 - Examen propédeutique I

1 Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques, le candidat doit avoir obtenu une moyenne dans les branches de semestre égale ou supérieure à 4.

2 L'examen propédeutique I est composé du groupe des branches d'examen et du groupe des branches de semestre :

Branches d'examen:		coefficient
1. Mathématiques I,II (écrit)		1
2. Mathématiques I,II (oral)		1
3. Physique générale I,II (écrit)		2
4. Chimie générale (écrit)		2
5. Chimie analytique générale et Chimie minérale générale (écrit)		1
6. Chimie inorganique générale et Mécanismes de réactions organiques I (écrit)		1
7. Chimie organique générale et Mécanismes de réactions organiques I (oral)		1
8. Introduction à la biologie moléculaire et à la biotechnologie (écrit)		1

Branches de semestre:		coefficient
9. Chimie générale, TP (écrit)		2
10. Programmation, Projet (écrit)		0,5
11. Chimie minérale et analytique, TP (écrit)		2
12. Histoire des sciences I (écrit)		0,5
13. Cours STS à option (écrit)		0,5

3 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 4 dans l'ensemble des branches d'examen et de semestre.

4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches d'examen si la moyenne des branches de semestre est suffisante.

Art. 3 - Examen propédeutique II

1 Pour pouvoir se présenter aux épreuves théoriques, le candidat doit avoir obtenu une moyenne dans les branches de semestre égale ou supérieure à 4.

2 L'examen propédeutique II est composé du groupe des branches d'examen et du groupe des branches de semestre :

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

Branches de semestre:		coefficient
9. Chimie organique, TP (écrit)		1,5
10. Chimie physique, TP (écrit)		1
11. Génie chimique TP Introduction (écrit)		0,5

3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 4 dans l'ensemble des branches d'examen et de semestre.

4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches d'examen si la moyenne des branches de semestre est suffisante.

Chapitre 2 : Examens au 2ème cycle

Art. 4 - Système de crédits

1 Le total des crédits à obtenir est de 120 au minimum dont 32 pour les branches de diplôme. Dans la règle, ils sont acquis en deux ans, la durée maximale pour les obtenir étant fixée à quatre ans et un minimum de 60 crédits doit être obtenu dans les deux premières années.

2 Les enseignements du 2e cycle sont répartis en 5 blocs, plus 7 cours ou projets dont les crédits doivent être obtenus individuellement. Les branches de diplôme composent le bloc 5.

3 Après deux ans d'études au 2e cycle, l'étudiant qui n'a pas obtenu 60 crédits ne peut plus se réinscrire.

4 Pour chaque instance, les crédits sont obtenus si la note est égale ou supérieure à 4.

5 Dans chaque bloc, les crédits sont obtenus si la moyenne des notes des branches, pondérée par les crédits, est égale ou supérieure à 4.

6. Si, pour un bloc spécifique, les conditions d'attribution de la totalité des crédits ne sont pas réalisées, les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 4 sont acquis.

7. Lorsque les crédits associés à une branche sont attribués, cette branche est considérée comme acquise et ne peut pas être représentée.

8. En cas d'absence dans un bloc, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 peuvent être représentées.

Art. 5 - Options

1. En 3^{ème} année, l'étudiant choisit un cours annuel à option parmi les cours de base STS ou 2 cours universitaires, l'un au 5^{ème} et l'autre au 6^{ème} semestre.

- 2. En 4^{ème} année, l'étudiant choisit :
 - a) un domaine à option (Chimie physique avancée ou Chimie clinique avancée) composé de deux cours de 2 heures hebdomadaires
 - b) un projet à option (Chimie biophysique ou Biotechnologie) comportant deux heures de cours et quatre heures de travaux pratiques hebdomadaires
 - c) un cours à option libre de deux heures hebdomadaires, choisi d'entente avec le chef de la section ou l'adjoint du département, parmi les cours du département de Chimie et de la section de Chimie de l'UNL qui n'ont pas été suivis, voire dans un autre département de l'EPFL.
 - d) un cours à option parmi la liste des cours de base STS.

Art. 6 - Prérequis

1. Pour présenter les branches de diplôme de 4^{ème} année (bloc 5), l'étudiant doit obtenir les 12 crédits des blocs 1 à 4 et les 46 crédits des branches introduites.

2. Pour entreprendre le travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis au minimum les 136 crédits requis selon l'article 7.

Art. 7 - Examen d'admission au travail pratique de diplôme

1. Le bloc 1 donne droit à 13 crédits.

	crédits
Branches à examen de 3^e année (session de printemps)	
1. Chimie	3
2. Procédés de transfert	3
3. Biochimie	2
Branches à examen de 3^e année (session d'été)	
4. Analyse instrumentale II	2
5. Chimie biophysique I	2

2. Le bloc 2 donne droit à 12 crédits.

	crédits
Branches de semestre de 3^e année	
1. Commandes de procédés (hiver)	4
2. Cours STS à option (hiver - été)	4
3. Introduction à la chimométrie (été)	2
4. Eléments et gestion du risque (été)	2

3. Les 24 crédits associés aux branches suivantes s'acquissent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

	crédits
Branches de semestre de 3^e année	
1. Chimie physique, TP (hiver)	7
2. Chimie clinique, TP (hiver)	7
3. Chimie organique, TP II (été)	10

4. Le bloc 3 donne droit à 9 crédits.

	crédits
Branches à examen de 4^e année (session de printemps)	
1. Analyse instrumentale III	3
2. Biotechnologie I	3
Branches à examen de 4^e année	
3. Cours de Chimie à option	3
4. Cours STS à option	3

5. Le bloc 4 donne droit à 8 crédits.

	crédits
Branches de semestre de 4^e année	
1. Projets STS (été)	4
2. Matériaux (été)	4

6. Les 22 crédits associés aux branches suivantes s'acquissent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

	crédits
Branches de semestre de 4^e année	
1. Chimie clinique, TP (hiver)	7
2. Chimie physique avancée, TP (hiver)	4
3. Développement de procédés (été)	6
4. Projets autres (été)	5

7. Le bloc 5, regroupant ces branches de diplôme, est réussi lorsque 32 crédits sont obtenus. Les branches 1 a e de 4^{ème} année peuvent être présentées en automne de la 4^{ème} année. La branche "Méthodes de synthèse organique" est contrôlée par écrit, toutes les autres par oral.

	crédits
Branches de diplôme de 4^e année (session d'automne)	
1. Chimie inorganique I/2	3
2. Méthodes de synthèse organique	3
3. Chimie des métaux de transition	3
Branches de diplôme de 4^e année (session d'automne)	
4. Structures et réactivité organiques	7
5. Chimie physique du solide et Chimie physique des interfaces	4
6. Procédés de séparation III	4
7. Techniques de réaction III	5
8. Sécurité des procédés chimiques	2
9. Domaine à option	6

Art. 8 - Travail pratique de diplôme

1. La durée du travail pratique de diplôme est de quatre mois.

2. Le travail pratique de diplôme donne lieu à une note et est réussi si la note est égale ou supérieure à 4.

Art. 9 - Diplôme

Le diplôme est décerné à l'étudiant ayant obtenu au minimum 120 crédits selon les conditions fixées à l'article 7 et ayant réussi le travail pratique de diplôme.

Chapitre 4 : Dispositions finales et transitoires**Art. 10 - Abrogation du droit en vigueur**

Le règlement d'application du conseil des Ardes de la section de chimie de l'EPFL du 19 juin 1997 est abrogé.

Art. 11 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 2005/2006.

3 juillet 2005 Au nom de la direction de l'EPFL,

Le président

P. Aebischer

Le président de la formation

M. Jufin

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Titre du cours	Semestre	Page
BECK	La dynamique chimique étudiée par laser	6e	160
RODENHAUSEN	Chimie organique générale	2e	57
RODENHAUSEN	Chimie organique TP I	3e	56
RODENHAUSEN	Méthodes magnétiques	5e	79,138,183
HOWEN	Céramiques I	5e	145
RUFFLE	Génie de l'environnement	7e, 8e	192
BUNZLI	Chimie des éléments F	7e	98
BUNZLI	Chimie minérale I + II	3e, 4e	4849
CHAPUIS	Cristallographie et méthodes de diffraction	7e	160,133,179
COMINELLIS	Génie électrochimique	6e	150,181
COMINELLIS	Phénomènes de transfert	5e	116
COMINELLIS	Technique chimique et biologique de l'environnement	5e	151
COMINELLIS	Technologie chimique et biologique de l'environnement TP	6e	152
DAUL	Chimie inorganique théorique	7e	73,131,196
DRABBELS	Chimie physique TP I	4e	62
DRABBELS	Chimie quantitative et Spectroscopie I, II	3e, 4e	57/58
DROZ	Toxicocinétique des polluants de l'air		211
ETOURNAUD	Contrôle des denrées alimentaires	7e	200
ETOURNAUD	Sciences des denrées alimentaires I, II	7e	203
FREITAG	Biochimie	7e	106
FREITAG	Biotechnologie II et projet	8e	172
FREITAG	Phénomènes de transfert	5e	116
FRIEDLI	Projet SIS	7e	92,120,171
GRAULT	Analyse instrumentale I	5e	74
GRAULT	Analyse instrumentale II	6e	86,122
GRAULT	Chimie analytique TP	2e	75
GRAULT	Chimie chimique	5e	85,107
GRAULT	Electrochimie	4e	61
GRAULT	Méthodes électrochimiques	8e	102,134,182
GRAULT	Projet SIS	7e	92,120,171
GRAETZEL	Chimie physique des interfaces	6e	87,108
GRAETZEL	Chimie physique du solide	7e	90,132,156
GRAETZEL	Thermodynamique II	3e, 4e	59/60
GUILLEMIN	Chimie de l'environnement	7e, 8e	134
GUILLEMIN	Eléments de gestion de risque	3e	91,119
HELM	Aspects expérimentaux de la résonance magnétique nucléaire		207
HELM	Chimie inorganique théorique	7e	73,131,196
HELM	Chimie minérale I + II	3e, 4e	4849
HELM	Dynamique moléculaire	7e	197
HELM	Modélisation et simulation en chimie	7e, 8e	198
HOFMANN	Céramiques I	5e	145
HUNKELER	Bilan énergétique	5e	109
HUNKELER	Génie chimique TP (structure)	4e	64
INFELTA	Chimie physique avancée TP	7e	158
JOHNSON	Chimie bioorganique	3e	84,126
JOHNSON	Chimie bio-organique et produits naturels TP	6e	81
JOHNSON	Chimie organique générale	2e	52
JOHNSON	Chimie organique TP I	5e	56
JOHNSON	Chimie organique TP II	6e	83,116
JOHNSON	Mécanismes de réactions organiques I	2e	54
JOHNSON	TP Projet de chimie bio-organique	7e	192
KIWI-MINSKER	Génie de la réaction chimique catalytique	7e	168
KLEIN	Méthodes de séparation	7e	103,21
KURZ	Transformation de phase I, II	5e, 6e	148
LANDOLF	Corrosion et protection des métaux	5e	147
LANDOLF	Matériaux	8e	138,159
LAURENCZY-BATTA	Analyse instrumentale I	5e	74
LAURENCZY-BATTA	Chimie analytique et minérale TP	2e	53
LAURENCZY-BATTA	Chimie analytique TP	5e	75
LAURENCZY-BATTA	Chimie générale TP	1er	50

LEROUX	Chimie organique TP II	6c	83,136
LOEHLIGER	Sciences des denrées alimentaires I	7e	204
LOEHLIGER	Sciences des denrées alimentaires II	8e	205
LÜTHI	Modélisation et simulation en chimie	7e, 8e	198
MARGARITONDO	Physique générale I, II	1er, 2e	59-60
MARGARITONDO	Physique générale III	3e	61
MARISON	Application industrielle de la biotechnologie	7e	95,149,175
MARISON	Technique chimique et biologique de l'environnement	9e	151
MARISON	Technologie chimique et biologique de l'environnement TP	6e	152
MAUEL	Biochimie du métabolisme	8e	189
MERBACH	Chimie analytique générale	1er	45
MERBACH	Chimie aux conditions extrêmes	8e	99
MERBACH	Chimie minérale III	5e	69
MERBACH	Chimie minérale III	5e	129
MERBACH	Chimie minérale V	6e	71
MORMOD	Introduction à la biologie moléculaire et à la biotechnologie	2e	42
MEYER	Développement de produits	8e	161
MEYER	Introduction au génie chimique I, II	7e, 8e	65
MEYER	Matériaux	8e	169
MONNERAT	Génie chimique TP	7e	166
MONNERAT	Simulation des réacteurs chimiques	7e	187
MONNERAT	Simulations des réacteurs chimiques	7e	153
MOSER	Chimie physique TP + cours	6e	140
MOSER	Photochimie I	7e	159
MOSER	Photochimie I	7e	164
MOSER	Photochimie II	8e	185
MOSER	Chimie physique TP II	7e	89
NGUYEN	Matériaux	8e	118
NGUYEN	Matériaux	8e	169
PETITPIERRE	Programmation I	1er	38
PITSCH	Chimie bio-organique et produits naturels	6e	81
PITSCH	Chimie des acides nucléiques I	7e	190
PITSCH	Chimie des acides nucléiques II	9e	191
PITSCH	TP Projet de chimie bio-organique	7e	192
PITSCH	Chimie organique TP + cours	6e	142
PROES DC	Chimie analytique TP + cours	6e	143
RENKEN	Génie chimique TP	7e	166
RENKEN	Génie de la réaction chimique catalytique	7e	168
RENKEN	Technique de réaction I	7e	113,162
RENKEN	Technique de réaction II	8e	114,163
RIZZO	Lasers et applications en chimie	8e	101,16
ROTZINGER	Calcul de propriétés moléculaires	8e	96,124,176
ROULET	Chimie analytique et minérale TP	3e	51
ROULET	Chimie des clusters	8e	97,128,178
ROULET	Chimie générale	1er	45
ROULET	Chimie générale TP	1er	50
ROULET	Chimie minérale générale	2e	47
SCHERER	Mathématiques I,II	1er, 2e	36-37
SCHLOSSER	Chimie organique TP II	6e	83,136
SCHLOSSER	Chimie organique TP II	6e	116
SCHLOSSER	Méthodes de synthèse organique	8e	77,135
SCHLOSSER	Réactivité organométallique	8e	101,137,186
SCHLOSSER	Stereochimie	7e	82,138
SETTER	Céramiques II	6e	166
SEVERIN	Chimie minérale	9e	76
SEVERIN	Chimie minérale TP + cours	6e	71
SEVERIN	Chimie minérale V	6e	71
SEVERIN	Chimie minérale VI	7e	72
STAHL	Analyse instrumentale III	7e	94,123,157
STOESSLI	Projet STS	7e	92,120,171
STOESSLI	Sécurité des procédés chimiques	8e	170
TUCHSCHERER	Biochimie	6e	68
TUCHSCHERER	Chapitres choisis à l'interface de la chimie bio-organique et médicale	8e	208
TUCHSCHERER	TP Projet de chimie bio-organique	7e	192

TUCHSCHNER	Chimie inorganique et produits naturels	6c	81
VACAT	Chimie inorganique	5c	76
VACAT	Chimie minérale IV	6c	79
VACAT	Chimie minérale IV	6c	79
VAN DEN BERGH	Chimie de l'environnement	7, 8c	130
VOGEL H	Chimie biophysique II et projet	8c	172
VOGEL H	Chimie biophysique	8c	127
VOGEL H	Chimie biophysique I	8c	88
VOGEL P	Structures et réactivité organiques	7c	155
VOGEL P	Analyse organique I	5c	95
VOGEL P	Catalyse homogène	6c	80,125,177
VOGEL P	Glycochimie	8c	207
VOGEL P	Hétérocycles	8c	202
VOGEL P	Structures et réactivité organiques	5c	78,139
VOGEL P	Chimie organique TP I	3c	56
VON STOCKAR	Génie biotechnologique	7c	167
VON STOCKAR	Génie chimique et biologique TP	5c	115
VON STOCKAR	Introduction au génie chimique I, II	5c, 7c	63
VON STOCKAR	Procédés de séparation I	5c	113
VON STOCKAR	Procédés de séparation II	6c	112,161
WANDREY	Bases moléculaires de la structure du comportement des polymères	6c	117
WENGER	Chimie de synthèse et biologie		209
WISNIEWSKI	Modélisation et simulation en chimie	7, 8c	198
WOHLHAUSEN	Mathématiques III, IV	3c, 4c	436/4
WURM	Biotechnologie I	7c	165
WURM	Biotechnologie II et projet	8c	173
WURM	Introduction à la biologie moléculaire et à la biotechnologie	2c	42
ZUPPIROLI	Essaire des sciences I	1c	65



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PREMIER CYCLE

DEPARTEMENT DE CHIMIE

COURS COMMUNS

DEPARTEMENT DE CHIMIE

Titre : MATHÉMATIQUES I					
Enseignant: Jérôme SCHERER, professeur assistant UNIL/IMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Évalu.	Heures totales: 81
CHIMIE	1 ^{er}	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICE SCIENTIFIQUE	1 ^{er}	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU**1. Notions de base:**

Nombres complexes, plan de Gauss, calcul matriciel.

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

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

3. Calcul différentiel des fonctions réelles de plusieurs variables:

Fonctions de plusieurs variables, graphes, courbes de niveau, dérivées partielles, différentielle totale, points d'extremum, dérivée dans une direction, gradient, fonctions homogènes, points d'extremum, multiplicateurs de Lagrange.

4. Calcul intégral:

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

5. Intégrales curvilignes:

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

6. Séries de Taylor:

Séries entières, polynômes et séries de Taylor.

7. Quelques fonctions complexes:

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

8. Équations différentielles ordinaires:

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Exposé ex cathedra, exercices en groupes	FORME DU CONTRÔLE:	épreuves écrites et orales au premier examen propédeutique
BIBLIOGRAPHIE:			
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	programme établi en coordination avec les professeurs de chimie et de physique		
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : MATHÉMATIQUES II					
Enseignant: Jérôme SCHERER, professeur assistant UNIL/IMA					
<i>Séances (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
CHIMIE.....	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICHE SCIENTIFIQUE.....	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU**9. Intégrales multiples:**

Intégrales doubles et triples, changement de variables, notationnel, théorème de Stokes, formule de Green, champs conservatifs et rotationnels, divergence, théorème de la divergence

10. Systèmes d'équations linéaires et espaces vectoriels:

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

11. Applications linéaires:

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

12. Éléments de théorie des groupes:

Définition et exemples de groupes, représentations et caractères.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	basé en amphithéâtre, exercices en groupes	FORME DU CONTRÔLE:	épreuves écrites et orales au premier examen procédant
BIBLIOGRAPHIE:			
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	programme établi en coordination avec les professeurs de chimie et de physique		
<i>Pré-requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : PROGRAMMATION					
Enseignant: Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
GÉNIE CIVIL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
MATÉRIAUX	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

L'étudiant sera à même de :

- Utiliser un système informatique pour la mise au point de programmes.
- Coder une solution informatique en C++.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et modules existants.

CONTENU

La conception d'un programme.

Utilisation du compilateur, éditeur, débogueur.

Déclarations et instructions. Expressions arithmétiques. Types de données élémentaires.

Instructions élémentaires d'entrée et sortie. Fonctions et procédures. Structures.

Boucles. Enregistrement et Tableaux. Fichiers séquentiels.

Programmation d'algorithmes simples.

Applications.

Calcul de transmission de chaleur dans une grille d'éléments

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours enseigné par ordinateur Exercices sur ordinateur	FORME DU CONTRÔLE: Travail écrit (sur papier)
BIBLIOGRAPHIE:	"Programmation orientée objets en C++", Méhéoud et Stöder	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis.</i>		
<i>Préparation pour.</i>		

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE I					
Enseignant: Giorgio MARGARITONDO, professeur EPFL/DP					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 70
CHIMIE.....	1	X			Par semaine:
					<i>Cours</i> 3
					<i>Exercices</i> 2
					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce semestre de physique générale est consacré à la mécanique générale et à la première partie de la thermodynamique. Il s'agit de comprendre la méthode de la physique, se basant sur l'observation expérimentale des phénomènes et leur justification utilisant le langage mathématique. L'objectif final est l'application des notions apprises pendant le cours à des problèmes spécifiques, comprenant des évaluations quantitatives.

CONTENU

Mécanique

1. La méthode de la physique.
2. Loi du mouvement d'une masse ponctuelle
3. Quantité de mouvement et moment cinétique.
4. Travail et énergie.
5. Changements de référentiel, éléments de relativité.
6. Mouvements des systèmes de masses ponctuelles.
7. Solides, équilibre et mouvement.
8. Mécanique des fluides.

Thermodynamique (1^{ère} partie)

1. L'approche thermodynamique et ses objectifs.
2. Le gaz parfait de point de vue microscopique et macroscopique
3. Quantité moyenne.
4. Chaleur spécifique et principe d'équipartition.
5. Probabilité et loi de Boltzmann; applications.
6. Gaz van der Waals.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec présentation d'expériences, exercices dirigés en classe	FORME DU CONTRÔLE:	exercices écrits et contrôle continu
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Pré-requis requis:</i>	Utilisation progressive d'Analyse I		
<i>Pré-requis poss:</i>	Physique Générale II		

Titre : PHYSIQUE GENERALE II					
Enseignant: Giorgio MARGARITONDO, professeur EPFL/DP					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Faculté	Heures totales: 70
CHEMIE.....	3	X			<i>Par semaine:</i>
					<i>Cours</i> 4
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce semestre de physique générale est consacré à la deuxième partie de la thermodynamique, à l'électromagnétisme et à l'optique élémentaire. Il s'agit de comprendre la méthode de la physique, se basant sur l'observation expérimentale des phénomènes et leur justification utilisant le langage mathématique. L'objectif final est l'application des notions apprises pendant le cours à des problèmes spécifiques, comprenant des évaluations quantitatives.

CONTENU:**Thermodynamique (2^e partie):**

1. Transition de phase et diagramme de phase; chaleur latente.
2. Premier principe; énergie interne; applications: gaz parfait, chaleur spécifique des solides
3. Deuxième principe; entropie (point de vue probabiliste)
4. Principe de Nernst.
5. Moteurs thermiques.
6. Discussion de la température.
7. Équation Clausius-Clapeyron.
8. Entropie microscopique.
9. Énergie libre et autres fonctions d'état.
10. Transfert de chaleur: diffusion, rayonnement, corps noirs

Electromagnétisme et ondes:

1. Notions de champ.
2. Loi de Gauss.
3. Potentiel électrostatique; courants continus.
4. Courants stationnaires.
5. Force de Lorentz.
6. Induction.
7. Circuits oscillatoires.
8. Champs électriques et magnétiques dans la matière.
9. Equations de Maxwell; courants de déplacement.
10. Ondes électromagnétiques; énergie; quantité de mouvement.
11. Ondes sinusoidales; spectre électromagnétique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec présentation d'expériences; exercices dirigés en classe	FORME DU CONTRÔLE:	examen écrit et contrôles continus
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés		
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I, initiation progressive d'Analyse II		
<i>Préparation pour:</i>	Thermodynamique I, II; Chimie		

Titre : PHYSIQUE GENERALE III					
Enseignant: Giorgio MARGARITONDO, professeur EPFL/DP					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Cocrit.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	3 ^e	X			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

OPTIQUE:

- 1) Phénomènes d'interférence et de diffraction.
- 2) Effet Doppler, vitesse de phase, vitesse de groupe.
- 3) Principe de Fermat.
- 4) Phénomènes de polarisation.
- 5) Eléments d'optique géométrique.

INTRODUCTION ELEMENTAIRE A LA PHYSIQUE MODERNE

- 1) Effet photoélectrique: le photon
 - 2) Les électrons comme des ondes, atome de Bohr.
 - 3) Principes de Heisenberg et de correspondance.
 - 4) Discussion élémentaire de l'équation d'onde.
 - 5) Principe de Pauli, table périodique.
 - 6) Applications aux liaisons chimiques.
- Eléments de physique des particules.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Critl avec présentation d'expériences et exercices dirigés en classe.	FORME DU CONTROLE:	examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés		
LLIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Pré-requis requis:</i>	Analyse I, Utilisation progressive d'Analyse II.		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : INTRODUCTION A LA BIOLOGIE MOLECULAIRE ET A LA BIOTECHNOLOGIE					
Enseignants: Nicolas MERMOD, professeur UNIL/IBA Florian WURM, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Créd.	Ouvr.	Exam.	Heures totales: 42
CHEMIE.....	2	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Comprendre les phénomènes biologiques comme conséquence des propriétés et des fonctions des macromolécules et notamment des protéines et des acides nucléiques dont sont constitués les êtres vivants.

CONTENU:

1. Introduction à la biologie (F.W)
2. Constituants moléculaires et chimie du vivant (N.M)
3. Expression génétique et biosynthèse des protéines (N.M)
4. Régulation de l'expression des gènes (N.M)
5. Synthèse des protéines, maturation, modifications et transport de protéines (N.M)
6. Introduction aux réactions enzymatiques (N.M)
7. Flux et transformation d'énergie dans la cellule animale et végétale (F.W)
8. Biologie animale du développement (F.W)
9. Maintenance et recombinaison de l'information génétique I et II (F.W)
10. Principes et méthodes du génie génétique: clonage et expression des gènes (F.W)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	FORME DU CONTROLE:	examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	Campbell: Biologie; Alberts: Mol Biol of the cell		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	---		
Préalable requis:	---		
Préparation pour:	Introduction à la biochimie/biotechnologie, génie microbiologique		

Titre : MATHEMATIQUES III					
Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	3	*			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Résolution d'équations par des méthodes itératives
 - méthode de Newton-Raphson
 - méthode de Newton et « chaos » ; effondrement de la production thermique du point fixe
 - algorithme de Jacobi
- Valeurs propres et vecteurs propres
 - introduction
 - préliminaires théoriques
 - méthode de la puissance itérée
- Programmation linéaire
 - introduction
 - méthode graphique
 - généralités
 - algorithme du simplexe
- Problèmes d'approximation
 - introduction
 - méthode des moindres carrés
 - interpolation polynomiale
 - approximation discrète selon la méthode de Tchebycheff (T-approximation)
- Éléments de la théorie des graphes
 - définitions
 - représentations matricielles
 - plans de réseau
 - chemin critique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Exposé oral et exercices	FORME DU CONTROLE:	examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	donnée au cours		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : MATHEMATIQUES IV					
Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE	4	X			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

6. Equations différentielles ordinaires
 - remarques préliminaires
 - méthode graphique des solutions
 - méthode d'Euler
 - méthode de Runge-Kutta
 - systèmes d'équations différentielles linéaires de 1er ordre à coefficients constants: la requête et sa preuve ; systèmes d'équations différentielles de 1er ordre non linéaires
 - méthode de Runge-Kutta pour des systèmes d'équations différentielles de 1er ordre
 - équations différentielles d'ordre supérieur et systèmes
7. Transformation de Laplace et applications
 - intégrales impropre
 - définition
 - transformée de Laplace de quelques fonctions élémentaires
 - théorèmes sur les transformées de Laplace
 - résolution d'équations différentielles
 - systèmes linéaires
 - applications de la transformation de Laplace
8. Séries de Fourier
 - considérations préliminaires
 - séries de Fourier
 - théorème de Dirichlet
 - série de Fourier en notation complexe
9. Equations différentielles aux dérivées partielles
 - classification
 - équation de diffusion
 - équation de Schrödinger
 - équation d'onde

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral et exercices

FORME DU CONTROLE: examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre: CHIMIE GENERALE					
Enseignant: Raymond ROULET, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
CHIMIE.....	1e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
PHARMACIE.....	1e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 6</i>
POURCE SCIENTIFIQUE....	3e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
GEOLOGIE + PHYSIQUE	1e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Atomes et molécules
- Tableau périodique (configuration électronique)
- Transformation et équilibre chimique (thermochimie)
- L'équilibre chimique
- Oxydants et réducteurs (réaction redox, piles, électrolyse, corrosion)
- Acides et bases (Brønsted, Lewis, HSAB, mesure et calcul de pH)
- Cinétique chimique (loi de vitesse, énergie d'activation, catalyse)
- Etats physiques des substances chimiques (gaz, liquides, solides, matériaux)
- Chimie de l'air et des eaux naturelles (cycles des éléments)
- La liaison chimique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra

FORME DE CONTRÔLE: examen écrit
ou oral
propédeutique

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié et monographies

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

Pré-requis requis:

Préparation pour:

Titre : CHIMIE ANALYTIQUE GÉNÉRALE					
Enseignant : André MERBACH, professeur EPEL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	1e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICE SCIENTIFIQUE.....	1e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
PHARMACIE.....	1e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Donner un aperçu général sur les méthodes analytiques

CONTENU

Aperçu des méthodes de l'analyse chimique - échantillonnage, erreurs systématiques et aléatoires - généralités concernant l'analyse gravimétrique - généralités concernant l'analyse volumétrique - théorie et applications des méthodes argentométriques - théorie et applications des tirages acédimétriques - théorie et applications des tirages oxymétriques - théorie et applications des tirages redox - théorie et applications des méthodes potentiométriques - théorie et applications de la spectrophotométrie

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	FORME DE CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE:	<p>1. "Chimie analytique", A. Skoog, D.M. West, F. J. Holler, traduction et révision scientifique de la 7^e édition américaine, 1997, De Boeck Université</p> <p>2. "Chimie générale. Cours et problèmes (Série Schaum)", I. L. Rosenberg, S. M. Epstein, 7^e édition, 1995, Mc Graw Hill</p>	<ul style="list-style-type: none"> • examen écrit pour chimie et pour police scientifique • examen écrit pour pharmacie
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	en rapport avec les travaux pratiques de chimie analytique	
<i>Pré-requis:</i>		
<i>Préparation pour:</i>		

Titre : CHIMIE MINÉRALE GÉNÉRALE					
Enseignant: Raymond ROULET, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE	2e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
PHARMACIE	2e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
POLICE SCIENTIFIQUE	4e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Introduction aux propriétés des composés des éléments des blocs S et P

CONTENU

- Le tableau périodique : notations verticales et horizontales
- Composés de valence normale, hypervalents - états d'hybridation
- Chimie structurale (composés stéréochimiques et polymères inorganiques)

BIBLIOGRAPHIE

- A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gao, *Basic Inorganic Chemistry*, 2nd Ed., Wiley & Sons, 1957.
- G. Massey, *Main Group Chemistry*, Ellis Horwood Publisher, 1990
- D. M. P. Mingos, *Essential Trends in Inorganic Chemistry*, Oxford Univ. Press, 1993

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Traux pratiques de chimie générale et minérale
<i>Préalable requis</i>	Chimie générale
<i>Préparation pour:</i>	Chimie minérale I

FORME DU CONTRÔLE:
examen écrit au premier propédeutique

Titre : CHIMIE MINÉRALE I					
Enseignant: Dr. Lothar HELM, MÉR EPFL/DC / Professeur Jean-Claude G. BÜNZLI, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHEMIE	3	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine: 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant-e avec l'utilisation des concepts de symétrie dans la spectroscopie vibrationnelle, la construction des diagrammes d'énergie moléculaires et la théorie du champ cristallin

CONTENU

- Symétrie moléculaire
Éléments de symétrie – opérations de symétrie – groupes ponctuels – représentations réductibles et irréductibles
- Applications à la spectroscopie vibrationnelle.
Bases expérimentales: les expériences IR et Raman – Règles de sélection – les coordonnées normales – exemples.
- Applications aux orbitales moléculaires. Principes fondamentaux: règle du surcroisement – exemples.
- Niveaux électroniques de l'ion libre
Les orbitales d – configuration électronique – la répulsion électronique – le couplage spin-orbite.
- L'ion métallique dans un composé: théorie du champ des ligands
Problématique: détermination du modèle – champs très faibles – champs faibles – champs forts – approche simplifiée – diagrammes de corrélation.

Support : Polycopié

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	<ol style="list-style-type: none"> Beginning group theory for chemistry, P.H. Wilson, Oxford University Press, 1998. Physico-chimie inorganique, une approche basée sur la chimie de coordination, S. F. A. Korte, De Boeck Université S.A., 1999 (trad. française). 		
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Chimie minérale générale – Physique générale II et III		
<i>Préparation pour:</i>	Chimie minérale II		

Type : CHIMIE MINÉRALE II					
Enseignant: Jean-Claude G. BÜNZLI, professeur EPFL/DC <i>Professeur</i>					
Séction (s)	Semestre	Oblig.	Option	Évalué	Heures totales: 28
CHIMIE.....	4	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours: 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant(e) avec les bases des propriétés magnétiques et optiques des composés de coordination, en vue de leur caractérisation en solution et à l'état solide.

CONTENU

- Magnétisme moléculaire des éléments de transition**
Types de magnétisme - mesure du magnétisme - relation entre magnétisme et structure électronique
- Propriétés optiques des composés de coordination**
Absorption et émission de lumière - régime de sélection - paramérisation des niveaux d'énergie - Transitions à des diagrammes de Tanabe-Sugano - Transitions f-f et symétrie de site
- Autres modèles de la liaison chimique**
Les orbitales moléculaires - Le renforcement angulaire
- Stabilité thermodynamique des composés de coordination**
Les constantes de stabilité et leur détermination - Contributions électrostatiques et covalentes - Contributions enthalpiques et entropiques - Stabilisation due au champ de ligands - Série d'Irving-Williams - L'effet Jahn-Teller - L'effet chélate - L'effet macrocyclique
- Chimie métallo-supramoléculaire**
Reconnaissance et complémentarité - Programmation moléculaire (édifice fonctionnel)

Support : Polycopié

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	<ol style="list-style-type: none"> Chimie organique, J.E. Huheey, A.A. Keiter, R.L. Keiter, De Boeck & Larcet S.A., 1996 (trad. française). Physico-chimie inorganique, une approche basée sur la chimie des coordination, S. B. A. Kettle, De Boeck, Université S.A., 1999 (trad. française). 		
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Chimie minérale générale - Chimie minérale I - Physique générale II et III		
<i>Préparation pour:</i>	Chimie minérale III		

Titre : CHIMIE GENERALE. TP					
Enseignant: Raymond ROULET, professeur EPFL/DC Gabor LAURENCZY-BAFFA, MÉR EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 140
CHIMIE.....	1e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICE SCIENTIFIQUE	3e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cotes</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 10</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Exercices.
- Opérations générales.
- Équilibres chimiques en solution aqueuse.
- Étude de composés ioniques peu solubles.
- Gravimétrie et électrogravimétrie.
- Argentométrie.
- Acidimétrie.
- Oxydimétrie.
- Complexométrie.
- Étude des réactions des principaux éléments et de leurs composés

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exercices et travaux pratiques

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés et monographies

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

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DE CONTROLE: contrôle

Titre : CHIMIE MINÉRALE ET ANALYTIQUE, TP					
Enseignants: Raymond ROULET, professeur EPFL/DC Gabor LAURENCZY-BATTA, MER EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 168</i>
CHIMIE EPFL.....	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICE SCIENTIFIQUE.....	4 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 12</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Extraction liquide-liquide
- Spectrophotométrie.
- Complexométrie.
- Réactions en milieu non aqueux
- Étude catalytique.
- Préparation d'un sel double.
- Synthèses minérales.
- Chromatographie
- Étude des éléments de transition.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Exercices et travaux pratiques	FORME DE CONTRÔLE	examen
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés et monographies		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Cours de chimie générale. TP de chimie générale		
<i>Préalable requis</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : CHIMIE ORGANIQUE GÉNÉRALE					
Enseignants: Geoffrey BODENHAUSEN, Kai JOHNSON, professeurs EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Optio.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
CHIMIE	2 ^e	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
PHARMACIE.....	2 ^e	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
POLICE SCIENTIFIQUE.....	2 ^e	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Notions fondamentales des structures, des propriétés et de la réactivité des molécules organiques, préparation et transformation des groupes fonctionnels.

CONTENU

Aspects structuraux : constitution (règles de nomenclature), stéréochimie (chiralité, énantiomères et diastéréomères), configuration, conformation; notions de liaisons; éléments de réactivité; groupes fonctionnels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices à domicile, discussions en classe	FORME DU CONTRÔLE:	examens écrit et oral et test progressif
BIBLIOGRAPHIE:	"Introduction à la chimie générale" H. Hart et J.-M. Coma, Masson		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Chimie générale et minérale		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : MECANISMES DE REACTIONS ORGANIQUES I						
Enseignant: Kai JOHANSSON, professeur EPFL/DC						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>	
CHEMIE	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
POLICE SCIENTIFIQUE	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 1</i>	
PHARMACIE	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 3</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Introduction aux mécanismes réactionnels.

CONTENU

Substitution nucléophile, addition nucléophile, élimination 1,2, transpositions accompagnant S_N, influences stériques, addition électrophile, S_N aromatique, S_N aromatique, hétérocycles

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

FORME DU CONTRÔLE: examen écrit

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Chimie organique générale

Préalable requis:

Préparation pour: site "MECANISMES DE REACTIONS ORGANIQUES I" de Prof. M. Schlosser

Titre : MECANISMES DE REACTIONS ORGANIQUES II					
Enseignant: Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL/ICO					
<i>Séances (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE	4 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENURéactions radicalaires

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

Isomérisations (tautomères et réarrangements) colaires

Équibration d'un alcène-1 avec son alcène-2 sous catalyse acide et basique.

Équibration d'une cétone avec son énol sous catalyse acide et basique;

Équibration d'une alcène-1,2- α -insaturée avec son isomère α ,3-insaturé.

Transpositions de WAGNER-MEERWAIN, de LEIBIG et ZININ, de ITTIGI et ZINCKE, de GROVENSTEIN et ZIMMERMAN, de HOFMANN, et CLERICUS, de BECKMANN et de WITFIG.

Réactions pericyciques

Les migrations sigmatropiques dans les cyclopentadiènes, cycloheptatriènes et de la proto-viannine D. Les transpositions de COPE et de CLAISEN : fermées et ouvertes électrocycliques; cycloadditions [4+2], [3+2], [2+2] et [1+1]

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra et exercices intégrés	FORME DU CONTROLE	examen écrit ou de problèmes
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié		
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Chimie organique générale et Mécanismes réactionnels I		
<i>Préparation pour:</i>	Méthodes de synthèse organique, Structure et réactivité organique		

Titre : ANALYSE ORGANIQUE					
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Unité</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 25</i>
CHIMIE.....	3 ^e	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
PHARMACIE.....	3 ^e	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les méthodes classiques permettant d'extraire, purifier, identifier et doser une substance organique contenue dans un mélange quelconque.

Analyse structurale par des méthodes chimiques et spectroscopiques (UV-visible, IR, SM, RMN).

CONTENU:

- Extractions (solubilités), distillations, cristallisation, chromatographies (peu de théorie, plutôt les techniques courantes du laboratoire en liaison avec les T.P.).
- Détermination des fonctions organiques les plus importantes par réactions chimiques, type de réactifs, mélanges polyfonctionnels. Limitation des tests.
- Notions de chromophore et de solvatochromie.
- Dérivation dans le but d'identifier, de doser, de détecter des traces, de séparer des isomères.
- Introduction à l'analyse structurale organique par les méthodes spectroscopiques: analyse des spectres d'absorption UV-visible, des spectres d'absorption infra-rouge (IR), des spectres de masse, des spectres de ^1H -RMN et ^{13}C -RMN: aimantation nucléaire et spectroscopie par transformée de Fourier; déplacements chimiques δH , $\delta^{13}\text{C}$. Couplages noyaux noyaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra et exercices en classe travaux pratiques avec démonstration sur appareils RMN	FORME DU CONTROLE:	examen écrit au 2 ^e trimestre
BIBLIOGRAPHIE:	bibliographie, feuilles photocopiées		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	mécanismes réactionnels (
<i>Pré-requis requis:</i>	chimie organique générale, chimie minérale analytique		
<i>Préparation pour:</i>	TP de chimie organique 1 ^{er} cycle.		

Type : CHIMIE ORGANIQUE TP I					
Enseignants: Pierre VOGEL, Geoffrey BODENHAUSEN, Karl JOHNSON, professeurs EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 224</i>
CHIMIE	3 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 16

OBJECTIFS

Apprendre les techniques de base de laboratoire de chimie organique.

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en laboratoire.	FORME DU CONTRÔLE: continu
BIBLIOGRAPHIE:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Chimie organique générale	
<i>Préparation pour:</i> Selon plan d'études	

Titre : CHIMIE QUANTIQUE & SPECTROSCOPIE I					
Enseignant: Marcel DRABBELS, MER EPFL/DC					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
CHIMIE.....	3 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

To understand the fundamentals of quantum chemistry.

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	en cathédra
BIBLIOGRAPHIE:	cours polycopié
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i>	Physique du solide
<i>Préparation pour:</i>	

FORME DU CONTROLÉ:	examen oral au 2 ^e semestre
---------------------------	--

Titre : CHIMIE QUANTIQUE & SPECTROSCOPIE II					
Enseignant: Marcel DRABBELS, MER EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	backb.	Heures totales: 56
CHIMIE.....	4 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Develop a solid base in molecular spectroscopy.

CONTENT

1. **Overview of Molecular Spectroscopy**
 - A. The Born-Oppenheimer Approximation
 - B. Separation of Vibration and Rotation
 - C. Spectroscopic Intensities and the Interaction Between Radiation and Matter
2. **Molecular Symmetry and Molecular Spectroscopy**
 - A. Symmetry Elements and Symmetry Operations
 - B. Groups and Rudimentary Group Theory
 - C. Applications of Group Theory
3. **Rotational Spectroscopy**
 - A. Classifications of Rotors
 - B. Linear Molecules
 - C. Symmetric Tops
 - D. Spherical Tops
 - E. Asymmetric Tops
4. **Vibrational Spectroscopy**
 - A. Diatomic Molecules
 - B. Polyatomic Vibration
 - C. Raman Spectroscopy
5. **Electronic Spectroscopy**
 - A. The Franck-Condon Principle
 - B. Rovibronic Spectra of Diatomics
 - C. Electronic Spectra of Polyatomics

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex-cathedra

BIBLIOGRAPHIE: polyscopé

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: chimie quantique et spectroscopie I

Préparation pour:

FORME DU
CONTROLÉ: examen oral au 2^e
trimestre

Titre : THERMODYNAMIQUE I					
Enseignant : Michael GRÄTZEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 12
MATÉRIAUX	3	x			<i>Par semaine:</i>
CHIMIE	3	x			Cours 2
					Exercices 1
					Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Définition des systèmes thermodynamiques.
2. Notion des formes différentes de travail: travail de volume, travail mécanique et électrique.
3. Le premier principe thermodynamique. énergie interne.
4. Le deuxième principe thermodynamique, entropie, critères des processus réversibles et irréversibles, état d'équilibre.
5. Les variables auxiliaires: l'enthalpie, l'enthalpie libre, l'énergie libre.
6. Traitement des mélanges, variables molaires et molaires partielles.
7. Traitement général des réactions chimiques.
8. Thermodynamique des gaz.
9. Réactions chimiques en phase gazeuse.
10. Équilibre des phases d'un corps pur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, par démonstration en salle, utilisation des moyens audio-visuels. Exercices en salle	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE:	Fiches polycopiées	Examen propédeutique II (oral) avec Thermodynamique II
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
Préalable requis:	Physique générale	
Préparation pour:	La suite des études	

Titre : THERMODYNAMIQUE II					
Enseignant: Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC					
<i>Séances (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Comp.</i>	<i>Option</i>	<i>Famili.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
CHIMIE	4 ^e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATÉRIAUX	4 ^e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Développer des bases solides de la thermodynamique et ses applications.

CONTENU

- Réaction chimiques en phase gazeuse
 - Loi d'action de masses, équation de van't Hoff.
- Équilibre de phases d'un corps pur.
- Équilibre de phases concernant des mélanges
 - Règle des phases de Gibbs, réactions chimiques hétérogènes, nombre de réactions chimiques indépendantes.
- Solutions idéales
 - Potential chimique, Loi de Henry et Raoult, pression osmotique, loi de distribution de Nernst, chromatographie, températures de fusion et d'ébullition.
- Solutions réelles
 - États standard, coefficients d'activités, mélanges azeotropes, positions chimiques en solution, règle de Gibbs-Duhem
- Les bases de la thermodynamique statistique.
- Thermodynamique des polymères.
- Thermodynamique des solides.
- Applications biologiques, thermodynamique des processus irréversible impliquant des systèmes ouverts.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra, par démonstrations en salle, utilisation des moyens audiovisuels	FORME DE CONTRÔLE:	examen oral et de préparatoire avec Thermodynamique I
BIBLIOGRAPHIE:	P.W. Atkins, Chimie Physique (Oxford University Press 1993)		
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Physique générale, statistiques		
<i>Préparation pour:</i>	La suite des études		

Titre: ELECTROCHIMIE		Titre: ELECTROCHEMISTRY			
Enseignant: Hubert GRAUJAT, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	4 ^e	X			Par semaine:
.....					Cours 2
.....					Exercices 1
.....					Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Electrochimie thermodynamique, potentiel électrochimique, équation de Nernst, application analytique. Membranes échangeuses d'ions et potentiel de Donnan.
2. Electrochimie ionique: enthalpie de solvation ionique, théorie de Debye-Hückel, paires d'ions, transport dans les solutions ioniques, la conductivité ionique.
3. Electrochimie interfaciale: tension interfaciale, approche thermodynamique des interfaces, thermodynamique des interfaces électrolysées, structure des interfaces électrolysées.
4. Ampérométrie, courant contrôlé par la cinétique sur l'électrode, courant limité par la diffusion en solution, cas des systèmes quasi-réversibles.

OBJECTIVE

Thermodynamic aspects of electrochemistry and its applications.
Structure of electrified interfaces.
Electrochemical reactions at interfaces.

CONTENT

1. Thermodynamic aspects of electrochemistry. Electrochemical potential. Nernst equation. Analytical applications. Ion exchange membrane and Donnan potential.
2. Electrolytes solutions: solvation energy. Debye-Hückel theory. Ion pairing. Transport and ionic conductivity.
3. Interfacial electrochemistry. Interfacial tension. Gibbs adsorption equation. Thermodynamic aspects of electrified interfaces. Structure of electrified interfaces. PN function.
4. Amperometry: Tafel law, diffusion, controlled reactions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex-cathedra, exercices en classe	FORME DU CONTROLE:	examen écrit au 2 ^e semestre
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié et "Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications", AJ Bard & LR Faulkner, John Wiley & Sons, New York 1980.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Mathématiques, Physique générale		
<i>Préparation pour:</i>	Cours de chimie des surfaces		

Titre: CHIMIE PHYSIQUE TP I					
Enseignants: Marcel DRABELS, MER EPFL/DC					
<i>Semestre(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales:</i> 168
CHIMIE.....	4 ^e	X			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i>
.....					<i>Exercices</i>
.....					<i>Pratique:</i> 12

OBJECTIFS

- Illustration pratique des cours de thermodynamique, électrochimie et spectroscopie.
- Initiation aux techniques de base utilisées dans le domaine de la chimie-physique
- Apprendre à effectuer des expériences d'une façon indépendante et à évaluer les résultats obtenus d'une manière critique.

CONTENU

- Introduction aux calculs d'erreurs.
- Distillation et tension de vapeur, calorimétrie, enthalpie de dissolution, effet Joule-Thomson, point critique, cryoscopie, pression osmotique.
- Conductivité, ampérométrie, force électromotrice, tension superficielle.
- Bases d'électrochimie, spectrophotométrie et cinétique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Manipulations en laboratoire

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Cours de chimie-physique

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE: rapports

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CHIMIQUE I, II					
Enseignants: Urs von STOCKAR, professeur EPFL/DC Thierry MEYER, MER EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 25</i>
CHIMIE.....	3e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE.....	4e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

- Intégrer les enseignements de base au génie chimique
- Comprendre la notion de génie des procédés
- Etudier des problèmes réels contre illustration

CONTENU

- **Concepts de base en génie industrielle**
- Définition du génie chimique
- Introduction au bilan de matière
- Introduction au bilan d'énergie (premier principe)
- **Génie des procédés**
- Procédés de séparation
- Technique de réaction
- Opérations de transport
- Introduction au "Downsizing"
- **Etude des cas**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle, exercices intégrés	FORME DU CONTROLE:	Examen écrit au 2 ^e propédeutique
BIBLIOGRAPHIE:			
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalables requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: GENIE CHIMIQUE - TP (Introduction)		Titre: UNIT OPERATIONS LABORATORY			
Enseignant: David HUNKELER, professeur EPFL/DC					
Séction (s):	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 50
CHIMIE.....	5 ^e	X			Par semaine:
					Cours
					Exercices
					Pratique 4

OBJECTIFS

Acquies de l'expérience en travaillant sur des installations chimiques à l'échelle pilote. Développer des plans d'expériences, collecter puis interpréter des mesures quantitatives. Apprendre à rédiger un rapport

CONTENU

Une série d'expériences en rapport avec les phénomènes de transfert et la séparation est proposée aux étudiants. Il s'agit d'opérations unitaires et de processus fondamentaux du génie chimique. Parmi ces expériences, l'étudiant trouvera (liste non-exhaustive):

- L'expérience de Reynolds,
- les pertes de charge,
- vidange d'un réservoir,
- bilan thermique d'une cuve,
- caractérisation hydrodynamique d'une colonne garnie,
- calorification, échange de chaleur,
- grand plateau,
- séchage,
- viscosité / circulation
- électrochimie

GOALS

Gain experience with pilot scale chemical process equipment. Design experiments. Data collection and interpretation, preparation of written reports, oral presentations, understand group dynamics.

CONTENTS

Experiments involving unit operations and chemical process fundamentals including:

- Heat Exchange
- Hydraulics
- Crystallization
- Filtration
- Distillation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Par groupes de trois, conduits par rapports et présentations	FORME DU CONTROLE:	rapports écrits et une présentation orale
BIBLIOGRAPHIE:	Fulgentiel des descriptions d'expériences		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Tous les cours de génie chimique		
Préalable requis:	Introduction au génie chimique 1		
Préparation pour:	Procédés de séparation, techniques de réaction, Développement de procédés		

Titre: HISTOIRE DES SCIENCES I		title: HISTORY OF SCIENCE I		
Enseignant: Libero ZUPPIROLI, Professeur EPFL/DP				
Section (s)	Semestre	Obligatoire	Option	Heures totales: 28
CHEMIE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
PHYSIQUE	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cours 2
GC/GR/M/EL/MA/IN/MX	Hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Les sciences fondamentales ou appliquées appartiennent à ceux ou à celles qui cherchent à comprendre la nature à l'aide de leur seule raison. Le principal objectif de ce cours est d'aller quérir dans les démarches scientifiques du passé, les fondements de cette attitude et le sentiment d'appartenance à cette communauté de chercheurs et de constructeurs.

CONTENU

Le cours portera cette année sur l'histoire de la lumière. Au gré de notre exploration de siècles de recherche sur ce sujet, un lien sera établi entre les aspects mythiques, religieux, scientifiques et technologiques de la lumière. L'accent sera mis sur les apports des sciences chinoise, grecque, alexandrine, arabe et européenne, aux théories de la vision et aux optiques géométrique et ondulatoire, jusqu'au point de vue paradoxal de Richard Feynman représentant la science de la lumière de notre temps.

GOALS

Since fundamental or applied science belong to those who try to understand nature with their own reason, the main objective of this course will be to look for the scientific processes of the past, base of such an attitude giving a feeling of belonging to this community of researchers and builders.

CONTENTS

This year, the course will study the history of light. Further to centuries of research on the particular subject, a link will be established between the mythical, religious, scientific and technological aspects of light. We shall emphasize the contributions of Chinese, Greek, Alexandrian, Arabic and European science to the theories on vision and to optics, up to the paradoxical point of view of Richard Feynman representing today's science of light.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Oral

BIBLIOGRAPHIE:

Une bibliographie comprenant une centaine de titres, tous accessibles à la bibliothèque centrale, sera mise à la disposition des étudiants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable conseillé:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS**SESSION D'EXAMEN**

Juin

Branches semestrielle

FORME DE CONTRÔLE:

Test écrit et devoir



DEUXIEME CYCLE

DEPARTEMENT DE CHIMIE

ORIENTATION

CHIMISTE

COURS OBLIGATOIRES

<i>Titre:</i> BIOCHIMIE I		<i>Titre:</i> BIOCHEMISTRY I			
<i>Enseignants:</i> Manfred MUTTER, professeur EPFL/DC Gabriela TUCHSCHERER, MER EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
CHIMIE	6e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Établir les bases sur la structure et fonction des biopolymères. Faire un lien entre chimie et biologie

GOALS

Establish the fundamental knowledge of the structure and function of biopolymers. Make a link between chemistry and biology.

CONTENU

- I. Introduction
- II. Structure et propriétés des biopolymères
 1. Acides aminés
 2. Peptides
 3. Protéines, enzymes
 4. Acides nucléiques, polysaccharides
- III. Réactions enzymatiques
(Transamination, décarboxylation, réaction Claisen, cycle de citrate, glycolyse, dégradations).
- IV. Conformation des peptides et des protéines
 1. Calculs énergétiques
 2. Méthodes d'analyse conformationnelles
 3. Relation structure-activité des protéines
- V. Exemples de la recherche actuelle.

CONTENTS

- I. Introduction
- II. Structure and properties of biopolymers
 1. Amino acids
 2. Peptides
 3. Proteins, enzymes
 4. Nucleic acids, polysaccharides
- III. Enzymatic Reactions
(Transamination, decarboxylation, Claisen, cycle of citric acid, glycolysis, degradations).
- IV. Conformation of peptides and proteins
 1. Energy calculations
 2. Analytical methods
 3. Structure-function relationship
- V. Examples of actual research problems.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra; discussions	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Hart and Clavin: "Introduction à la chimie organique" Stryer: "Biochemistry" Craggion: "Proteins"	SESSION D'EXAMEN	
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	oral
<i>Préalable requis:</i>	Bases de la chimie organique, produits naturels. (Basic knowledge of organic chemistry, natural products)		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CHIMIE MINERALE III		Titre: INORGANIC CHEMISTRY III			
Enseignant: André MERBACH, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE	5e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENIEUR	5e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Complexes avec des ligands accepteurs π : stabilisation des nombres d'oxydation inférieurs; les métaux carbonylés, nitrosyls, phosphines, etc. Complexes organométalliques des métaux de transition.
- Stabilité thermodynamique des composés de coordination: méthodes de détermination, facteurs influençant la stabilité, effets enthalpiques et entropiques, etc.
- Mécanismes réactionnels. Critères mécanistiques et méthodes expérimentales. Etude systématique des mécanismes de substitution: composés tétra-coordonnés plans et tétraédriques, pentacoordinés, octaédriques, etc. Réactions *o* et *i* par sphère interne et externe.

GOALS

Introduction to the reaction mechanisms in inorganic chemistry. Complete the understanding in coordination chemistry.

CONTENTS

- Complexes with π acceptor ligands: stabilization of low oxidation states, carbonyl, nitrosyl, phosphine metal complexes. Organometallic transition metal complexes.
- Thermodynamic stability of coordination compounds: determination methods, stability-dependence factors, enthalpy and entropy effects.
- Reaction mechanisms. Mechanistic criteria and experimental methods. Systematic survey of substitution mechanisms: tetra-coordinate plan, tetrahedral, pentacoordinate, octahedral compounds. Redox reactions through internal or external sphere.

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

Préalable requis: chimie minérale I et II, Thermodynamique, spectroscopie

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 2

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTROLE:

Titre:	CHIMIE MINERALE IV				Titre:	INORGANIC CHEMISTRY IV	
Enseignant:	Vacat, professeur EPFL/DC						
Session (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 26		
CHIMIE.....	6e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:		
CHIMIE INGENIEUR.....	6e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	Cours 2		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique		

CONTENU

- Introduction à la chimie des métaux de transition:**
 - La configuration dⁿ.
 - Généralités moléculaires.
 - Paramètres des métaux (nombre de coordination, état d'oxydation, configuration dⁿ, nombre d'électrons de valence).
- Classification des composés des métaux de transition d'après les interactions métal-ligand.**
 - La chimie des composés de coordination et organométalliques.
 - Ligands σ -donneurs.
 - Ligands σ -donneurs et π -accepteurs.
 - Ligands π -donneurs, et π -accepteurs.
- Conséquences obliques de la configuration dⁿ**
 - Relation entre espèces électrochimiquement équivalentes en chimie organique et en chimie de coordination-organométallique (analogie isolobale).
 - Le concept des groupes fonctionnels en chimie de coordination et organométallique.
- Réactivité des composés de coordination et organométalliques: perspectives synthétiques et mécanismes réactionnels:**
 - Classes de réactions d'après la variation des paramètres du métal.
 - Réactions d'addition oxydante et d'élimination réductrice.
 - Réactions d'insertion et d'abstraction.
 - Réactions de couplage croisé et redoxif.
- Quelques applications de la chimie de coordination et organométallique à la synthèse organique et à la catalyse homogène:**
 - Réactions catalysées assistées par les acides de Lewis (trabid).
 - Utilisation des carbènes dans la synthèse organique.
 - Oligomérisation et polymérisation.
 - Métallèse d'aldéhydes, oxydation (procédé Wacker), hydrogénation.
 - Hydroformylation (réaction osô).
 - Réactions de Fischer-Tropsch.

BIBLIOGRAPHIE:

- Ch. Eilchenbraich, A. Salzer, *Organometallics, a Chemical Introduction 2^e Ed.*, VCH, 1993.
- R. H. Crabtree, *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, Wiley-Interscience, 1992.

CONTENTS

- Introduction to transition metal chemistry; focus on:**
 - The dⁿ configuration
 - Molecular geometries
 - Metal parameters (coordination number, oxidation state, dⁿ, number of valence electrons)
- Classification of transition metal compounds according to metal-ligand interactions.**
 - The chemistry: coordination/organometallic compounds
 - σ -donor ligands
 - σ -donor, π -acceptor
 - π -donor / π -acceptor.
- Chemical consequences of the d-electron configuration:**
 - Relationship between electronically equivalent species in organic, coordination-organometallic chemistry (isolobal analogy).
 - The concept of functional group in coordination and organometallic chemistry
- Reactivity of coordination and organometallic compounds: synthetic perspectives and mechanistic insight:**
 - Classes of reactions according to the variation of metal parameters
 - Oxidative addition - reductive elimination reactions
 - Insertion - elimination reactions
 - Oxidative and reductive coupling reactions
- Some applications of organometallic and coordination chemistry to organic synthesis and homogeneous catalysis:**
 - Lewis acid (metal) assisted catalytic reactions.
 - The use of carbenes in organic synthesis.
 - Oligomerization and polymerization.
 - Oxid. metallolysis, oxidation (Wacker process), hydrogenation
 - Hydroformylation (oxo reaction)
 - Fischer-Tropsch reactions

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra**BIBLIOGRAPHIE:** voir ci-dessus**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

Préalable requis: Chimie minérale 3, mécanismes de réactions organiques

Préparation pour: Catalyse homogène

NOMBRE DE CREDITS: 2**SESSION D'EXAMEN:****FORME DU CONTRÔLE:**

Titre: CHIMIE MINERALE V		Title: MINERAL CHEMISTRY V			
Enseignant: André MERBACH / Kay SEVERIN, professeurs DC/EPFL					
Session (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHEMIE.....	6a	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

1) Approfondir les connaissances en RMN dans le domaine de la chimie inorganique

2) Introduction à la chimie de coordination des complexes métalliques dans les systèmes biologiques et leurs fonctions

CONTENU

1) RMN inorganique (Prof. A. Merbach)

- RMN dynamique (6h)
- RMN spin 1, elongue (4h)
- RMN quadrupolaire (2h)
- RMN paramagnétique (7h)

2) Chimie bioinorganique (Prof. K. Severin)

- Brève comparaison des ions métalliques dans les systèmes biologiques

- Fonction et mécanismes d'enzymes contenant un complexe de métal de transition dans leur centre actif

- Complexes de métal de transition pour le transport et le stockage d'oxygène et d'électrons

- Rôle des ions de métaux alcalin et alcalino-terreux dans les systèmes biologiques

- Complexes métalliques en médecine

- Toxicologie des métaux de transition

OBJECTIVE

1) Advance in inorganic NMR

2) Introduction to the coordination chemistry and function of metal complexes in biological systems

CONTENT

1) Inorganic NMR (Prof. A. Merbach)

- Dynamic NMR
- NMR exotic spin 1, nuclei
- Quadrupolar NMR
- Paramagnetic NMR

2) Bioinorganic chemistry (Prof. K. Severin)

- A brief comparison of the most relevant metal ions in biological systems

- The function and mechanism of enzymes that contain transition metal complexes in their active center

- Transition metal complexes for the transport and storage of oxygen and electrons

- The role of alkali- and earth alkaline metal ions in biological systems

- Metal complexes in medicine

- Toxicology of transition metals

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

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 3

SESSION D'EXAMEN**FORME DU CONTROLE:**

Titre: CHIMIE MINÉRALE VI		Title: INORGANIC CHEMISTRY VI			
Enseignant: Kay SEVERIN, professeur EPFL; Vucel					
Subjects:	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 26
CHIMIE.....	7c	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

- A. Introduction à la chimie de coordination des complexes métalliques dans les systèmes biologiques et à leurs fonctions.
 B. Chapitres choisis de chimie de la coordination

OBJECTIVE

- A. Introduction to the coordination chemistry and function of metal complexes in biological systems
 B. Selected chapters in coordination chemistry.

CONTENU

- B. Chapters in coordination chemistry to be chosen

CONTENT

- A1. A brief comparison of the most relevant metal ions in biological systems.
 A2. The function and mechanism of enzymes that contain transition metal complexes in their active center.
 A3. Transition metal complexes for the transport and storage of oxygen and electrons
 A4. The role of alkali- and earth alkaline metal ions in biological systems.
 A5. Metal complexes in medicinal.
 A6. Toxicology of transition metals.
 B. Chapters in coordination chemistry to be chosen.

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

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS**SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTRÔLE:**

Titre: CHIMIE INORGANIQUE THEORIQUE		Titre: COMPUTATIONAL INORGANIC CHEMISTRY			
Enseignant: Prof. Dr. Claude A. DAUL, chargé de cours EPFL/DC Lothar HELLMER EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Obj.	Option	Facult.	Heures totales: 28h
CHIMIE.....	7c	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....		<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Donner au chimiste une introduction aux méthodes de calcul et de modélisation en chimie inorganique et analytique.

GOALS

Acquire a good knowledge on numerical calculation methods which are useful for chemists.

CONTENU

Systèmes d'eqs. linéaires et non-linéaires, approximation, intégration, vecteurs propres et valeurs propres, optimisation et modélisation, analyse factorielle, transformation de Fourier, systèmes d'eqs. différentielles
Modélisation et dynamique moléculaire par des méthodes empiriques, semi-empiriques et non-empiriques

CONTENTS

Systems of linear and non-linear equations, Function approximation; Eigensystems; Quadrature; Data modeling; Optimization; Factor analysis; Data processing; Ordinary differential equations; Boundary value problems; Partial differential equations
Molecular modeling and dynamics using empirical, semi-empirical and non-empirical methods.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié <i>Numerical Recipes</i> de Press, Teukolsky, Vetterling et Flannery	SESSION D'EXAMEN	dès la fin du cours
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis</i>	Cours d'analyse et d'algèbre linéaire, cours de chimie quantique	- réalisation d'un projet défense orale de projet	
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme de chimie		

<i>Titre:</i> ANALYSE INSTRUMENTALE I		<i>Titre:</i> INSTRUMENTAL ANALYSIS I			
<i>Enseignant:</i> Gábor LAJENCZY, MER EPFL/DC / Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> <i>28 CHIM; 14 PSU</i>
CHEMIE.....	5c	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICE SCIENTIFIQUE.....	5c	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2; 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Exposer les principes de quelques méthodes parmi les plus souvent rencontrées en chimie analytique instrumentale (élémentaire, qualitative et quantitative)

CONTENU

Introduction
L'analyse des échantillons réels
Spectrométrie d'absorption de l'ultraviolet et du visible
Spectrométrie infrarouge
Spectrométrie de fluorescence X
Absorption atomique et Emission de flamme
Spectrométrie d'émission atomique (ICP)
Spectrométrie de masse
Méthodes cinétiques d'analyse

Bibliographie:

F. Rouessac, A. Rouessac: Analyse chimique: Méthodes et techniques instrumentales modernes, 3^{ème} édition, Masson, Paris 1997

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, Fifth edition, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1998

GOALS

Introduction to the principles of some methods among the most frequently used ones in instrumental analytical chemistry (elementary, quantitative and qualitative)

CONTENTS

Introduction
Ultraviolet and visible absorption spectroscopy
Infrared absorption spectroscopy
X-Ray fluorescence spectroscopy
Atomic absorption and flame emission
Emission spectroscopy based upon plasma atomisation
Mass spectrometry
Kinetic methods of analysis

References

F. Rouessac, A. Rouessac: Analyse chimique: Méthodes et techniques instrumentales modernes, 3^{ème} édition, Masson, Paris 1997

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, Fifth edition, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1998

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis.</i>	
<i>Préparation pour.</i>	

<i>Titre:</i> CHIMIE ANALYTIQUE EP		<i>Titre:</i> INSTRUMENTAL ANALYSIS - LAB			
<i>Enseignant:</i> Gábor LAURENCZY, MER DC/EPFL/ Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales:</i> 56
CHIMIE.....	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
POLICE SCIENTIFIQUE.....	6	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux principes et à la rigueur de l'analyse instrumentale (élémentaire, qualitative, quantitative).

CONTENU

Absorption atomique
Emission de flamme
Spectrométrie d'émission atomique (excitation par torche à plasma induit)
Relaxation magnétique
Méthodes cinétiques d'analyse: écoulement bloqué (stopped-flow)
Spectrofluorimétrie
Spectroscopie infrarouge

Bibliographie:

F. Rouessac, A. Rouessac: Analyse chimique: Méthodes et techniques instrumentales modernes, 3^{ème} édition, Masson, Paris 1997

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, Fifth edition. Saunders College Publishing, Philadelphia, 1998

Support:

Modes d'emploi

OBJECTIVE

To familiarize the students with the theory and application of some methods among the most frequently used ones in instrumental analytical chemistry (elementary, qualitative and quantitative)

CONTENT

Atomic absorption and flame emission
Emission spectroscopy based upon plasma atomization (ICP)
Magnetic methods
Kinetic methods of analysis (stopped-flow)
Fluorescence methods
Infrared absorption spectroscopy

References

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, Fifth edition. Saunders College Publishing, Philadelphia, 1998

F. Rouessac, A. Rouessac: Analyse chimique: Méthodes et techniques instrumentales modernes, 3^{ème} édition, Masson, Paris 1997

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE: continu
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: CHIMIE MINÉRALE TP		Titre: INORGANIC CHEMISTRY - LAB			
Enseignant: Kay SEVERIN, professeur EPFL/DC / Vacat					
Section (s)	Sélective	Obliq.	Option	Facult	Heures totales: 168
CHIMIE.....	50	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 12

CONTENU

1. Techniques de synthèse de composés sensibles à l'air
2. L'utilisation de complexes macrocycliques dans la chimie des états d'oxydation bas
3. L'utilisation de complexes macrocycliques comme ligands de support pour fonctionnalités organométalliques
4. Réactions redox de composés organométalliques et de coordination
5. Synthèse des fonctionnalités M-CR₂, M=CR₂, et M=CR

CONTENTS

1. Synthetic techniques of air-sensitive compounds
2. The use of macrocyclic complexes for low oxidation state chemistry
3. The use of macrocyclic complexes as ancillary ligands for organometallic functionalities
4. Redox reactions of organometallic and coordination compounds
5. Synthesis of M-CR₂, M=CR₂, and M=CR functionalities

BIBLIOGRAPHIE

- J. P. Collman, L. S. Hegedus, J. R. Norton, R. G. Finke, *Principle and Applications of Organotransition Metal Chemistry*, University Science Books, 1987.
- F. A. Cotton, G. Wilkinson, *Advanced Inorganic Chemistry*, 5th Ed., Wiley & Sons, 1988.
- M. Gerloch, E. C. Constable, *Transition Metal Chemistry*, VCH, 1991.
- *Macrocyclic Synthesis, a Practical Approach*, D. Parker, Editor: Oxford University Press, 1996.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	travaux pratiques	NOMBRE DE CREDITS	9
BIBLIOGRAPHIE:	voir ci-dessus	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	constant
<i>Pré-requis:</i>	Chimie minérale I, Chimie organique		
<i>Préparation pour:</i>	Chimie métal de transition, Catalyse homogène		

Titre: METHODES DE SYNTHÈSE ORGANIQUE		Title: ORGANIC SYNTHESIS METHODS			
Enseignant: Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL.					
Session (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHEMIE.....	5e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHEMIE INGÉNIEUR.....	5e		x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Compiler d'une façon ciblée les méthodes de synthèse les plus importantes, méthodes appliquées à l'échelle de laboratoire ou de l'industrie. Apprendre à l'étudiant comment évaluer le profil d'efficacité d'une méthode précise en comparaison avec d'autres, potentiellement concurrentielles. Sensibiliser l'étudiant aux aspects écologiques.

CONTENU

Réactions sans modification du squelette carboné

La chimie de composés azotés: oxydations et réductions

Formation linéaire de liaisons carbone-carbone

Alkylation, la cyclopropylation, l'1-allylation, l'1-acylation et l'arylation d'un carbonucleophile; l' α -hydroxyalkylation, l'acylation et la carboxylation d'un carbonucleophile

Cyclisations et sélections de liaisons carbone-carbone

Hétérocycles et carbocycles par condensations intramoléculaires; cyclodimérisations, cycloadditions et cycloéliminations; décarboxylations et autres réactions de dégradation contrôlée; réarrangements appliqués à la synthèse industrielle

GOALS

To treat systematically the most important synthetic methods that are applied at the laboratory or industrial scale. To teach the student how to evaluate the performance profile of a given method in comparison with others, potentially competing ones. To familiarize the student with ecological issues.

CONTENTS

Reactions not involving skeletal modifications

The chemistry of nitrogen compounds; oxidations and reductions

Linear formation of carbon-carbon bonds

Alkylation, cyclopropylation, 1-allylation, 1-acylation and arylation of a carbonucleophile; α -hydroxyalkylation, acylation and carboxylation of a carbonucleophile.

Cyclizations and carbon-carbon bond selection

Heterocycles and carbocycles by intramolecular condensations; cyclodimerizations; cycloadditions and cycloeliminations; decarboxylations and other modes of controlled degradation; rearrangement reactions applied at the industrial level.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathédra	NOMBRE DE CRÉDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	(a) Polycopie (en préparation); (b) M. H. Smith, J. March "Advanced Organic Chemistry", Wiley, New York, 2001	SESSION D'EXAMEN	
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
<i>Préalable requis:</i>	Mécanismes de réaction organiques I - II		
<i>Préparation pour:</i>	La recherche (travaux de diplôme, thèses, industrie chimique et pharmaceutique) et de développement		

Titre: STRUCTURES ET REACTIVITE ORGANIQUES		Titre: ORGANIC STRUCTURES AND REACTIVITY			
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR (ancien-régime)	7e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
CHIMIE INGENIEUR (2002/2003)		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Thermochimie des molécules neutres. Règle d'additivité des incréments de groupes pour l'estimation des paramètres thermochimiques (Benson-Buss). Déviations aux règles d'additivité. Stabilisation et déstabilisation électronique: aromaticité, antiaromaticité. Modèle des liaisons π géométrie des oléfines, diènes conjugués, non-planarité des systèmes π . Calcul de l'entropie de réaction; application de la thermodynamique (ex: vieillissement du vin, les polymères).
2. Effets de substituants sur les ions en phase gazeuse, modèle électrostatique (dipôle permanent, polarisabilité); conjugaison, hyperconjugaison.
3. Solvation des ions. Modèles électrostatiques.
4. Perturbation des orbitales moléculaires, théorie PMO. Théorie de Hückel. Notions d'orbitales, configurations, états (corrélation électronique). Spectres photoélectroniques de molécules polyfonctionnelles. Le cyclopropane et le cyclobutane et leurs capacités à hyperconjuguer.
5. Aromaticité des états de transition. Règles de Evans, Heilbronner, Rassa, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann et leur critique.
6. Théorie de Bell Evans-Polanyi étendue. Applications aux réactions assistées, aux liaisons fortes, aux liaisons faibles.

GOALS

Conceptual survey of the organic reactivity (physical organic chemistry). Methods to predict quantitatively equilibria and reaction speeds. Seeking a general model of chemical bond for stable and unstable species.

CONTENTS

1. Thermochemistry of neutral molecules. Additivity rules to estimate thermochemical parameters (Benson-Buss) and deviations of these rules. Electronic stabilization and destabilization (aromaticity and antiaromaticity) π bonding model (geometry of alkenes, conjugate dienes, unplanar π systems) Entropy of reaction; Application to the thermodynamic aging of wine, polymers.
2. Effects of substituents in gas phase ions: electrostatic model (permanent dipole, polarizability), conjugation.
3. Solvation of ions; electrostatic models.
4. Perturbation of molecular orbital theory PMO, theory of Hückel, concept of orbitals and electronic states, photoelectron spectra of polyfunctional molecules. The ability of cyclopropane and cyclobutane toward the hyperconjugation.
5. Aromaticity at the transition state. Rules of Evans, Heilbronner, Rassa, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann.
6. Extended theory of Bell Evans-Polanyi. Application to the assisted reactions, the strong and the weak bonds.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices intégrés en classe	NOMBRE DE CREDITS: 3
BIBLIOGRAPHIE:	Texte: "Chimie organique avancée, méthodes et modèles" par P. Vogel, de l'École Universitaire, Paris, Bruxelles, 1997; références recueillies de la littérature	SESSION D'EXAMEN:
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:
<i>Pré-requis requis:</i>	selon plan d'études	Examen oral
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: METHODES MAGNETIQUES		Titre: MAGNETIC METHODS			
Enseignant: Geoffrey BODENHAUSEN, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE	5 ^e	x			Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR	7 ^e	<input type="checkbox"/>	x	x	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Interprétation des spectres RMN.
- Relaxation et dynamique moléculaires.
- Effect Overhauser et son utilisation pour l'étude de structures en solution.
- Etude de réactions chimiques.
- Spectroscopie par transformation de Fourier.
- Méthodes d'imagerie et applications au diagnostic médical.

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

GOALS

Principles and utility of modern nuclear magnetic resonance. The students will have a global knowledge of RMN applications in analytical chemistry, to the determination of molecular structures in solution, to the characterization of polymers and other solids, to the study of reactions in dynamical equilibrium, and to RMN imaging.

CONTENTS

- Interpretation of RMN spectra.
- Molecular relaxation and dynamics.
- Overhauser effect and application to the study of structures in solution.
- Study of chemical reactions.
- Fourier transform spectroscopy.
- Imaging methods and applications to medical diagnostic.

The contents will be focused on students interests, like biomolecular aspects.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	P. J. Hore "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford 2000	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	Série intégrante de "Technique de réaction"	FORME DE CONTRÔLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Thermodynamique I, Cinétique, Phénomènes de transfert I et II		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CATALYSE HOMOGENE		Titre: HOMOGENATE CATALYSIS			
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	6e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR.....	8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 3
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

GOALS

Conceptual survey of the chemical activation, description of microscopic models

CONTENU

1. Catalyse par les enzymes. Pourquoi une enzyme est-elle un bon catalyseur. Rôle de l'entropie, importance de la solvataion, de la flexibilité conformationnelle. Les modèles de l'activation (Koshland, Lacey, Jencks). Couplage des processus de rupture et formation de liaison. Modèles pour l'hydrolyse par l'acétylcholinestérase, oxydation dépendante des cytochromes P450, aldolases.
2. Les anticorps catalytiques.
3. Catalyse par extractions de paires d'ions.
4. Catalyse des réactions concertées péricycliques. Application de la théorie PMO et modèle H-P étendu.
5. Catalyse par transfert monoélectronique, photocatalyse.
6. Les sept réactions fondamentales des complexes organométalliques (échange de ligands; addition oxydative/élimination réductrice; insertion- α -élimination- α ; insertion- β -élimination- β ; cycle-insertion / cycloélimination; cyclisation oxydative/fragmentation réductrice). Réactions des ligands coordonnés, revue des principes généraux et illustrations par les grandes réactions catalysées par les métaux de transition.

CONTENTS

1. Enzyme catalysis. Why an enzyme is a good catalyst. Importance of entropy, solvation and conformational flexibility. Model of activation (Koshland, Lacey, Jencks). Bonding formations. Hydrolysis models of acetylcholinestase, oxidations related to cytochromes P450, aldolases.
2. Catalytic antibodies.
3. Catalysis by ion pair extractions.
4. Catalysis of concerted pericyclic reactions. Application to the PMO theory and the extended H-P model.
5. Monoelectronic transfer catalysis, photocatalysis.
6. The seven fundamental reactions with an organometallic complex: ligand exchange, oxidative addition/reductive elimination; α -insertion/ α -elimination; β -insertion/ β -elimination; cyclo-insertion/cycloelimination; oxidative cyclization/reductive fragmentation. Reactions of coordinated ligands, survey of the general principles exemplified by important reactions catalysed by means of transition metal complexes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices intégrés en classe	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	liste de monographies et publications: Livre "Chimie organique avancée: méthodes et modèles", de Boeck Université, Paris, Bruxelles, 1997 et "Chimie minérale II"	SESSION D'EXAMEN	été
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	suite du cours "Structure et réactivité"	FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	structure et réactivité organique.		
<i>Préparation pour:</i>	catalyse hétérogène, techniques des réactions homogènes, cours avancés de synthèse organique		

<i>Titre:</i> CHIMIE BIOORGANIQUE ET PRODUITS NATURELS TP		<i>Titre:</i> TP IN BIOORGANIC CHEMISTRY AND NATURAL PRODUCTS			
<i>Enseignant:</i> Kai JOHANSSON, Stefan PITSCHI, professeurs EPFL/DC Gabriele TUCHSCHERRER, MER EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Optim.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
CHIMIE.....	6c	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 4</i>

OBJECTIFS

Apprendre des techniques importantes en chimie bioorganique

GOALS

Learn important techniques applied in bioorganic chemistry

CONTENU

- Synthèse des acides aminés et des peptides
- Purification des biopolymères par des techniques modernes
- Analyse conformationnelle des peptides et protéines (CD, IR, RMN, modélisation moléculaire)
- Réactions enzymatiques

CONTENTS

- Synthesis of amino acids and peptides
- Purification of biopolymers by modern techniques
- Conformational analysis of peptides and proteins (CD, IR, NMR, Molecular modeling)
- Enzymatic reactions

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	TP	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: STEREOCHIMIE		Titre: STEREOCHEMISTRY			
Enseignant: Manfred SCHLOSSER, professeur UNL					
Section (s)	Semestre	Obliq.	Option	Examé	Heures totales: 28
CHIMIE.....	7 ^e	*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Visualiser la chimie comme un phénomène s'étendant en trois dimensions. Examiner sous cet angle de vue la structure, la mobilité et les transformations de composés organiques. Développer une base d'une compréhension pour le rôle de la stéréochimie dans le monde vivant.

CONTENU*Séréochimie statique*

Propriétés collectives telles que le pouvoir rotatoire; les formes diverses d'isomérisie; les conséquences chimiques et biologiques d'interactions diastéréométriques; déséquilibre de mélanges racémiques; dosage d'exces énantiomériques; détermination de configurations relatives ou absolues.

Séréochimie dynamique

La mobilité interne de molécules par rotation autour d'une liaison simple, par pseudorotation, par réversion de structures pyramidales ou par inversion de structure cycliques non-planaires.

Séréochimie réactionnelle

Le "réservoir chiral" offert par la nature; des transformations stéréosélectives ou diastéréosélectives; des réactions, oxydations et isomérisations "asymétriques" dans de conditions stœchiométriques ou catalytiques.

GOALS

To conceive chemistry as a phenomenon that expresses itself in three dimensions. Keeping this perspective at mind, to study the structure, the internal mobility and the chemical transformations of organic compounds. To develop a comprehension for the role stereochimistry plays in nature.

CONTENTS*Static stereochemistry*

Collective properties such as the rotatory power; the various forms of isomerism; the chemical and biological consequences of diastereometric interactions; measurement of enantiomeric excesses; assignment of relative and absolute configurations.

Dynamic stereochemistry

Internal mobility of molecules by rotation around a single bond, by pseudorotation, by inversion of pyramidal or non-planar cyclic structures.

Reaction-related stereochemistry

The "chiral pool" offered by nature; stereoselective or diastereoselective transformations; "asymmetric" reductions, oxidations and isomerizations under stoichiometric or catalytic conditions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS:	2
BIBLIOGRAPHIE:	M. B. Smith, J. March, "Advanced Organic Chemistry", Wiley, New York, 2001	SESSION D'EXAMEN:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen oral
<i>Pré-requis requis:</i>	chimie organique générale; méthodes de synthèse		
<i>Préparation pour:</i>	travaux de recherche		

Titre: CHIMIE ORGANIQUE TP II		Titre: ORGANIC CHEMISTRY II-LAB			
Enseignants: Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL Kai JOHANSSON, professeur EPFL/DC Dr Frédéric LEROUX, (1^{er} assistant) EPFL/DC					
Section (s)	Séminaire	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 168/112
CHIMIE.....	6e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique: 12/8</i>

OBJECTIFS

Injier l'étudiant à la pratique de synthèses et analyses organiques de niveau avancé. Préparer l'étudiant à la recherche scientifique (niveau de doctorat, activé dans l'industrie chimique et pharmaceutique).

GOALS

To teach the practice of organic synthesis and analysis at an advanced level. To introduce the student to experimental research work (as a preparation for a Ph.D. thesis or a career in chemical or pharmaceutical industry).

CONTENU

Séparation, purification et identification de substances organiques par méthodes classiques et spectroscopiques (spectrométrie de masse, absorption ultraviolette et infrarouge, résonance magnétique nucléaire). Exercices. Préparations avancées de produits organiques théoriquement ou pratiquement intéressants selon modes opératoires trouvés dans la littérature.

Méthodes de synthèse modernes (organométalliques, complexes de métaux de transition, photochimie, etc.). Application de modèles de la réactivité chimique.

Isolément et manipulation de produits naturels.

CONTENTS

Separation, purification and identification of organic compounds by means of classical and spectroscopic methods (mass spectrometry, ultra-violet and infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance). Exercises. Multi-step preparations of organic compounds having theoretical or practical appeal by applying literature procedures.

Modern synthetic methods employing, e.g., polar transition metal complexes, photochemistry, etc.). Probing models of chemical reactivity.

Isolation of and reactions with natural products.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	9/6
BIBLIOGRAPHIE:	M.B. Smith, J. March "Advanced Organic Chemistry", Wiley, New York, 2001	SESSION D'EXAMEN	6/8
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTROLE:	continû
<i>Prétable requis:</i>	Scien plus d'études		
<i>Préparation pour:</i>	Travaux de recherche en chimie (inorganique)		

CHIMIE BIOORGANIQUE		Titre: BIOORGANIC CHEMISTRY			
Enseignant: Kai JOHANSSON, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Obip.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE	8e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Introduction à la chimie bioorganique moderne et à la biologie chimique. Couvre les fondements de la chimie inorganique; de plus, il sera discuté d'exemples récents tirés de la littérature. L'accent sera mis sur les possibilités d'utilisation de la chimie dans la compréhension et la manipulation de systèmes biologiques.

GOALS

Introduction into modern Bioorganic Chemistry and chemical Biology, in addition to covering the fundamentals of inorganic Chemistry; recent examples from the literature will be discussed. The focus will be on how Chemistry can be used to understand and manipulate Biological systems.

CONTENU

Catalyse enzymatique et modélisation; approches rationnelle, combinatoire et chimique de l'ingénierie des enzymes; anticorps catalytiques; incorporation des acides aminés synthétiques dans les protéines; biosynthèse combinatoire des produits naturels (polycétones); génétique chimique; essais chimiques dans le suivi des processus intracellulaires.

CONTENTS

Catalysis in Enzymes and Enzyme Modelling; Rational, combinatorial and chemical approaches to enzyme engineering; Catalytic Antibodies; Incorporation of unnatural amino acids into proteins; Combinatorial biosynthesis of natural products (polyketides); Chemical genetics; Chemical probes for the monitoring of intracellular processes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Ajan Fresh «Structure and Mechanism in Protein Science»	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	oral
<i>Pré-requis:</i>	Biochimie ou cours équivalent		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CINÉTIQUE CHIMIQUE		Titre: CHEMICAL KINETICS			
Enseignant: Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	5 ^e	X			Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	5 ^e	X			Cours 2
.....					Exercices 1
.....					Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

Définitions: Courtes descriptions et types de réactions.

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

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

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

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

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

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

GOALS

Applications of macroscopic laws of chemical kinetics.
Mechanistic studies based on the kinetic theory of gases and the transition state theory.

CONTENTS

Definitions: Nomenclature.

Macroscopic aspects of chemical kinetics: Variation of reaction rates with concentrations. Variation of reaction rates with temperature. Consecutive reactions. Introduction to homogeneous catalysis. Kinetic aspects of polymerisation.

Kinetic theory of gases and molecular beams.

Collision theory: Bimolecular reactions. Unimolecular reactions.

Statistical thermodynamics: Distribution of molecular states. Thermodynamic properties.

Transition state theory: Statistic approach. Thermodynamic approach. Potential energy surfaces.

Reaction rates in solutions: Influence of the solvent on reaction rates. Reactions between ions. Diffusion controlled reactions. Influence of solvation on electron transfer reactions.

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

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, "Chemical Kinetics", KJ Laidler, Harper & Row 1987. "Chemical Kinetics and Dynamics", B Steinfeld, Prentice-Hall, 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: II de chimie physique avancée

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

SESSION D'EXAMEN: printemps

FORME DU CONTRÔLE: examen oral

Titre: ANALYSE INSTRUMENTALE II		Titre: INSTRUMENTAL ANALYSIS II			
Enseignant: Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Sélective	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	6 ^e	X			<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6 ^e		X		<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Introduction à la chromatographie et à l'électrophorèse.

GOALS

Introduction to chromatography and electrophoresis.

CONTENU

- Chromatographie: La théorie et la pratique de la séparation à contre-courant, l'état théorique d'équilibre et la chromatographie en batteur. La théorie de la chromatographie sur colonne. La chromatographie en phase gazeuse. La chromatographie HPLC. La chromatographie zonique.
- Electrophorèse: L'Electrophorèse capillaire.
- Séparation de protéines

CONTENTS

- Chromatography: theoretical aspects of chromatography. Gas chromatography, HPLC, Ion Chromatography
- Electrophoresis: Gel electrophoresis. Bimseparation. Capillary electrophoresis
- Protein separation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et démonstrations (ces dernières par les représentants des firmes)	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
<i>Pré-requis requis:</i>	Mathématiques, physique, chimie minérale et organique, thermodynamique chimique, procédés de séparation I		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CHIMIE PHYSIQUE DES INTERFACES		Title: PHYSICAL CHEMISTRY OF INTERFACES			
Enseignant: Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE	6 ^e	X			Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR	6 ^e	X			Cours 2
.....					Exercices 1
.....					Pratique

OBJECTIFS

Compléter et approfondir les connaissances des phénomènes qui se produisent en surface et dans les milieux macro-hétérogènes.

CONTENU1. Thermodynamique des interfaces

Tension superficielle et tensions de surface, pression de Laplace, étalement et mouillage, angle de contact, capillarité, tension de vapeur et courbure, équation de Kelvin.

2. Adsorption

Isothermes de Gibbs, Langmuir, BET, Freundlich et Frumkin, couches monomoléculaires (Langmuir-Brodgett), Adsorption des gaz sur de solides poreux, condensation capillaire dans les mésopores, chimisorption.

3. Chimie colloïdale

Classification des systèmes colloïdaux, solution des molécules amphiphiles (surfactants), effet hydrophobe, auto-assemblage moléculaire, formation de micelles et micellisation, concentration critique de micellisation.

4. Diffusion de la lumière par les colloïde

Théorie de Rayleigh.

5. Phénomènes électrocinétique

Potentiel zeta, électroosmose, électrophorèse, potentiels d'équilibre et de sédimentation.

6. Caractérisation des interfaces

Méthodes spectroscopiques, y compris la microscopie par effet tunnel.

GOALS

Acquire a solid understanding of interfacial and surface phenomena and of macroheterogeneous colloidal solution systems.

CONTENTS1. Thermodynamics of interfaces

Interfacial tension and surface functions, Laplace pressure, spreading and wetting, contact angle, capillary effects, vapor pressure of liquid droplets, Kelvin equation.

2. Adsorption

Isotherms of Gibbs, Langmuir, BET, Freundlich and Frumkin, monomolecular films (Langmuir-Brodgett), Adsorption of gases on porous solids, capillary condensation in mesoporous powders, chemisorption.

3. Physical Chemistry of Colloids

Classification of colloids, solution of amphiphiles (surfactants), hydrophobic effect, molecular self-assembly, micelle formation, critical micelle concentration, micellizations.

4. Light scattering by colloids

Rayleigh theory.

5. Electrokinetic phenomena

Zeta potential, electroosmosis, and electro-osmosis, streaming and sedimentation potentials.

6. Characterization of interfaces

Surface spectroscopy, including scanning tunneling microscopy.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra, moyens audiovisuels	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	fiches photocopiés	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Thermodynamique, cinétique, électrochimie		
<i>Préparation pour:</i>	diplôme		

Titre: CHIMIE BIOPHYSIQUE I		Titre: BIOPHYSICAL CHEMISTRY I			
Enseignant: Horst VOGEL, professeur EPEL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	8 ^e	X			Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	8 ^e		X		Cours 2
.....					Exercices
.....					Pratique

OBJECTIFS

Acquies des bases de la chimie biophysique des processus biologiques.

GOALS

Basic biophysical chemistry of biological processes.

CONTENU

1. Conformation des macromolécules biologiques
 - Structure des protéines, polysaccharides et membranes
2. Thermodynamique et cinétique des interactions des ligands
3. Processus de transport
4. Equilibres conformationelles des polypeptides et protéines
 - Transitions de helix-coil
 - Repliement des protéines

CONTENTS

1. The conformation of biological macromolecules
 - Structure of proteins, nucleic acids and membranes
2. Thermodynamics and kinetics of ligand interactions
3. Transport processes
4. Conformational equilibria of polypeptides and proteins
 - Helix-coil transitions
 - Folding of proteins

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cantow and Schimrod: Biophysical Chemistry, Vols 1-3 (Freeman, New York 1980) K.F. Van Holde: Physical Biochemistry (Benjamin Hall, 1985)	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU	examen
<i>Préalable requis:</i>	Biologie générale Biochimie	CONTROLÉ:	coût
<i>Préparation pour:</i>	Chimie biophysique (german) Biotechnologie		

Titre: CHIMIE PHYSIQUE TP II		Titre: PHYSICAL CHEMISTRY LABS II			
Enseignant: Jacques-E. MOSER, privatdozent EPFL/DC, et professeurs EPFL/DC/ICP					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Exant.	Heures totales: 168
CHIMIE	7e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> -
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 12

OBJECTIFS

Utilisation pratique de méthodes modernes de la chimie physique. Familiarisation de l'étudiant à une instrumentation de complexité croissante. Application des concepts théoriques présentés dans les cours de spectroscopie, cinétique et analyse instrumentale.

CONTENU

Manipulations de laboratoire effectuées par groupes de deux étudiants. Chaque expérience est réalisée sur un équipement spécifique pendant deux journées.

Manipulations :

- Miscelles
- Cinétique enzymatique
- Surface spécifique d'un solide
- Chromatographie en phase gazeuse
- Spectrométrie de masse
- Fluorescence
- Spectroscopie laser
- Spectroscopie infra-rouge
- Électrophorèse capillaire

GOALS

Practical approach of modern techniques of physical chemistry. Getting students used to instruments and setups of increasing complexity. Application of theoretical concepts presented in spectroscopy, chemical kinetics and instrumental analysis courses.

CONTENTS

Laboratory experiments carried out by groups of two students. Each experiment is done on a specific equipment during two days.

Experiments:

- Miscellar dispersions
- Kinetics of enzymatic reactions
- Specific area of solids
- Gas chromatography
- Mass spectrometry
- Fluorescence
- Laser spectroscopy
- Infrared spectroscopy
- Capillary electrophoresis

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS:	9
BIBLIOGRAPHIE:	Recueil de photocopies	SESSION D'EXAMEN:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Spectroscopie, cinétique, analyse instrumentale II	FORME DU CONTRÔLE:	rapports et contrôle continu
<i>Prévisible requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CHIMIE PHYSIQUE DU SOLIDE		Titre: PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLID STATE			
Enseignant: Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE	7 ^e	X		<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENIEUR	7 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

Complete and deepen your knowledge in the fundamental domains of physical chemistry, familiarize yourself with important new developments in this field.

CONTENU

1) Théorie statistique.

Statistique classique (Boltzmann) et quantique (Fermi-Dirac, Bose-Einstein), thermodynamique statistique, fonction de partition, application au calcul des constantes d'équilibre chimique.

2) Théorie électronique des solides.

Conducteurs et semi-conducteurs, matériaux inorganique et organique, dopage, jonctions type p-n et type Schottky, applications en chimie.

3) Potentiels transmembranaires.

Potentiel de diffusion et potentiel de Donnan. Excitation des cellules biologiques et conduction de l'influx nerveux, chimie osmose (Mitchell).

4) Processus stochastiques.

Théorie des fluctuations en chimie, fonction de corrélation, diffusion quasi-elastique de la lumière et détermination de la structure des macromolécules.

5) Réactions autocatalytiques et oscillations chimiques.

CONTENTS

1) Statistical theory.

Classical (Boltzmann) and quantum (Fermi-Dirac and Bose-Einstein) statistics, statistical thermodynamics, partition functions and calculation of chemical equilibrium constants

2) Electronic theory of solids.

Conductors and semiconductors (inorganic and organic), doping, p-n and Schottky-type junctions, applications in chemistry.

3) Membrane potentials.

Diffusion and Donnan potentials, excitation of biological cells and conduction of nerve impulses, chemi-osmosis (Mitchell).

4) Stochastic processes.

Theory of fluctuations, autocorrelation functions, quasi-elastic light scattering and determination of the size and shape of macromolecules.

5) Autocatalytic reactions and chemical oscillations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Thermodynamique, cinétique, mécanique quantique

Pré-requis requis:

Préparation pour: spectroscopie

NOMBRE DE CREDITS: 2

SESSION D'EXAMEN: printemps

FORME DU CONTROLE: examen oral

Titre : ELEMENTS DE GESTION DU RISQUE					
Enseignant: Michel GUILLEMIN, professeur UNIL					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Obli.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE.....	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENTEUR.....	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables:

- 1) De mieux réaliser que leur environnement professionnel recèle presque toujours des dangers plus ou moins cachés qui menacent la vie ou la santé à long terme (cancer par exemple).
- 2) De connaître les méthodes qui permettent de déceler ces dangers, d'en évaluer les risques pour la santé et de les maîtriser.
- 3) De prendre conscience du rôle qu'un chimiste peut jouer dans cette science essentiellement pluridisciplinaire qu'est l'analyse et la gestion du risque.
- 4) De prendre conscience des responsabilités que les chimistes portent vis-à-vis des travailleurs et de la population quant aux conséquences des procédés et/ou des produits qu'ils auront développés, ou qu'ils auront à gérer.
- 5) De comprendre la place de la santé au travail dans la Société et les interfaces de ce domaine avec d'autres, tels la santé publique, la protection de l'environnement ou la gestion des entreprises.

CONTENU

Prémièr est donné au risque chimique et aux effets chroniques sur la santé humaine.

Le cadre dans lequel se situe la gestion du risque et les acteurs qui entrent en jeu sont présentés ainsi que les facteurs qui déterminent le *risque acceptable*.

Une introduction à la toxicologie industrielle (éléments de base) s'avère nécessaire pour comprendre ensuite la *caractérisation de risque* qui est illustrée par quelques exemples décrits de manière détaillée.

Enfin, les outils de la gestion du risque (*Risk Management*) et leur utilisation sont expliqués au travers de la démarche systématique que l'hygiène du travail a développée.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	<i>En cocherche</i>	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	S. Di Nardi (1998)	FORME DU CONTRÔLE:	Tests écrits
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> PROJET STS		<i>Title:</i> SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY			
<i>Enseignants :</i> Claude FRIEDLI, Hubert GIRAULT, Francis STOESSEL, professeurs EPFL/DC					
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
CHEMIE	7 ^e	x			<i>Par semaine:</i>
CHEMIE INGÉNIEUR.	7 ^e	x			<i>Cours</i>
.....					<i>Exercices</i>
					<i>Pratique 4</i>

OBJECTIFS

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

Présenter les résultats devant un auditoire constitué de l'ensemble des étudiants.

GOALS

Get the chemist to be in a realistic professional situation, prompt him to become aware of the human problems that come up and ask him to propose a way to solve them.

Present the results of his study to an audience made of the whole class.

CONTENU

Projet individuel ou en petit groupe

CONTENTS

Individual or small group project

COORDINATEUR STS : Prof. Claude Friedli

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Préparation en classe et selon entente avec le Professeur désigné	NOMBRE DE CREDITS : 6
BIBLIOGRAPHIE: à réunir par l'étudiant	SESSION D'EXAMEN : 06
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Pré-requis requis :</i> Exponés scientifiques	FORME DU CONTRÔLE: contenu, rapport et présentation orale
<i>Description post:</i>	

ORIENTATION

CHIMISTE

COURS A OPTION

Titre: ANALYSE INSTRUMENTALE III		Titre: INSTRUMENTAL ANALYSIS III			
Enseignant: Daniel STAHL, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR	7 ^e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Application des techniques de spectroscopie de masse aux problèmes de chimie analytique.

CONTENU**I. Spectroscopie de masse classique.**

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

II. Acquisition et traitement des données en spectrométrie de masse**III. Spectroscopie de masse à transformée de Fourier.**

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

GOALS

Mass spectrometry techniques in analytical chemistry

CONTENTS**I. Conventional Mass Spectrometry**

- Ion formation and analysis
- Unimolecular dissociation: mass spectra and structural analysis
- Ion molecule reactions and applications: chemical ionization
- Collision reactions and their applications to tandem mass spectrometry
- Analysis of non volatile compounds

II. Data acquisition and processing in mass spectrometry**III. Fourier Transform Mass Spectrometry**

- Ion cyclotron resonance (ICR)
- Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra**BIBLIOGRAPHIE:** Fiches polycopiées**LIASON AVEC D'AUTRES COURS:** Analyse instrumentale II**Préalable requis:****Préparation pour:****NOMBRE DE CREDITS** 2**SESSION D'EXAMEN** printemps**FORME DU CONTRÔLE:** examen oral

Titre: APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA BIOTECHNOLOGIE		Titre: INDUSTRIAL APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY			
Enseignant: Ian W. MARISON, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	T	<input type="checkbox"/>	x	x	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	T	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 3
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

GOALS

To understand and develop a range of industrial processes, from basic principles, for the production of pharmaceutical, food etc. substances by fermentation.

CONTENTS

- Introduction to the microscopic world: microorganisms, plant and animal cells, basic techniques for the cultivation of cells in suspension and immobilized on macroporous support matrices.
- Development of processes for the production of industrial alcohol, lactic, citric and gluconic acids by microbial fermentation.
- Production of antibiotics.
- Production of beer, yogurt and aromas by fermentation
- Production of monoclonal antibodies using animal cell culture
- Production of other high value added proteins: insulin, IFA, hormones, vaccines etc.
- Presentation and development of the processes from the level of the cell, biochemistry, physiology, nutrient and energy balances, to production and separation techniques (upstream and downstream processing)
- Protein purification
- Basic molecular biology for the production of new products or for the improvement of a process
- Economic analysis of a process

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours + exercices intégrés en classe; visite de brasserie, usines pharmaceutiques.	NOMBRE DE CREDITS	1
BIBLIOGRAPHIE:	Faibles polycopées	SESSION D'EXAMEN	printemps
LLIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CALCUL DE PROPRIETES MOLECULAIRES		Titre: COMPUTATION OF MOLECULAR PROPERTIES			
Enseignant: François P. ROTZINGER, privat-docent, chargé de cours EPFL/DC					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE, EV. PHYSIQUE ...	8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Par semaine: 2
.....	3ème cycle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	Cours
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes pour résoudre l'équation de Schrödinger numériquement. Ces méthodes seront appliquées aux calculs de géométrie, spectres vibrationnels et électroniques. De plus, ces réactions chimiques seront traitées.

CONTENU**Méthodes de calcul**

(l'équation de Schrödinger – le calcul "ab-initio" – les fonctionnelles de densité – l'utilisation de la symétrie – les fonctions de base)

Calcul de géométries

(Principe – estimation de la matrice de Hess – géométrie d'états de transition – exemples)

Calcul de fréquences vibrationnelles

(Principe – calcul de la matrice de Hess – symétrie des modes normaux – exemples)

Calcul d'états excités

(Spectroscopie électronique – types de transition électroniques – règles de sélection – exemples)

Réactions chimiques

(Substitutions – transferts d'électron)

GOALS

Introduction to methods for the numerical solution of Schrödinger's equation. These methods are applied for the computation of geometries, vibrational and electronic spectra. Furthermore, chemical reactions will be treated.

CONTENTS**Computational methods**

(Schrödinger's equation – the "ab-initio" method – density functional theory – the use of symmetry – the basis functional)

Computation of the geometry

(Principle – estimation of the Hess matrix – geometry of transition states – examples)

Computation of vibrational spectra

(Principle – computation of the Hess matrix – symmetry of the normal modes – examples)

Computation of electronic spectra

(Electron spectroscopy – types of electronic transitions – selection rules – examples)

Chemical reactions

(Substitutions – electron transfer)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathédra avec exercices en classe

BIBLIOGRAPHIE:**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 2

SESSION D'EXAMEN été

FORME DU CONTROLE: oral

Titre: CHIMIE DES CLUSTERS		Titre: CLUSTER CHEMISTRY			
Enseignant: Raymond ROULET, professeur EPFL/DC					
nt:					
Section(s):	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	Se	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	Se	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	Cours 2
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants à un domaine actuel de la chimie inorganique et organométallique

GOALS

Introduce to the students a modern topic of inorganic and organometallic chemistry

CONTENU

- La molécule PSEPT
- Réarrangements - mouvements intramoléculaires
- Utilité des clusters à haute nucléarité
- Molécules polyédriques - cages - réseaux

CONTENTS

- PSEPT model
- Rearrangements and intramolecular site exchanges
- Uses for high nuclearity clusters
- Polyhedral molecules - cages - arrays

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	D.M.P. Mingos, D.J. Worsley, <i>Introduction to Cluster Chemistry</i> , Prentice Hall International, Inc., 1990	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Pré-requis:</i>	Chimie minérale IV		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : CHEMISTRY AND SPECTROSCOPY OF 4f-ELEMENTS					
Enseignant/ Professeur: Jean-Claude G. BÜNZLI, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 24
CHEMIE.....	7e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	Par semaine: 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

GOALS

To get acquainted with the basic properties and uses of 4f-elements. To understand the spectroscopic and magnetic properties of the trivalent 4f ions. To learn about the design of molecular and supramolecular luminescent probes based on trivalent 4f ions. To have an idea about potential new applications involving 4f-ions.

CONTENTS

- The elements: Discovery, properties and uses.
The discovery of 4f-elements. Sources of 4f-elements. Basic chemical and physical properties. Industrial uses
- Co-ordination properties of the trivalent 4f-ions.
Historical aspects. Basic properties of the La(III) ions. Thermodynamics of complexation. Kinetic aspects. Solvation in non aqueous solvents. Macrocyclic and supramolecular chemistry of the La(III) ions.
- Luminescent probes
Basics of luminescence. Utility of the Eu(III) and Tb(III) probes. Designing luminescent probes (indirect excitation – antenna effect. Preventing non-radiative de-activation. Practical examples)
- Co-ordination chemistry.
Solvation. Co-ordination numbers and polyhedra, hydrolysis, complexes with polyaminoacrylates and macrocyclic ligands.
- Magnetism and NMR spectra.
Basic formulae. Magnetic properties of the Ln(III) ions. Spin crossover behaviour of 3d-4f heterobimetallic indicators. Solution structure determination via LIS analysis.
- Modern trend in lanthanide chemistry.

Support : CD-ROM.

TEACHING TECHNIQUE:	PowerPoint presentation in English	NOMBRE DE CREDITS:	2
BIBLIOGRAPHY:	1. Rare Earths. R. Szece-Puch, P. Caro, eds, Editorial Complutense, Madrid, 1998 ISBN 84-89784-33-7.	FORME DU CONTROLE :	Oral examination
RELATIONSHIP WITH OTHER COURSES:			
<i>Prerequisite:</i>	Chimie minérale I and II- Physique générale II and III		
<i>Préparation pour:</i>	None		

Titre: CHEMIE AUX CONDITIONS EXTREMES		Titre: CHEMISTRY UNDER EXTREME CONDITIONS			
Enseignant: André MERBACH, professeur DC/EPFL					
Section (s):	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 11
CHEMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Se familiariser avec la chimie aux conditions extrêmes

GOALS

Introduction to chemistry under extreme conditions

CONTENU

1) Chimie sous haute pression

Appareillage

Effet sur les équilibres

Effet sur les vitesses de réaction

Effet sur les systèmes biochimiques

2) Sonochimie

3) Chimie microscale

CONTENTS

1) High pressure chemistry

Apparatus for HP studies

Pressure effects on equilibrium processes

Effect of pressure on rate processes

Effect of pressure on biochemical systems

2) Sonochemistry

3) Microscale chemistry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:**BIBLIOGRAPHIE:** Liquid phase high pressure chemistry by N. Isaacs, Wiley, Chichester, 1982

High-pressure techniques in chemistry and physics by W. Holzappel and N. Isaacs, Oxford University Press, Oxford 1997

Practical sonochemistry by T. Mason, Ellis Horwood, Chichester, 1991

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:*Pré-requis:**Préparation pour:***NOMBRE DE CREDITS** 1**SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTRÔLE:**

Titre: CRISTALLOGRAPHIE ET METHODES DE DIFFRACTION		Titre: CRYSTALLOGRAPHY AND DIFFRACTION METHODS			
Enseignant: Gervais CHAPUIS, professeur UNIL					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult	Heures totales: 28
CHIMIE.....	7e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine.</i>
CHIMIE INGENTEUR.....	7e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les méthodes de diffraction sont particulièrement adaptées pour révéler les précisément la structure tridimensionnelle de molécules ou autres agrégats d'atomes dans l'état cristallin. Le cours a pour but de familiariser l'étudiant en chimie avec ces méthodes et de montrer leur utilité dans le travail quotidien du chimiste.

CONTENU

- Introduction à la périodicité des systèmes cristallins et à l'espace réciproque.
- Introduction à la diffraction des systèmes périodiques et quasi-périodiques.
Dérivation des équations de von Laue et de Bragg.
Densité électronique et transformée de Fourier. Facteur de structure.
- Opérations de symétrie et groupes d'espace. Classes cristallines. Symétrie de site.
- Méthodes actuelles de diffraction par monocristaux. Radiation synchrotronique.
- Méthodes de résolution des structures cristallines périodiques.
Exemples types de structures cristallines organiques et inorganiques.
- Chiralité absolue.
- Bases de données cristallographiques.

GOALS

Diffraction methods are particularly adapted to reveal the precise three dimensional structures of molecules or other atomic aggregates in crystalline state. This course intends to familiarise the chemistry student with these methods and to show their utility in the daily research of the chemist.

CONTENTS

- Introduction to the periodicity of crystalline systems and to the reciprocal space.
- Introduction to the diffraction of periodic and quasiperiodic systems.
- Derivation of the von Laue and Bragg equations.
- Electronic density and Fourier transform. Structure factors
- Symmetry operations and space groups. Crystallographic classes
- Current diffraction methods on single crystals. Synchrotron radiation.
- Structure solving methods for periodic crystals.
- Examples of organic and inorganic structure types.
- Absolute chirality.
- Crystallographic databases.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec démonstrations	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	The Basics of Crystallography and Diffraction Christopher Hammond, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855945-3	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTROLER:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Cours propédeutiques		
<i>Préparation pour:</i>	Cours liés de cristallographie (2 semaines de printemps)		

Titre: LASERS ET APPLICATIONS EN CHIMIE		Titre: LASER APPLICATIONS IN CHEMISTRY			
Enseignant: Thomas RIZZO, professeur EPFL/DC					
Section (s):	Semestre	Oblig	Option	Facult	Heures totales: 42
CHIMIE.....	8 ^e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
(2001/2002).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Se familiariser avec les principes des lasers et des techniques optiques associées ainsi que de leurs applications en chimie

GOALS

Become familiar with the principles of laser and associated optical techniques and their applications in chemistry.

CONTENU

1. Principes des lasers
2. Méthodes d'optique non-linéaire
3. Méthodes de détection en spectroscopie
4. Techniques spectroscopiques
 - spectroscopies UV-visible et de fluorescence
 - spectroscopie infrarouge
 - spectroscopie Raman
 - spectroscopies multi-lasers
5. Introduction à la transformée de Fourier
6. Spectroscopies à transformée de Fourier
 - FTIR
 - FT-Raman

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITS: 2 / 3
BIBLIOGRAPHIE: Cours photocopié	SESSION D'EXAMEN: diplôme
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE: examen oral
<i>Préalable requis:</i> Chimie générale et spectroscopie I & II	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> METHODES ELECTROCHIMIQUES		<i>Titre:</i> ELECTROCHEMICAL METHODS			
<i>Enseignants:</i> Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s):</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 26</i>
CHIMIE.....	8 ^e		Y		<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e		X		<i>Cours 2</i>
DOCTORANTS.....				Y	<i>Exercices</i>
					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Bases mathématiques de l'électroanalyse et de l'écule spectroélectrochimique des surfaces

GOALS

Mathematical aspects of electroanalysis and spectroelectrochemical methods

CONTENU

- Présentation des méthodes classiques d'électroanalyse: polarographie, voltamétrie cyclique, voltamétrie pulsée
- Impédance
- Spectroélectrochimie

CONTENTS

- Theoretical aspects of electroanalytical methods: polarography, voltammetry, differential pulse, normal pulse, square wave
- Impedance
- Spectroelectrochemistry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaires	NOMBRE DE CREDITS: 2
BIBLIOGRAPHIE: cours polycopié	SESSION D'EXAMEN: été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DE CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Electrochimie, Chimie des surfaces	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: METHODES DE SEPARATION		SEPARATION METHODS			
Enseignant: Hernard KLEIN, Chimiste cantonal, privat-docent EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 25
CHIMIE	7e		X		Par semaine: 2
POLICE SCIENTIFIQUE	5e	X			Cours 2
					Exercices
					Pratique

OBJECTIFS

Présenter les techniques modernes de séparation analytique en priorité les techniques chromatographiques et électrokinétiques. Offrir les bases permettant d'opérer le choix des méthodes à utiliser pour résoudre un problème analytique.

CONTENU

1. Introduction
2. Extraction liquide-liquide
3. Chromatographie générale
4. Chromatographie sur support fixe
5. Chromatographie en phase liquide à haute performance
6. Chromatographie d'échange d'ions
7. Chromatographie d'affinité
8. Chromatographie de perméation de gel
9. Chromatographie en phase gazeuse
10. Méthodes électrocinétiques
11. Méthodes chirales
12. Techniques de comptage
13. Stratégies d'analyse

GOALS

To present the modern techniques of analytical separation, with special emphasis on chromatographic and electrokinetic techniques. To show how to choose the methods to be used to solve an analytical problem.

CONTENTS

1. Introduction
2. Liquid-liquid extraction
3. General chromatography
4. Planar chromatography
5. High-performance liquid chromatography
6. Ion-exchange chromatography
7. Affinity chromatography
8. Gel permeation chromatography
9. Gas chromatography
10. Electrokinetic techniques
11. Chiral techniques
12. Tracer techniques
13. Analytical strategies

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITS:	2
BIBLIOGRAPHIE:	Copie des transparents présentés en cours	SESSION D'EXAMEN:	Printemps
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
<i>Préalables requis:</i>	Connaissances de base en chimie et en physique		
<i>Préparation pour</i>			

<i>Titre:</i> REACTIVITE ORGANOMETALLIQUE		<i>Titre:</i> ORGANOMETALLIC REACTIVITY			
<i>Enseignant:</i> Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHEMIE.....	5e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHEMIE INGENIEUR.....	5e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours:</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique:</i>

OBJECTIFS

L'enseignement dans son ensemble vise à mettre en relief la particularité et le caractère exceptionnel de la chimie organométallique, à rationaliser les structures souvent étranges de complexes englobant des liaisons entre carbones et métaux, et à expliquer, sur cette base, leur réactivité et mécanismes uniques. L'importance capitale de réactifs et catalyseurs organométalliques dans la synthèse et fabrication organique moderne sera soulignée et exemplifiée.

CONTENU

Ce cours donné à l'attention des étudiants de 5^e semestre attire régulièrement un bon nombre de doctorants et post-doctorants. Pour tenir compte de cet aspect d'un enseignement de 2^e cycle, la matière abordée ne se répète pas année après année, mais le programme entier s'étale plutôt sur plusieurs ans. Pendant un semestre complet, 3 à 5 parmi les thèmes suivants seront sélectionnés en concert avec les auditeurs, chaque thème étant traité durant un semestre.

- Les organométalliques "nobles", organocalcins et -alcanoalcools
- Les organométalloïdes réactifs du B, Al, Tl, Sn, Pb, Hg, Si
- Les organocupraux et leurs homologues "nobles" (Ag et Au)
- Les éléments de transition "précoces" (Ti, Zr, V, Cr, Mn, Re)
- Les éléments de transition "centraux" (Fe, Co, Ni, Cu, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd)
- Les procédés analytiques à l'échelle du laboratoire et de l'usine

GOALS

The course emphasizes the particularities and exceptional features of organometallic chemistry, rationalizes the uncommon structures of compounds incorporating metal-carbon bonds and explains their unique reactivity profiles and mechanistic patterns. The paramount importance of organometallic reagents and catalysts to modern organic syntheses and technical processes is emphasized and exemplified.

CONTENTS

The course addresses primarily 5th semester students, but regularly attracts also many Ph.D. candidates and post-doctoral fellows. To cope with this aspect of advanced level teaching, the topics treated are not repeated year by year but the entire program extends over several years. During a complete cycle, 3 to 5 of the following subjects are selected in agreement with the audience, each subject covering one semester term.

- "Noble" organometallics (organic derivatives of alkali and alkaline earth metals)
- Organometalloids (organic derivatives of B, Al, Tl, Sn, Pb, Hg, Si)
- Organocopper compounds and their "noble" homologues (derivatives of Ag and Au)
- "Early" transition element compounds (derivatives of Ti, Zr, V, Cr, Mn, Re)
- "Central" transition element compounds (derivatives of Fe, Co, Ni, Cu, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd)
- Catalytic processes on the laboratory scale and for industrial production

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS:	2
BIBLIOGRAPHIE:	M. Schlosser (éd.): Organometallics in Synthesis, A Manual, Wiley, Chichester, 2001	SESSION D'EXAMEN:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	oral
<i>Pré-requis:</i>	Méthodes de synthèse organique		
<i>Préparation post:</i>	recherche et développement		

ORIENTATION

INGENIEUR

CHIMISTE

COURS OBLIGATOIRES

Titre: BIOCHIMIE		Titre: BIOCHEMISTRY			
Enseignants: Ruth FREITAG, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHEMIE INGENIEUR	5 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Les principes généraux des processus biologiques centraux sont décrits comme la conséquence des structures et des fonctions des macromolécules, notamment des protéines et des acides nucléiques. La biochimie se présente comme une discipline scientifique importante pour les sciences naturelles en général et pour la biotechnologie en particulier.

CONTENU

Principes structuraux et fonctionnels des acides nucléiques et des génomes, contrôle et régulation de l'activité génétique. Introduction à la technologie de l'ADN recombinant.

Structures et fonctions des biomolécules, enzymes, métabolisme et énergie métabolique.

Structure et processus membranaires, transduction de signaux et moteurs moléculaires.

GOALS

General principles of central biological process are described on the basis of the structure and function of biomolecules involved, particularly proteins and nucleic acids. We will present biochemistry as a modern, multidisciplinary branch of science, which is important for natural sciences in general and biotechnology in particular.

CONTENTS

Structural and functional principles of nucleic acids and genomes, control and regulation of gene-activity, introduction to recombinant DNA technology.

Structure and function of biomolecules, enzymes, metabolism and metabolic energy.

Membrane structures and processes, signal transduction and molecular motors.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NUMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	B. Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell (Garland, 1994); L. Stryer: Biochemistry (version anglaise recommandée) (Freeman, 1995)	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	...	FORME DU CONTROLE:	examen écrit
<i>Préalable requis:</i>	..		
<i>Préparation pour:</i>	Biotechnologie et Biophysique		

Titre: CHIMIE PHYSIQUE DES INTERFACES		Titre: PHYSICAL CHEMISTRY OF INTERFACES			
Enseignant: Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC					
Section (s):	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6 ^e	X			<i>Par semaine:</i>
CHIMIE.....	6 ^e	X			<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 1</i>
					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Compléter et approfondir les connaissances des phénomènes qui se produisent en surface et dans les milieux micro-hétérogènes.

CONTENU1. Thermodynamique des interfaces

Tension superficielle et fonctions de surface, pression de Laplace, étalement et mouillage, angle de contact, capillarité, tension de vapeur et courbure, équation de Kelvin.

2. Adsorption

Isothermes de Gibbs, Langmuir, BET, Freundlich et Franklin, couches monomoléculaires (Langmuir-Blodgett). Adsorption des gaz sur de solides poreux, condensation capillaire dans les mésopores, chromatographie.

3. Chimie colloïdale

Classification des systèmes colloïdaux, solution des molécules amphiphiles (surfactants), effet hydrophobe, auto-assemblage moléculaire, formation de micelles et micellisation, concentration critique de micellisation.

4. Diffusion de la lumière par les colloïdes

Théorie de Rayleigh.

5. Phénomènes électrocinétiques

Potentiel zéta, électroosmose, électrophorèse, potentiel d'écoulement et de sédimentation.

6. Caractérisation des interfaces

Méthodes spectroscopiques, y compris la microscopie par effet tunnel.

GOALS

Acquire a solid understanding of interfacial and surface phenomena and of microheterogeneous colloidal solution systems.

CONTENTS1. Thermodynamics of interfaces

Interfacial tension and surface functions, Laplace pressure, spreading and wetting, contact angle, capillary effects, vapor pressure of liquid droplets, Kelvin equation.

2. Adsorption

Isotherms of Gibbs, Langmuir, BET, Freundlich and Franklin, monomolecular films (Langmuir-Blodgett). Adsorption of gases on porous solids, capillary condensation in mesoporous powders, chromatography.

3. Physical Chemistry of Colloids

Classification of colloids, solution of amphiphiles (surfactants), hydrophobic effect, molecular self-assembly, micelle formation, critical micelle concentration, micellization.

4. Light scattering by colloids

Rayleigh theory.

5. Electrokinetic phenomena

Zeta potential, electrophoresis and electro-osmosis, streaming and sedimentation potentials.

6. Characterization of interfaces

Surface spectroscopy, including scanning tunneling microscopy.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra, moyens audiovisuels	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	fiches polycopiées	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis</i>	thermodynamique, cinétique, électrochimie		
<i>Préparation pour:</i>	diplôme		

<i>Titre:</i> BILAN ENERGETIQUE		<i>Titre:</i> ENERGY BALANCES			
<i>Enseignant:</i> D. HUNKELER, Prof. EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Obli.</i>	<i>Optim</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales:</i> 42
CHIMIE	Se	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> 3
CHIMIE-INGENIEUR.....	Se	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours:</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices:</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique:</i> 0

OBJECTIFS

Introduction à la thermodynamique des systèmes ouverts et à l'application de ces concepts aux opérations et processus avec mise en œuvre d'énergie.

CONTENU

Introduction à la thermodynamique des systèmes ouverts.

Opérations unitaires où les bilans énergétiques sont importants.

Réactions chimiques et procédés où les bilans énergétiques sont importants.

Bilans énergétiques dans les procédés stationnaires :

- Processus avec une phase
- Processus avec plusieurs phases
- Processus non-réactifs
- Processus réactifs

Bilans énergétiques sur les processus dynamiques

Études de cas

Dans la première année (2001-2002), les études des cas incluent:

- Ethyl Benzene
- PVC
- Production de Papier

OBJECTIVES

Introduction to open system thermodynamics and the application of these concepts to unit operations and processes involving energy.

CONTENT

Introduction to Open System Thermodynamics.

Review of Unit Operations where Energy Balances are Important

Presentation of Chemical Reactions and Processes, where Energy Balances are Important.

Energy Balances on Stationary Processes:

- Single Phase Processes
- Multi-Phase Systems
- Non-Reactive Processes
- Reactive Processes

Energy Balances on Transient Processes

Case Studies

Examples for the First Year (2001-2) will include:

- Ethyl Benzene
- Vinylidyl Chloride
- Paper Production

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours (2) et Exercices (1) en anglais
BIBLIOGRAPHIE:	Felder and Rousseau, "Elementary Principles of Chemical Processes", 3 ^e Edition. Polymerié (Hunkeler, 2001)
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Introduction au Génie Chimique (Sem. 3, 4)
<i>Préalable requis:</i>	Introduction au génie chimique (Sem. 3, 4)
<i>Préparation pour:</i>	Phénomènes de transferts Technique de réaction

NOMBRE DE CREDITS: 3

SESSION D'EXAMEN:

FORME DE CONTROLE: écrit

Titre: PHENOMENES DE TRANSFERT		Titre: TRANSFER PHENOMENA IN CHEMICAL ENGINEERING			
Enseignants: Christos COMNINELLIS, Ruth FREITAG, professeurs EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
CHEMIE INGENIEUR.....	5	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Se familiariser avec des techniques d'études quantitatives de phénomènes physiques fondamentaux en génie chimique. Comprendre les phénomènes de transfert comme base de calcul pour toutes les installations chimiques techniques.

CONTENU

- Transfert de masse (diffusion, convection).
- Description des écoulements laminaire et turbulents
- Application aux écoulements ouverts et fermés (tube, film, sphère)
- Etude des appareils permettant une mesure de débit.
- Analyse dimensionnelle et introduction des invariants fondamentaux.
- Perte de charge des installations.
- Etude de la décantation, de la filtration et de la fluidisation.
- Transfert de chaleur (conduction, radiation, convection).
- Prédiction des coefficients globaux de transfert dans des cas simples (couche limite) et dans des cas pratiques (échangeurs).
- Etude sommaire des transferts de chaleur avec changement de phase.
- Analogie entre les différents types de transfert.

GOALS

To become familiar with the theoretical approaches used in the quantitative study of the fundamental physical phenomena of chemical engineering. Understanding the calculation of transfer phenomena as basis for the design and lay out of technical installations.

CONTENTS

- Mass transfer (diffusion, convection).
- Principles of laminar and turbulent flow.
- Application to open and enclosed flows (in tubings, as film, around objects (sphere)).
- Study of flow measuring devices
- Dimensional analysis and dimensionless groups.
- Pressure drops in real systems
- Sedimentation, filtration, fluidization
- Heat transfer (conduction, convection, radiation).
- Global transfer coefficient for idealized situations (boundary layer) and cases of practical relevance (exchangers).
- Heat transfer phenomena in case of phase transition.
- Introduction to the similitude between the various transfer phenomena

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	cours en salle avec exercices intégrés. Problèmes numériques en salle d'ordinateurs	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	cours polycopié	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen écrit
Pré-requis:	introduction au génie chimique		
Préparation pour:	procédés de séparation, technique de réaction		

Titre: PROCÉDES DE SEPARATION I		Titre: SEPARATION PROCESSES I			
Enseignant: Urs von STOCKAR, professeur DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE INGENIEUR	5	X			Par semaine:
.....		X			Cours 2
.....					Exercices 1
.....					Pratique

OBJECTIFS

- 1) Savoir des différents procédés industriels de séparation, en comprendre les principes fondamentaux.
- 2) Savoir analyser les procédés de séparation en termes d'étages d'équilibre en appliquant des techniques numériques et graphiques.
- 3) Compréhension des théories scientifiques fondamentales servant de bases au procédés de séparation.

CONTENU

- 1) Importance des procédés de séparation pour la fabrication de produits chimiques. Les différents types de procédés de séparation.
- 2) Analyse des procédés de séparation fonctionnant à l'état stationnaire en termes d'étages d'équilibre. Techniques numériques et graphiques basées sur les bilans et les relations d'équilibre. Contact multiple, qualité, courant-courant, contre-courant. Application à quelques procédés importants, par exemple absorption et rectification.
- 3) Thermodynamique des équilibres de phase. Équilibres vapeur-liquide isothermes et isobares. Modèles pour cas non idéaux.
- 4) Transfert de masse. Diffusion, transfert de masse en régime laminaire et turbulent, théorie du double film.

GOALS

- 1) Overview of important separation processes used in industry.
- 2) To analyze them in terms of theoretical equilibrium stages using numerical and graphical methods.
- 3) To understand the fundamental scientific theories underlying separation processes.

CONTENTS

- 1) Role of separation processes in the chemical process industries.
- 2) Analysis of processes operating at steady state. Application to some important examples, e.g. Absorption and Rectification.
- 3) Phase equilibrium thermodynamics. Isothermal and isobaric VLE. Models for non-ideal cases.
- 4) Mass Transfer. Molecular diffusion, laminar mass transfer, models for turbulent mass transfer, two-film theory.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle, avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié "Procédés de séparation I"	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTRÔLE:	
<i>Pré-requis requis:</i>	Thermodynamique I et II, Phénomènes de transfert		
<i>Préparation pour:</i>	Procédés de séparation II, Technique de réaction		

Titre: PROCÉDES DE SÉPARATION II		Titre: SEPARATION PROCESSES II			
Enseignant: Urs von STOCKAR, professeur EPFL/UDC					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6 ^e	X			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 1) Absorption de gaz.
Les concepts de HTI et HTEP.
Procédés de dimensionnement généralisés et simplifiés.
Limites d'engorgement. Le plateau réel.
- 2) Rectification
Méthodes de McCabe-Thiele et Ponchon-Savarat
Rectification en continu et par charge.
Distillation azéotropique et extractive
Rectification de mélanges complexes
- 3) Extraction liquide-liquide
- 4) Méthodes chromatographiques.
Chromatographie par élution et frontale.
Chromatographie ionique, par affinité, à interaction et à exclusion de taille. Adsorption. HPLC en chromatographie. Equation van Deemter.
- 5) Procédés à membranes.
Effusion de gaz, osmose inverse et ultrafiltration.
Procédés à membranes au stade de la recherche ou du développement: Pervaporation, pervaporation, distillation transmembranaire.

GOALS

- 1) Design of separation equipment.
- 2) Estimation of relevant physico-chemical parameters based on the literature.

CONTENTS

- 1) Gas absorption. The HTI and HTEP concepts. Real plates. Generalized and simplified design procedures
- 2) Rectification. Binary and complex separations. Entrainment and extractive distillation.
- 3) Liquid-liquid extraction.
- 4) Chromatographic separation processes.
Union and frontal chromatography, ion exchange, hydrophobic interaction, size exclusion and affinity chromatography. Adsorption. HPLC in chromatography. Equation of van Deemter
- 5) Membrane processes. Ultrafiltration, reverse osmosis, Gas diffusion. Pervaporation, Pertraction, membrane distillation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle, avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié "Procédés de séparation III", tirés à part sur certains sujets	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
<i>Pré-requis:</i>	Procédés de séparation I		
<i>Préparation pour:</i>	Technique de réaction. Chimie chimique avancé		

Titre: TECHNIQUE DE REACTION I		Titre: CHEMICAL REACTION ENGINEERING I			
Enseignant: Albert RENKEN, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 12
CHEMIE INGENIEUR	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 1. Introduction**
 - Le réacteur comme part d'un procédé
 - Les paramètres déterminant les coûts de fabrication
 - Définitions, stoechiométrie, bilan
 - Rappels de thermodynamique et de cinétique chimique
- 2. Principaux types de réacteurs chimiques**
 - Réacteurs homogènes
 - Réacteurs hétérogènes fluide-fluide
 - Réacteurs hétérogènes fluide-solide
- 3. Réacteurs (quasi) homogènes idéaux**
 - Bilan de matière et bilan énergétiques
 - Réacteur batch
 - Réacteur parfaitement mélangé continu
 - Réacteur en écoulement piston
 - Combinaison de réacteurs idéaux
- 4. Réactions (réels) homogènes réels**
 - Distribution des temps de séjour (DTS)
 - DTS dans des réacteurs idéaux
 - Modèles des réacteurs réels
 - Influence de la DTS et de la ségrégation sur la performance de réacteurs

GOALS

The fundamentals in Chemical Reaction Engineering are given allowing the proper choice and exploitation of a chemical reaction. Methods to get the basic data for the design of the reactors at bench, pilot or industrial level are presented and discussed.

CONTENTS

- 1. Introduction**
 - the reactor as part of the process
 - parameter estimation and production costs
 - balances, stoichiometry
 - repetition of thermodynamics and chemical kinetics
- 2. Basic chemical reactors**
 - homogeneous reactors
 - heterogeneous fluid/fluid reactors
 - heterogeneous fluid/solid reactors
- 3. Ideal quasi homogeneous reactors**
 - material and energy balances
 - closed reaction systems (batch reactors)
 - continuous flow stirred tank reactor (CSTR)
 - plug flow reactor
 - combination of ideal reactors
- 4. Real quasi homogeneous reactors**
 - residence time distribution (RTD)
 - RTD in ideal reactors
 - models for real reactors
 - influence of RTD and segregation on the reactor performance

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle; exercices intégrés dans le cours	NOMBRE DE CREDITS:	3
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN:	
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	Travaux pratiques en génie chimique	FORME DU CONTROLE:	examen oral
Préalable requis:	Cinétique, Phénomènes de transfert		
Préparation pour:	Technique de Réaction II, Développement de procédés, Génie chimique avancé, Sécurité des procédés chimiques		

Titre: TECHNIQUE DE REACTION II		Titre: CHEMICAL REACTION ENGINEERING II			
Enseignant: Albert RENKEN, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

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

CONTENU5. Choix d'un réacteur et optimisation de la technique de réaction

- Réactions simples, optimisation de la conversion
- Réactions complexes, optimisation du rendement et de la sélectivité

6. Réactions fluide fluide

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

GOALS

The fundamentals in Chemical Reaction Engineering are given allowing the proper choice and exploitation of a chemical reactor. Methods to get the basic data for the design of the reactors at bench, pilot or industrial level are presented and discussed.

CONTENTS5. Choice of the reactor and reactor optimisation

- simple reaction, optimisation of the conversion
- complex reactions, optimisation of yield and selectivity

6. Fluid-fluid reactions

- mass transfer coupled with chemical reactions
- influence of mass transfer phenomena on the apparent kinetics (macrokinetics)
- determination of the specific surface and mass transfer coefficient by chemical methods

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle; exercices intégrés dans le cours	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polytypé	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Génie chimique avancé, Sécurité des procédés chimiques	FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Cinétique, Phénomènes de transfert, Analyse hétérogène, Technique de réaction I		
<i>Préparation pour:</i>	Développement de procédés		

Titre: GÉNIE CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE - TP		Titre: UNIT OPERATIONS LABORATORY			
Enseignant: Urs von STOCKAR, professeur EPFL/DC					
Section (s):	Semestre:	Obliq.:	Option:	Fondé:	Heures totales: 112
CHIMIE.....	5	✓			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i>
.....					<i>Exercices</i>
.....					<i>Pratique</i> 8

OBJECTIFS

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

GOALS

- 1) To familiarize the student with the phenomena and large scale equipment important in chemical engineering
- 2) To analyze the behaviour of large scale equipment in terms of balances
- 3) To improve oral and written communication skills

CONTENU

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

- Hydrodynamique
- Echange thermique
- Procédés de séparation

CONTENTS

Unit operations emphasizing:

- Hydrodynamics
- Heat and mass transfer
- Separation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travail pratique dans le laboratoire pilote	NOMBRE DE CREDITS:	6
BIBLIOGRAPHIE:	"TP de Génie Chimique", Vol. 2, collection polycopié des descriptions d'expériences	SESSION D'EXAMEN:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	continuel
<i>Préalable requis:</i>	Phénomènes de transfert, TP de 4 th semestre		
<i>Préparation pour:</i>	Procédés de séparation, Techniques de réaction		

<i>Titre:</i>	CHIMIE ORGANIQUE TP II	<i>Titre:</i>	ORGANIC CHEMISTRY II-LAB		
<i>Enseignants:</i>	Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL Kai JOHANSSON, Professeurs EPFL/DC Dr Frédéric LEROUX, (1^{er} assistant) EPFL/DC				
<i>Session (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Options</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 168/112
CHIMIE.....	6e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	6e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 12/8

OBJECTIFS

Initier l'étudiant à la pratique de synthèses et analyses organiques de niveau avancé. Préparer l'étudiant à la recherche scientifique (thèse ou doctorat, activités dans l'industrie chimique et pharmaceutique).

GOALS

To teach the practice of organic synthesis and analysis at an advanced level. To introduce the student to experimental research work (as a preparation for a Ph.D. thesis or a career in chemical or pharmaceutical industry).

CONTENU

Séparation, purification et identification de substances organiques par méthodes classiques et spectroscopiques (spectrométrie de masse, absorption ultraviolette et infrarouge, résonance magnétique nucléaire). Exercices. Préparations avancées de produits organiques théoriquement ou pratiquement intéressants selon modes opératoires trouvés dans la littérature.

Méthodes de synthèse modernes (organométalliques, complexes de métaux de transition, photochimie, etc.). Application de modèles de la réactivité chimique.

Isolément et manipulation de produits naturels.

CONTENTS

Separation, purification and identification of organic compounds by means of classical and spectroscopic methods (mass spectrometry, ultra-violet and infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance). Exercises. Multi-step preparations of organic compounds having theoretical or practical appeal by applying literature procedures.

Modern synthetic methods employing, e.g., polar transition metal complexes, photochemistry, etc.) Probing models of chemical reactivity.

Isolation of and reactions with natural products.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	0/6
BIBLIOGRAPHIE:	M.B. Smith, J. March "Advanced Organic Chemistry", Wiley, New York, 2001	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	continu
<i>Pré-requis requis:</i>	Selon plan d'études		
<i>Préparation pour:</i>	Travaux de recherche en chimie (et/ou organique)		

Titre: BASES MOLECULAIRES DE LA STRUCTURE ET DU COMPORTEMENT DES POLYMERES		Titre: MOLECULAR BASIS OF THE STRUCTURE AND BEHAVIOR OF POLYMERS			
Enseignant: Christine WANDREY, privat-docent EPFL/DC					
Section (V)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE INGÉNIEUR	6 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine: 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours: 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices: 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

- Introduction à la science des polymères, comportant la chimie, la chimie physique et la physique des macromolécules.
- Détermination de corrélations entre les caractéristiques macromoléculaires et le comportement des polymères.
- Discussion de caractéristiques macromoléculaires particulières et présentation de techniques modernes pour leur détermination.

CONTENU

- Structure et composition des polymères
- Structure moléculaire de polymères synthétiques et de biopolymères
- Propriétés d'une molécule de polymère isolée
- Thermodynamique de solutions de polymères
- Hydrodynamique de polymères
- Méthodes de caractérisation spécifique à la science des polymères
- Interactions des molécules de polymères
- Propriétés de solutions
- Propriétés d'état solide (choix)

GOALS

- Introduction to Polymer Science including chemistry, physical chemistry, and physics of macromolecules.
- Basis for the correlation of macromolecular characteristics with the behavior of polymers.
- Discussion of significant macromolecular characteristics and presentation of selected modern methods for their determination.

CONTENTS

- Structure and composition of polymer molecules
- Molecular structure of synthetic polymers and biopolymers
- Properties of a single polymer molecule
- Thermodynamics of polymer solutions
- Polymer hydrodynamics
- Characterization methods specific to polymer science
- Interactions of polymer molecules
- Solution properties
- Selected solid state properties

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en class.	NOMBRE DE CREDIT:	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés	SESSION D'EXAMEN:	6 ^e
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
Préalable requis:	Chimie organique générale, Thermodynamique		
Préparation pour:			

<i>Titre:</i> MATERIAUX		<i>Title:</i> MATERIAL SCIENCES			
<i>Enseignant:</i> Dieter LANDOLT, professeur EPFL/DMX, NGUYEN Quoc Tuan, chargé de cours EPFL/DMX					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
CHIMIE INGÉNIEUR,	Se	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

Give an introduction to the physical and chemical mechanisms which control the structure and the properties of metals and polymers and present methods for the improvement of the mechanical and chemical resistance of materials in service.

CONTENU

1ère partie: Les métaux (D. Landolt)

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

2ème partie: Les polymères (Q.T. Nguyen)

- notion de macromolécule
- structure et synthèse des macromolécules
- procédés industriels de synthèse des polymères
- comportement chimique des polymères
- comportement mécanique et thermique
- méthodes de mise en œuvre (démonstrations)
- influence du type de réacteur sur la distribution de masse moléculaire
- dégradation des matériaux

CONTENTS

1st part: Metals (D. Landolt)

- microstructure and mechanical properties of metals and alloys
- corrosion and protection of metals

2nd part: Polymers (Q.T. Nguyen)

- about macromolecules
- structure and synthesis
- industrial processes for polymer synthesis
- chemical properties of polymers
- mechanical and thermal properties
- processing (demonstration)
- influence of reactor type on molecular weight distribution
- degradation and blends

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices et au laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen
<i>Pré-requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : ELEMENTS DE GESTION DU RISQUE					
Enseignant: Michel GUILLEMIN, professeur UNIL					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables:

- 1) De mieux réaliser que leur environnement professionnel recèle presque toujours des dangers plus ou moins cachés qui menacent la vie ou la santé à long terme (cancer, par exemple)
- 2) De comprendre les mécanismes qui permettent de déceler ces dangers, d'en évaluer les risques pour la santé et de les maîtriser
- 3) De prendre conscience du rôle qu'un chimiste peut jouer dans cette science essentiellement pluridisciplinaire qu'est l'analyse et la gestion du risque
- 6) De prendre conscience des responsabilités que les chimistes portent vis-à-vis des travailleurs et de la population quant aux conséquences des procédés et/ou des produits qu'ils auront développés, ou qu'ils auront à gérer.
- 7) De comprendre la place de la Santé au Travail dans la Société et les interfaces de ce domaine avec d'autres, tels la santé publique, la protection de l'environnement ou la gestion des entreprises

CONTENU

Priorité est donnée au risque chimique et aux effets chroniques sur la santé humaine.

Le cadre dans lequel se situe la gestion du risque et les acteurs qui entrent en jeu sont présentés ainsi que les facteurs qui déterminent le *risque acceptable*.

Une introduction à la toxicologie industrielle (éléments de bases) s'avère nécessaire comprendre ensuite la *caractérisation du risque* qui est illustrée par quelques exemples décrits de manière détaillée.

Finalement les outils de la gestion du risque (*Risk Management*) et leur utilisation sont expliqués au travers de la démarche systématique que l'hygiène du travail a développée.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: <i>Ex cathedra</i>	NOMBRE DE CREDITS: 2
BIBLIOGRAPHIE: S. Du Nardé (1995)	FORME DU CONTROLE: Tests écrits
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET STS		<i>Titre:</i> SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY			
<i>Enseignants :</i> Claude FRIEDLI, Hubert GIRAULT, Francis STOESSEL, professeurs EPFL/DC					
<i>Section(s)</i> CHIMIE.INGENIEUR.....	<i>Semestre</i> 7 ^e	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> Cours Exercices <i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

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

Présenter les résultats devant un auditoire constitué de l'ensemble des étudiants.

GOALS

Get the chemist to be in a realistic professional situation, prompt him to become aware of the human problems that come up and ask him to propose a way to solve them.

Present the results of his study to an audience made of the whole class.

CONTENU

Projet individuel ou en petit groupe

CONTENTS

Individual or small group project

COORDINATEUR STS : Prof. Claude Friedli

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Préparation en classe et selon entente avec le Professeur désigné	NOMBRE DE CREDITS: 4
BIBLIOGRAPHIE: à réunir par l'étudiant	SESSION D'EXAMEN : 2 ^e
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Issus des sciences <i>Préparation pour:</i>	FORME DE CONTRÔLE: contin., rapport et présentation orale

ORIENTATION

INGENIEUR

CHIMISTE

FILIERE CHIMIE

Titre: ANALYSE INSTRUMENTALE II		Titre: INSTRUMENTAL ANALYSIS II			
Enseignant: Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	6 ^e	x			Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6 ^e		x		Cours 2
					Exercices 1
					Pratique

OBJECTIFS

Introduction à la chromatographie et à l'électrophorèse.

CONTENU

- Chromatographie: La théorie et la pratique de la séparation à contre-courant, l'étage théorique d'équilibre et la chromatographie en batterie. La théorie de la chromatographie sur colonne. La chromatographie en phase gazeuse. La chromatographie HPLC. La chromatographie ionique.
- Electrophorèse: L'électrophorèse capillaire.
- Séparation de protéines

GOALS

Introduction to chromatography and electrophoresis.

CONTENTS

- Chromatography: theoretical aspects of chromatography. Gas chromatography. HPLC. Ion Chromatography.
- Electrophoresis: Gel electrophoresis. Heseperation. Capillary electrophoresis.
- Protein separation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et démonstrations (cés derniers par les représentants des titres)	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
<i>Préalable requis</i>	Mathématiques, physique, chimie générale et organique, thermodynamique chimique, procédés de séparation I		
<i>Préparation pour</i>			

<i>Titre:</i> ANALYSE INSTRUMENTALE III		<i>Titre:</i> INSTRUMENTAL ANALYSIS III			
<i>Enseignant:</i> Daniel STAHL, chargé de cours EPFL/MIC					
<i>Section(s),</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR	7 ^e	*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Application des techniques de spectroscopie de masse aux problèmes de chimie analytique.

CONTENU

I. Spectrométrie de masse classique

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

II. Acquisition et traitement des données en spectrométrie de masse

III. Spectroscopie de masse à transformée de Fourier

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

GOALS

Mass spectrometry techniques in analytical chemistry

CONTENTS

I. Conventional Mass Spectrometry

- Ion formation and analysis
- Unimolecular dissociation: mass spectra and structural analysis
- Ion-molecule reactions and applications: chemical ionisation
- Collision reactions and their applications to tandem mass spectrometry
- Analysis of non-volatile compounds

II. Data acquisition and processing in mass spectrometry

III. Fourier Transform Mass Spectrometry

- Ion cyclotron resonance (ICR)
- Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Analyse instrumentale II

Préalable requis

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 2

SESSION D'EXAMEN printemps

FORME DU CONTROLE: examen oral

<i>Titre:</i>	CALCUL DE PROPRIETES MOLECULAIRES	<i>Titre:</i>	COMPUTATION OF MOLECULAR PROPERTIES		
<i>Enseignant:</i>	François P. ROTZINGER, privat-docent, chargé de cours EPFL/DC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHEMIE. EV. PHYSIQUE.....	8e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 2</i>
.....	3ème cycle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<i>Cours</i>
CHEMIE INGENIEUR.....		<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes pour résoudre l'équation de Schrödinger numériquement. Ces méthodes seront appliquées aux calculs de géométries, spectres vibrationnels et électroniques. De plus, des réactions chimiques seront étudiées.

CONTENU**Méthodes de calcul**

(l'équation de Schrödinger - le calcul "ab-initio" - les fonctionnelles de densité - l'utilisation de la symétrie - les fonctions de base)

Calcul de géométries

(Principe - estimation de la matrice de Hess - géométrie d'état de transition - exemples)

Calcul de fréquences vibrationnelles

(Principe - calcul de la matrice de Hess - symétrie des modes normaux - exemples)

Calcul d'états excités

(Spectroscopie électronique - types de transition électroniques - règles de sélection - exemples)

Réactions chimiques

(Substitutions - transfert d'électron)

GOALS

Introduction to methods for the numerical solution of Schrödinger's equation. These methods are applied for the computation of geometries, vibrational and electronic spectra. Furthermore, chemical reactions will be treated.

CONTENTS**Computational methods**

(Schrödinger's equation - the "ab-initio" method - density functional theory - the use of symmetry - the basis functions)

Computation of the geometry

(Principle - estimation of the Hess matrix - geometry of transition states - examples)

Computation of vibrational spectra

(Principle - computation of the Hess matrix - symmetry of the normal modes - examples)

Computation of electronic spectra

(Electron spectroscopy - types of electronic transitions - selection rules - examples)

Chemical reactions

(Substitutions - electron transfer)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathédra avec exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	oct
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	oral
<i>Préalables requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CATALYSE HOMOGÈNE		Titre: HOMOGENATE CATALYSIS			
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur RPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	6e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENE

1. Catalyse par les enzymes. Pourquoi une enzyme est-elle un bon catalyseur. Rôle de l'entropie, importance de la solvation, de la flexibilité conformationnelle. Les modèles de l'activation (Koshland, Lumsy, Jencks). Couplage des processus de rupture et formation de liaisons. Modèles pour l'hydrolyse par l'enzyme trypsin, oxydations dépendantes des cytochromes P450, aldolases.
2. Les anticorps catalytiques.
3. Catalyse par extractions de paires d'ions.
4. Catalyse des réactions concertées périocycliques. Application de la théorie PMO et modèle B3P' étendu.
5. Catalyse par transfert monoélectronique, photocatalyse.
6. Les sept réactions fondamentales des complexes organométalliques (échange de ligands; addition oxydative/élimination réductive; insertion- α -élimination; α -insertion- β -élimination- β ; cyclo-insertion / cyclo-élimination; cycloinsertion oxydative/réduction réductive). Réactions des ligands coordonnés, revue des principes généraux et illustrations par les grandes réactions catalysées par les métaux de transition.

GOALS

Conceptual survey of the chemical activation, description of microscopic models.

CONTENTS

1. Enzyme catalysis. Why an enzyme is a good catalyst. Importance of entropy, solvation and conformational flexibility. Model of activation (Koshland, Lumsy, Jencks) bonding formations Hydrolysis models of α -chymotrypsin, oxidations related to cytochrome P450, aldolases.
2. Catalytic antibodies.
3. Catalysis by ion pair extractions.
4. Catalysis of concerted pericyclic reactions. Application to the PMO theory and the extended B3P' model.
5. Monoelectronic transfer catalysis, photocatalysis.
6. The seven fundamental reactions within organometallic complexes: ligand exchange; oxidative addition/reductive elimination; α -insertion/ α -elimination; β -insertion/ β -elimination; cyclo-insertion/cyclo-elimination; oxidative cyclization/reductive fragmentation. Reactions of coordinated ligands, survey of the general principles exemplified by important reactions catalysed by means of transition metal compounds.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices intégrés en classe	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Liste de bibliographies et publications; livre "Chimie organique moderne, réactions et modèles", de Boeck Université, Paris, Bruxelles, 1997 et "Chimie minérale II"	SESSION D'EXAMEN	616
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	suite de cours "Structure et réactivité"	FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	structure et réactivité organique		
<i>Préparation pour:</i>	catalyse hétérogène, techniques des réactions homogènes, cours avancés de synthèse organique		

<i>Titre:</i> CHIMIE BIOORGANIQUE		<i>Titre:</i> BIOORGANIC CHEMISTRY			
<i>Enseignant:</i> Kaj JOHANSSON, professeur DC/EPFL					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENTEUR.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Introduction à la chimie bioorganique moderne et à la biologie chimique. Couvre les fondements de la chimie bioorganique; de plus, il sera discuté d'exemples récents tirés de la littérature. L'accent sera mis sur les possibilités d'utilisation de la chimie dans le compréhension et la manipulation de systèmes biologiques

OBJECTIVE:

Introduction into modern bioorganic Chemistry and chemical Biology, in addition to covering the fundamentals of bioorganic Chemistry, recent examples from the literature will be discussed. The focus will be on how Chemistry can be used to understand and manipulate biological systems

CONTENU

Catalyse enzymatique et modélisation; approches rationnelle, combinatoire et chimique de l'engineering des enzymes; anticorps catalytiques; incorporation des acides aminés synthétiques dans les protéines; biosynthèse combinatoire des produits naturels (polyketides), génétique chimique; essais chimiques dans le suivi des processus intracellulaires

CONTENT

Catalysis in Enzymes and Enzyme Models; Rational, combinatorial and chemical approaches to enzyme engineering; Catalytic Antibodies; Incorporation of unnatural amino acids into proteins; Combinatorial biosynthesis of natural products (polyketides); Chemical genetics, Chemical probes for the monitoring of intracellular processes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours	NOMBRE DE CRÉDITS
BIBLIOGRAPHIE:	Alan Fries «Structure and Mechanism in Protein Science»	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE: oral
<i>Pré-requis requis:</i>	Biochimie ou cours équivalent	
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: CHIMIE BIOPHYSIQUE I		Titre: BIOPHYSICAL CHEMISTRY I			
Enseignant: Hurst VOGEL, professeur EPFL/DC					
Session (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	N°	2			Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR.....	N°		3		Cours 2
.....					Exercices
.....					Pratique

OBJECTIFS

Acquérir des bases de la chimie biophysique des processus biologiques.

GOALS

Basic biophysical chemistry of biological processes.

CONTENU

1. Conformation des macromolécules biologiques
 - Structure des protéines, polynucléotides et membranes
2. Thermodynamique et cinétique des interactions des ligands
3. Processus de transport
4. Equilibres conformationnels des polypeptides et protéines
 - Transitions de hélix-coil
 - Repliement des protéines

CONTENTS

1. The conformation of biological macromolecules
 - Structure of proteins, nucleic acids and membranes
2. Thermodynamics and kinetics of ligand interactions
3. Transport processes
4. Conformational equilibria of polypeptides and proteins
 - Helix-coil transitions
 - Folding of proteins

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cantor and Schimmel: Biophysical Chemistry, Vols. 1-3 (Freeman, New York 1980) K.E. Van Holde: Physical Biochemistry (Prentice Hall, 1985)	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTROLÉ:	examen écrit
Préalable requis:	Biologie générale Biochimie		
Préparation pour	Chimie biochimique (option) - Biotechnologie		

<i>Titre:</i> CHIMIE DES CLUSTERS		<i>Titre:</i> CLUSTER CHEMISTRY			
<i>Enseignant:</i> Raymond ROULET, professeur ICMA					
<i>Section (s):</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	^	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants à un domaine moderne de la chimie inorganique et organométallique

OBJECTIVE

Introduce to the students a modern topic of inorganic and organometallic chemistry

CONTENU

- Le modèle PSEPT
- Réarrangement – mouvements intramoléculaires
- Utilité des clusters à haute nucléarité
- Molécules polyédriques – cages – réseaux

CONTENT

- PSEPT model
- Rearrangements and intramolecular site exchanges
- Uses for high nuclearity clusters
- Polyhedral molecules – cages – arrays

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS
BIBLIOGRAPHIE: D.M.P. Mingos, D.J. Wales, <i>Introduction to Cluster Chemistry</i> , Prentice Hall International, Inc., 1990	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Chimie minérale IV	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre:	CHIMIE MINÉRALE III	Titre:	INORGANIC CHEMISTRY III		
Enseignant:	André MERBACH, professeur EPFL/DC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Bacal.	Heures totales: 28
CHIMIE	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR	5e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Complexes avec des ligands accepteurs π - stabilisation des nombres d'oxydation inférieurs: les métaux carbonylés, nitrosyls, phosphines, etc.
Complexes organométalliques des métaux de transition.
- Stabilité thermodynamique des composés de coordination: méthodes de détermination, facteurs influençant la stabilité, effets enthalpiques et entropiques, etc.
- Mécanismes réactionnels. Critères mécanistiques et méthodes expérimentales. Etude systématique des mécanismes de substitution: composés tétra-coordinés plans et tétraédriques, pentacoordinés, octaédriques, etc. Réactions redox par sphère interne et externe.

GOALS

Introduction to the reaction mechanisms in inorganic chemistry. Complete the understanding in coordination chemistry.

CONTENTS

- Complexes with π acceptor ligands, stabilisation of low oxidation states: carbonyl, nitrosyl, phosphine metal complexes. Organometallic transition metal complexes.
- Thermodynamic stability of coordination compounds: determination methods, stability dependent factors, enthalpy and entropy effects.
- Reaction mechanisms. Mechanistic criteria and experimental methods. Systematic survey of substitution mechanisms: tetra-coordinate plan, tetrahedral, pentacoordinate, octahedral compounds. Redox reactions through internal or external sphere.

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

Préalable requis: chimie minérale I et II, Thermodynamique, spectroscopie

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS: 2

SESSION D'EXAMEN:

FORME DU CONTROLE: oral

Titre: CHIMIE MINÉRALE IV		Titre: INORGANIC CHEMISTRY IV			
Enseignant: Vacat, professeur DC/EPFL					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	6e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR.....	6e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

CONTENU:

- Introduction à la chimie des métaux de transition:**
 - La configuration dⁿ
 - Géométries moléculaires
 - Paramètres des métaux (nombre de coordination, état d'oxydation, configuration dⁿ, nombre d'électrons de valence).
- Classification des composés des métaux de transition d'après les interactions métal-ligand.**
 - La dichotomie covalence de coordination et organométalliques
 - Ligands σ donneurs.
 - Ligands π -donneurs et π -accepteurs.
 - Ligands σ - et π -donneurs, et π -accepteurs.
- Conséquences chimiques de la configuration dⁿ.**
 - Relation entre espèces électrochimiquement équivalentes en chimie organique et en chimie de coordination organométallique (analogie isobielle)
 - Le concept des groupes fonctionnels en chimie de coordination et organométallique
- Réactivité des composés de coordination et organométalliques: perspectives synthétiques et mécanismes réactionnels**
 - Classes de réactions d'après la variation des paramètres du métal.
 - Réactions d'addition oxydante et d'élimination réductrice.
 - Réactions d'insertion et d'insérence.
 - Réactions de couplage oxydatif et réductif.
- Quelques applications de la chimie de coordination et organométallique à la synthèse organique et à la catalyse homogène:**
 - Réactions catalytiques assistées par un acide de Lewis métallé.
 - L'utilisation des carbènes dans la synthèse organique.
 - Oligomérisation et polymérisation
 - Métaux de métaux, oxydation (procédé Wacker), hydrogénation.
 - Hydrocnylation (réaction oxo)
 - Réactions de Fischer-Tropsch.

BIBLIOGRAPHIE: C.S. Eschenbomich, *A. Völter, Organometallics, a Course Introduction, 1st Ed., VCH, 1992*

R.H. Crabtree, *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, Wiley-Interscience, 1994

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITS
BIBLIOGRAPHIE:	voir ci-dessus	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis</i>	Chimie minérale I, mécanismes de réactions organique	
<i>Préparation pour:</i>	Catalyse homogène	

<i>Titre:</i> CHIMIE INORGANIQUE THEORIQUE		<i>Titre:</i> COMPUTATIONAL INORGANIC CHEMISTRY			
<i>Enseignant:</i> Prof. Dr. Claude A. DAUL , chargé de cours EPFL/DC Lothar HELM, MER EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28h</i>
CHIMIE.....	7e	?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaines:</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	7e	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Donner au chimiste une introduction aux méthodes de calcul et de modélisation en chimie inorganique et analytique

GOALS

Acquire a good knowledge on numerical calculation methods which are useful for chemists

CONTENU

Systèmes d'eqs. linéaires et non-linéaires, approximation, intégration, valeurs propres et valeurs propres, optimisation et modélisation, analyse factorielle, transformation de Fourier, systèmes d'eqs. différentielles
Modélisation et dynamique moléculaire par des méthodes empiriques, semi-empiriques et non-empiriques

CONTENTS

Systems of linear and non-linear equations; function approximation; Eigensystems; Quadrature; Data modeling; Optimization; factor analysis; Data processing; Ordinary differential equations; boundary value problems; Partial differential equations
Molecular modelling and dynamics using empirical, semi-empirical and non-empirical methods

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié <i>Numerical Recipes</i> de Press, Teukolsky, Vetterling et Flannery	SESSION D'EXAMEN	dès la fin du cours
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Cours d'analyse et d'algèbre linéaire, cours de chimie générale.		- réalisation d'un projet - défense orale du projet
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme de chimie		

<i>Titre:</i> CHIMIE PHYSIQUE DU SOLIDE		<i>Titre:</i> PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLID STATE			
<i>Enseignant:</i> Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

1) Théorie statistique.

Statistique classique (Boltzmann) et quantique (Fermi-Dirac, Bose-Einstein), thermodynamique statistique, fonction de partition, application au calcul des constantes d'équilibre chimique.

2) Théorie électronique des solides.

Conducteurs et semi-conducteurs, matériaux inorganiques et organiques, dopage, jonctions type p-n et type Schottky, applications en chimie.

3) Potentiels transmembranaires.

Potentiel de diffusion et potentiel de Donnan, excitation des cellules biologiques et conduction de l'influx nerveux, chemio-osmose (Mitchell).

4) Processus stochastiques.

Théorie des fluctuations en chimie, fonction de corrélation, diffusion quasi-classique de la lumière et détermination de la structure des macromolécules.

5) Réactions autocatalytiques et oscillations chimiques.

GOALS

Complete and deepen your knowledge of the fundamental domains of physical chemistry, familiarize yourself with important new developments in this field.

CONTENTS

1) Statistical theory.

Classical (Boltzmann) and quantum (Fermi-Dirac and Bose-Einstein) statistics, statistical thermodynamics, partition functions and calculation of chemical equilibrium constants.

2) Electronic theory of solids.

Conductors and semiconductors (inorganic and organic), doping, p-n and Schottky-type junctions, applications in chemistry.

3) Membrane potentials

Diffusion and Donnan potentials, excitation of biological cells and conduction of nerve impulses, chemio-osmosis (Mitchell).

4) Stochastic processes

Theory of fluctuations, autocorrelation functions, quasi-classic light scattering and determination of the size and shape of macromolecules.

5) Autocatalytic reactions and chemical oscillations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITIS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Fiches polycopiées	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	Thermodynamique, cinétique, mécanique quantique	FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	spectroscopie		

<i>Titre:</i> CRISTALLOGRAFIE ET METHODES DE DIFFRACTION		<i>Titre:</i> CRYSTALLOGRAPHY AND DIFFRACTION METHODS			
<i>Enseignant:</i> Gervais CHAPUIS, professeur UNY.					
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE.....	5e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les méthodes de diffraction sont particulièrement adaptées pour révéler très précisément la structure tridimensionnelle de molécules et autres agrégats d'atomes dans l'état cristallin. Le cours a pour but de familiariser l'étudiant en chimie avec ces méthodes et de montrer leur utilité dans le travail quotidien du chimiste.

CONTENU

- Introduction à la périodicité des systèmes cristallins et à l'espace réciproque.
- Introduction à la diffraction des systèmes périodiques et quasipériodiques.
- Dérivation des équations de von Laue et de Bragg.
- Densité électronique et transformée de Fourier. Facteur de structure.
- Opérations de symétrie et groupes d'espace. Classes cristallines. Symétrie de site.
- Méthodes actuelles de diffraction par monocristaux. Radiation synchrotronique.
- Méthodes de résolution des structures cristallines périodiques.
- Exemples types de structures cristallines organiques et inorganiques.
- Chiralité absolue.
- Bases de données cristallographiques.

OBJECTIVE

Diffraction methods are particularly adapted to reveal the precise three dimensional structure of molecules or other atomic aggregates in crystalline state. This course intends to familiarize the chemistry student with these methods and to show their utility in the daily research of the chemist.

CONTENT

- Introduction to the periodicity of crystalline systems and to the reciprocal space.
- Introduction to the diffraction of periodic and quasiperiodic systems.
- Derivation of the von Laue and Bragg equations.
- Electronic density and Fourier transform. Structure factors.
- Symmetry operations and space groups. Crystalline classes.
- Current diffraction methods on single crystals. Synchrotron radiation.
- Structure solving methods for periodic crystals.
- Examples of organic and inorganic structure types.
- Absolute chirality.
- Crystallographic databases.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex-cathedra avec démonstrations	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	The Basics of Crystallography and Diffraction, Christopher Hammond, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855945-7	SESSION D'EXAMEN	dijéane
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préabilité requise:</i>	Cours pépédagogiques		
<i>Préparation pour:</i>	Cours bloc de cristallographie (3 semaines au printemps)		

<i>Titre:</i> METHODES ELECTROCHIMIQUES		<i>Titre:</i> ELECTROCHEMICAL METHODS			
<i>Enseignants:</i> Hubert GIRAULT, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Famili.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHEMIE	8 ^e		x		<i>Par semaine:</i>
CHEMIE INGENIEUR.....	8 ^e		x		<i>Cours 2</i>
DOCTORANTS.....				x	<i>Exercices</i>
					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Bases mathématiques de l'électroanalyse et de méthodes spectroélectrochimiques des surfaces.

GOALS

Mathematical aspects of electroanalysis and spectroelectrochemical methods.

CONTENU

- Présentation des méthodes classiques d'électroanalyse: polarographie, voltamétrie cyclique, voltamétrie pulsée.

Impédance

- Spectroélectrochimie

CONTENTS

- Theoretical aspects of electroanalytical methods: polarography, voltammetry, differential pulse, normal pulse, square wave

- Impedance

- Spectroelectrochemistry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Séminaires	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	course polycopié	SESSION D'EXAMEN	été
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Electrochimie, Chimie des surfaces		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> METHODES DE SYNTHÈSE ORGANIQUE		<i>Titre:</i> ORGANIC SYNTHESIS METHODS			
<i>Enseignant:</i> Maurice SCHLOSSER, professeur UNIL					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE.....	5e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	5e		x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Compiler d'une façon ordonnée les méthodes de synthèse les plus importantes, méthodes appliquées à l'échelle de laboratoire ou de l'industrie. Apprendre à l'étudiant comment évaluer le profit d'efficacité d'une méthode précise en comparaison avec d'autres, potentiellement concurrentielles. Sensibiliser l'étudiant aux aspects écologiques.

CONTENU

Réactions sous modification de squelette carboné

La chimie de composés azotés; oxydations et réductions.

Formation latérale de liaisons carbone-carbone

Alkylation, la cyclopropylation, l-alcénylation, l-alcénylation et l'arylation d'un carbonophile; l'hydroxylation. l'acylation et la carboxylation d'un carbonophile.

Cyclisations et scissions de liaisons carbone-carbone

Hétérocycles et carbocycles par condensations intramoléculaires; cycloligomérisations; cycloadditions et cyclodéiminations; décarboxylations et d'autres réactions de dégradation contrôlée; réarrangements appliqués à la synthèse industrielle

GOALS

To treat systematically the most important synthetic methods that are applied at the laboratory or industrial scale. To teach the student how to evaluate the performance profile of a given method in comparison with others, potentially competing ones. To familiarize the student with ecological issues.

CONTENTS

Reactions not involving skeletal modifications

The chemistry of nitrogen compounds, oxidations and reductions.

Linear formation of carbon-carbon bonds

Alkylation, cyclopropylation, l-alcenylation, l-alcénylation and arylation of a carbonophile; a hydroxyalkylation, acylation and carboxylation of a carbonophile.

Cyclizations and carbon-carbon bond scissions

Heterocycles and carbocycles by intramolecular condensations; cycloligomerizations; cycloadditions and cyclodimerizations; decarboxylations and other modes of controlled degradation; rearrangement reactions applied at the industrial level.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS:	2
BIBLIOGRAPHIE:	(a) Polycopié (en préparation); (b) M.B. Smith, J. March "Advanced Organic Chemistry", Wiley, New York, 2001	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE	Examen écrit
<i>Préalable requis:</i>	Mécanismes de réactions organiques I + II	CONTROLÉ:	
<i>Préparation pour:</i>	En recherche (niveaux de diplôme, thèses, industrie chimique et pharmaceutique) et de développement		

Titre: METHODES MAGNETIQUES		Titre: MAGNETIC METHODS			
Enseignant: Geoffrey BODENHAUSEN, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHEMIE	5 ^e	x			Par semaine:
CHEMIE INGENIEUR	7 ^e	<input type="checkbox"/>	x	x	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Interprétation des spectres RMN.
- Relaxation et dynamique moléculaires.
- Effet Overhauser et son utilisation pour l'étude de structures en solutions.
- Etude de réactions chimiques.
- Spectroscopie par transformation de Fourier.
- Méthodes d'imagerie et applications au diagnostic médical.

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

GOALS

Principles and utility of modern nuclear magnetic resonance. The students will have a global knowledge of RMN applications in analytical chemistry, to the determination of molecular structures in solution, to the characterization of polymers and other solids, to the study of reactions in dynamical equilibrium, and to RMN imaging.

CONTENTS

- Interpretation of RMN spectra.
- Molecular relaxation and dynamics.
- Overhauser effect and application to the study of structures in solution.
- Study of chemical reactions.
- Fourier transform spectroscopy.
- Imaging methods and applications to medical diagnostic.

The contents will be focused on students interests, like biomolecular aspects.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	P.J. Hore "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford 2000	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Partie intégrante de "Technique de réaction"	FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
Préalable requis:	Thermodynamique I, Cinétique, Phénomènes de transfert I et II		
Préparation pour:			

Titre: REACTIVITE ORGANOMETALLIQUE		Titre: ORGANOMETALLIC REACTIVITY			
Enseignant: Manfred SCHLOSSER, professeur UNIT.					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHEMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHEMIE INGENIEUR.....	5e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'enseignement dans son ensemble vise à mettre en relief la particularité et le caractère exceptionnel de la chimie organométallique; à rationaliser les structures souvent étranges de composés englobant des liaisons entre carbones et métaux, et à expliquer, sur cette base, leur réactivité et mécanismes uniques. L'importance capitale de réactifs et catalyseurs organométalliques dans la synthèse et fabrication organique moderne sera soulignée et exemplifiée.

CONTENU

Ce cours donné à l'attention des étudiants du 8e semestre ainsi régulièrement un bon nombre de doctorants et post-doctorants. Pour tenir compte de cet aspect d'un enseignement de 2e cycle, la matière abordée ne se répète pas année après année, mais le programme entier s'étale plutôt sur plusieurs ans. Pendant un certain nombre de 3 à 5 parmi les thèmes suivants seront sélectionnés en accord avec les auditeurs, chaque thème étant traité durant un semestre.

- Les organométalliques "nobles", organozinciques et -alcoyloxymercureux
- Les organozinciques (dérivés de B, Al, Tl, Sn, Pb, Hg, Si)
- Les organocobaltiques et leurs isologues "nobles" (Ag et Au)
- Les éléments de transition "précoces" (Ti, Zr, V, Cr, Mo, Re)
- Les éléments de transition "centraux" (Fe, Co, Ni, Os, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd)
- Les procédés catalytiques à l'échelle du laboratoire et de l'usine

GOALS

The course emphasizes the particularities and exceptional features of organometallic chemistry, rationalizes the uncommon structures of compounds incorporating metal-carbon bonds and explains their unique reactivity profiles and mechanistic patterns. The paramount importance of organometallic reagents and catalysts in modern organic syntheses and technical processes is emphasized and exemplified.

CONTENTS

The course addresses primarily 8th semester students, but regularly attracts also many Ph.D. candidates and post-doctoral fellows. To cope with this aspect of advanced level teaching, the topics treated are not repeated year by year but the entire program extends over several years. During a complete cycle, 3 to 5 of the following subjects are selected in agreement with the audience, each subject covering one semester term.

- "Noble" organometallics (organic derivatives of alkali and alkali-earth metals)
- Organozincoids (organic derivatives of B, Al, Tl, Sn, Pb, Hg, Si)
- Organocopper compounds and their "noble" isologues (derivatives of Ag and Au)
- "Early" transition element compounds (derivatives of Ti, Zr, V, Cr, Mo, Re)
- "Central" transition element compounds (derivatives of Fe, Co, Ni, Os, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd)
- Catalytic processes on the laboratory scale and for industrial production

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathédra	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	M. Schlosser (éd.): Organometallics in Synthesis: A Manual, Wiley, Chichester, 2001	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE: oral	
<i>Préalable requis:</i>	Méthodes de synthèse organique		
<i>Préparation pour:</i>	recherche et développement		

Titre: STEREOCHIMIE		Titre: STEREOCHEMISTRY			
Enseignant: Manfred SCHLOSSER, professeur UNIL					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	7 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE/INGENIEUR.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Visualiser la chimie comme un phénomène s'étendant en trois dimensions. Examiner sous cet angle de vue la structure, la mobilité et les transformations de composés organiques. Développer une base d'une compréhension pour le rôle de la stéréochimie dans le monde vivant.

CONTENU*Séréochimie statique*

Propriétés collectives telles que le pouvoir rotatoire; les formes diverses d'isomérie; les conséquences chimiques et biologiques d'interactions diastéréomériques; dédoublement de mélanges racémiques; dosage d'axes énantiomériques; détermination de configurations relatives ou absolues.

Séréochimie dynamique

La mobilité interne de molécules par rotation autour d'une liaison simple, par pseudorotation, par inversion de structures pyramidales ou par inversion de structures cycliques non planes.

Séréochimie réactionnelle

Le "réservoir chiral" offert par la nature: des transformations stéréocentrées ou diastéréosélectives; des réductions, oxydations et isomérisations "asymétriques" dans de conditions stœchiométriques ou catalytiques.

GOALS

To perceive chemistry as a phenomenon that expresses itself in three dimensions. Keeping this perspective in mind, to study the structure, the internal mobility and the chemical transformations of organic compounds. To develop a comprehension for the role stereochemistry plays in nature.

CONTENTS*Static stereochemistry*

Collective properties such as the rotatory power; the various forms of isomerism; the chemical and biological consequences of diastereomeric interactions; measurement of enantiomeric excesses; assignment of relative and absolute configurations.

Dynamic stereochemistry

Internal mobility of molecules by rotation around a single bond, by pseudorotation, by inversion of pyramidal or non planar cyclic structures.

Reaction-related stereochemistry

The "chiral pool" offered by nature; stereocentred or diastereoselective transformations; "asymmetric" reductions, oxidations and isomerizations under stoichiometric or catalytic conditions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	M. B. Smith, J. March, "Advanced Organic Chemistry", Wiley, New York, 2003;	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>	chimie organique générale; méthodes de synthèse		
<i>Préparation pour</i>	travaux de recherche		

Titre: STRUCTURES ET REACTIVITE ORGANIQUES		Titre: ORGANIC STRUCTURES AND REACTIVITY			
Enseignant: Pierre VOGEL, Professeur EPFL/DC					
Session (a)	Semestre	Oblig.	Options	Famili.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	5	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR.....	7	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 1 Thermochimie des molécules neutres. Règle d'additivité pour l'estimation des paramètres thermochimiques (Benson-Buss). Déviations aux règles d'additivité. Stabilisation et destabilisation électronique: aromaticité, anti-aromaticité. Muirie des liaisons π (géométrie des alcènes, diènes conjugués, non-planarité des systèmes π). Calcul de l'entropie de réaction: application de la thermo-statistique (ex.: vieillissement du vin, les polymères).
- 2 Effets de substituants sur les ions en phase gazeuse, modèle électrostatique (dipôle permanent, polarisabilité), conjugaison, hyperconjugaison.
- 3 Solvation des ions. Modèles électrostatiques.
- 4 Perturbation des orbitales moléculaires, théorie PMO. Théorie de Hückel. Notions d'orbitales, configurations, états (corrélation électronique) Spectres photoélectroniques de molécules polyfonctionnelles. Le cyclopropane et le cyclobutane et leurs capacités à hyperconjuguer.
- 5 Aromaticité des états de transition. Règles de Evans, Heilbronner, Rassa, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann et leur critique
- 6 Théorie de Heil-Evans-Polanyi étendue. Applications aux réactions assistées, aux liaisons fortes, aux liaisons faibles

GOALS

Conceptual survey of the organic reactivity (physical organic chemistry). Methods to predict quantitatively equilibria and reaction speeds. Seeking a general model of chemical bond for stable and unstable species.

CONTENTS

- 1 Thermochemistry of neutral molecules. Additivity rules to estimate thermochemical parameters (Benson-Buss) and deviations of these rules. Electronic stabilization and destabilization (aromaticity and antiaromaticity). π bonding model (geometry of alkenes, conjugate dienes, supplanar π systems) Entropy of reaction. Application to the thermo-statistic (aging of wine, polymers).
- 2 Effects of substituents in gas phase ions, electrostatic model (permanent dipole, polarizability), conjugation.
- 3 Solvation of ions: electrostatic model.
- 4 Perturbation of molecular orbital (theory PMO), theory of Hückel, concept of orbitals and electronic states, photoelectron spectra of polyfunctional molecules. The ability of cyclopropane and cyclobutane toward the hyperconjugation.
- 5 Aromaticity at the transition state. Rules of Evans, Heilbronner, Rassa, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann.
- 6 Extended theory of Heil-Evans-Polanyi. Application to the assisted reactions, the strong and the weak bonds.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices intégrés en classe.	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE:	Titre: 'Chimie organique avancée, méthodes et modèles' par P. Vogel, de Brock Université, Paris, Bruxelles, 1997.	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:
<i>Prélabo requis:</i>	selon plan d'études	
<i>Préparation pour:</i>		

<i>Titre:</i> CHIMIE PHYSIQUE TP + COURS		<i>Titre:</i> PHYSICAL CHEMISTRY LABS and COURSE			
<i>Enseignant:</i> Jacques-E. MOSER, privatiment EPFL/DC, et professeurs EPFL/DC/ICP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures total:</i> 168
CHIMIE INGÉNIEUR	6e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> -
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> -
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 13

OBJECTIFS

Utilisation pratique de méthodes modernes de la chimie physique. Familiarisation de l'étudiant à une instrumentation de complexité croissante. Application des concepts théoriques présentés dans les cours de spectroscopie, cinétique et analyse instrumentale.

GOALS

Practical approach of modern techniques of physical chemistry. Getting students used to instruments and setups of increasing complexity. Application of theoretical concepts presented in spectroscopy, chemical kinetics and instrumental analysis courses.

CONTENU

A définir avec le laboratoire de chimie physique d'accueil choisi par l'étudiant.

CONTENTS

To be fixed with the laboratory of physical chemistry selected by the student.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS:	8
BIBLIOGRAPHIE:	Rassemblement de photocopies	SESSION D'EXAMEN:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Spectroscopie, cinétique, analyse instrumentale II	FORME DU CONTROLE:	rapports et contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> CHIMIE MINÉRALE TP + COURS		<i>Titre:</i> INORGANIC CHEMISTRY LABS and COURSE			
<i>Enseignant:</i> Kay SEVERIN et autres professeurs EPFL/DC/ICMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 168
CHEMIE INGENIEUR	6c	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> -
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> -
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 12

OBJECTIFS**GOALS****CONTENU**

A définir avec le laboratoire de chimie minérale d'accueil
choisi par l'étudiant

CONTENTS

To be fixed with the laboratory of inorganic chemistry
selected by the student

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	8
BIBLIOGRAPHIE:	Recueil de photocopies	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Spectroscopie, cinétique, analyse instrumentale II	FORME DU CONTROLE:	rapports et contrôle oral
<i>Pré-requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> CHIMIE ORGANIQUE TP + COURS		<i>Titre:</i> ORGANIC CHEMISTRY LABS and COURSE			
<i>Enseignant:</i> Stefan PITTSCH et autres professeurs EPFL/DC/ICO					
<i>Section (s)</i>	<i>Sensative</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures total:</i> 168
CHIMIE INGENIEUR	6e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> -
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> -
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 13

OBJECTIFS**GOALS****CONTENU**

A définir avec le laboratoire de chimie organique d'accueil choisi par l'étudiant.

CONTENTS

To be fixed with the laboratory of organic chemistry selected by the student.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	8
BIBLIOGRAPHIE:	Recueil de polycopiés	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Spectroscopie, analyse instrumentale II	FORME DU CONTRÔLE:	rapports et contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Title: CHIMIE ANALYTIQUE TP + COURS		Title: ANALYTICAL CHEMISTRY LABS and COURSE			
Enseignant: Professeurs EPFL/DC					
Section(s)	Semestre	 Oblig	 Option	 Facult	Heures totales: 108
CHIMIE INGÉNIEUR	6 ^e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours: -
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique: 12

OBJECTIFS**GOALS****CONTENU**

A définir avec le laboratoire d'accueil choisi par l'étudiant

CONTENTS

To be fixed with the laboratory selected by the student

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS:	8
BIBLIOGRAPHIE:	Recueil de polycopiés	SESSION D'EXAMEN:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Spectroscopie, cinétique, analyse instrumentale II	FORME DU CONTROLE:	rapports et contrôle continu
<i>Pré-requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

ORIENTATION

INGENIEUR

CHIMISTE

FILIERE SCIENCE DE L'INGENIEUR

ET MATERIAUX

Titre: CÉRAMIQUES I		Title: CERAMICS I			
Enseignant: Heinrich HOFMANN, professeur EPFL/DMX, Paul BOWEN, chargé de cours EPFL/DMX					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
MATÉRIAUX	4e	x			<i>Par semaine:</i>
CHIMIE ENGENIEUR	5e		x		<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 1</i>
					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Comprendre les principes de fabrication des diverses céramiques.

CONTENU

Nature et préparation des matières premières (naturelles et synthétiques). Triage et classification.

Méthodes de production des poudres synthétiques par précipitation, réaction avec gaz et réaction à l'état solide.

Caractérisation physique, chimique et morphologique des produits divers.

Phénomènes importants pour la mise en pâte des poudres de céramique: mouillage des poudres, désagglomération, stabilisation des poudres, rhéologie des pâtes.

Mise en forme des céramiques: pressage, coulage en ruban (tape casting), coulage en barbotine (slip casting).

Séchage et élimination (pyrolyse) des liants.

Frittage: origine et phénoménologie, cinétique des divers stades, contrôle des microstructures.

GOALS

To understand the basic principles behind the fabrication of diverse ceramics.

CONTENTS

Origin, nature and preparation of raw materials (natural and synthetic). Milling (comminution) and classification.

Production routes for synthetic ceramic powders. Precipitation, gas phase synthesis and solid state reactions.

powders characterization, physical, chemical and morphological properties.

Basic scientific principles for wet ceramic processing: wetting, desagglomeration, colloidal stability and suspension rheology.

Ceramic forming: dry pressing, tape casting, slip casting and others.

Drying and binder burnout.

Sintering: thermodynamic driving force and generalities, kinetics of the various stages of sintering, microstructural control.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exercices

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Chimie des matériaux
Phénomènes de transport I et II, Rhéologie

Préparation pour: Céramiques, Céramiques II TP

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN été

FORME DU CONTRÔLE: Examen
ponctuel
(oral)

Titre: CÉRAMIQUES II		Title: CERAMICS II			
Enseignant: Nava SETTER, professeur EPFL/DMX					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult	Heures totales: 42
MATÉRIAUX	5	S			Par semaine:
CHEMIE INGENIEUR	6e		S		Cours 3
					Exercices
					Pratique

OBJECTIFS

Apprendre l'essentiel de la structure, des propriétés et de l'application des céramiques. Être en mesure d'expliquer les similitudes et différences entre les principales propriétés des céramiques et celles correspondant à d'autres types de matériaux.

CONTENU

1. Définition des céramiques, importance économique
2. Structure des cristaux parfaits, exemples. Aperçu sur l'état vitreux: arrangements atomiques dans les verres, les silicates.
3. Défauts dans les céramiques: leur nature et leur importance pratique. Thermochimie des défauts ponctuels, liens à la stoechiométrie, diagrammes de Brouer.
4. Les principaux diagrammes de phase des céramiques et quelques exemples de transformation de phase s'y rapportant.
5. Exemples de microstructures importantes et discussion qualitative de leur genèse
6. Propriétés thermiques d'emploi: conductivité et dilatation. Effets de la composition (impuretés) et de la microstructure (joints de grains et pores). Résistance au choc thermique.
7. Comportement mécanique.
8. Propriétés physiques: électriques, diélectriques et magnétiques.
9. Applications des céramiques, structurales, utilisations dans la microtechnique et dans la microélectronique, capteurs céramiques et composants pour les communications.

GOALS

To learn the fundamentals of structure, properties and applications of ceramics. To be able to explain the similarities and differences between the main properties of ceramics and non ceramic materials.

CONTENTS

1. Definition of ceramic materials, their economic importance.
2. Structure of perfect crystals, examples. Outline of the vitreous state, the atomic order in glasses; the cation wheels.
3. Defects in ceramics: their nature and practical importance. Thermochemistry of point defects, stoichiometry defects, diagrams of Brouer.
4. Main phase diagrams of ceramic materials, examples of phase transformations.
5. Examples of important microstructures and qualitative discussion of their origin.
6. Thermal properties: conductivity and dilatation. Composition (impurity) and microstructure (grain boundaries and pores) effects. Thermal shock resistance.
7. Mechanical behavior.
8. Physical properties: electrical, dielectric and magnetic.
9. Applications of ceramics: structural, utilization in microtechnique and microelectronics, ceramic sensors and components for communications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Contrôle continu et examen oral
Préalable requis:			

Titre: CORROSION ET PROTECTION DES METAUX I		Titre: CORROSION AND PROTECTION OF METALS I			
Enseignant: Dieter LANDOLT, Professeur EPFL/DMX					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	5e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Maîtriser les éléments de base de la thermodynamique et cinétique électrochimiques en relation avec la corrosion et la protection des métaux.

GOALS

To master the electrochemical thermodynamic and kinetic principles of corrosion and protection of metals.

CONTENU

Notions de base
Thermodynamique des réactions de corrosion.
Surfaces et interfaces
Vitesse des réactions de corrosion.
Passivité des métaux.

CONTENTS

Basic principles.
Thermodynamic aspects of corrosion reactions.
Surfaces and interfaces.
Rate of corrosion reactions.
Passivity of metals.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, avec exercices et laboratoires	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	D. Landolt, Corrosion et Chimie de Surfaces des Métaux	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	oral
<i>Préalable requis:</i>	Thermodynamique		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: TRANSFORMATION DE PHASE I, II		Titre: PHASE TRANSFORMATION I, II			
Enseignant: Wilfried KURZ, professeur EPFL/DMX					
Section (s)	Semestre	Objet	Option	Facult.	Heures totales: 70
MATÉRIAUX	5e		x		Par semaine:
	6e		x		Cours 4
CHIMIE INGÉNIEUR	5e		x		Exercices 1
	6e		x		Pratique

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de raisonner sur les phénomènes physiques intervenant lors des transformations de phase liquide-solide et à l'état solide. Ils pourront en particulier quantifier des relations entre conditions de transformation et composition d'une part et microstructure obtenues d'autre part.

CONTENT

DIAGRAMMES D'ÉQUILIBRE

DIFFUSION

INTERFACES

SOLIDIFICATION

TRANSFORMATION DE PHASE À L'ÉTAT SOLIDE

RECRYSTALLISATION

PRÉCIPITATION DANS LES ALLIAGES

TRANSFORMATIONS SANS DIFFUSION

GOALS

The students should comprehend the physical phenomena which control the phase transformations from liquid to solid and in the solid state. Particularly, they should be able to quantify the relationship which exists between transformation conditions / composition on the one hand and resulting microstructures on the other hand.

CONTENTS

EQUILIBRIUM PHASE DIAGRAMS

DIFFUSION

INTERFACES

SOLIDIFICATION

SOLID STATE PHASE TRANSFORMATIONS

RECRYSTALLINATION

PRECIPITATION IN IMPORTANT ALLOYS

DIFFUSIONLESS PHASE TRANSFORMATIONS

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Lecture de la documentation et discussion, exercices	NOMBRE DE CRÉDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	D. A. Porter, K. Easterling: Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman-Hall, London, 2ème ed. 1992 W. Kurz, D. J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publ., Zürich-Heikon, 3ème ed. 1992 J. D. Verhoeven: Fundamentals of Physical Metallurgy, Wiley, 1975	SESSION D'EXAMEN	Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Thermodynamique I et II		Examen d'admission au master / pratique de diplôme
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA BIOTECHNOLOGIE		<i>Titre:</i> INDUSTRIAL APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY			
<i>Enseignant:</i> Ian W. MARISON, chargé de cours EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE.....	7	<input type="checkbox"/>	X	X	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	7	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

GOALS

To understand and develop a range of industrial processes, from basic principles, for the production of pharmaceutical, food etc. substances by fermentation.

CONTENTS

- Introduction to the microscopic world: microorganisms, plant and animal cells, basic techniques for the cultivation of cells in suspension and immobilized on macro porous support matrices.
- Development of processes for the production of industrial alcohol, lactic, citric and gluconic acids by microbial fermentation.
- Production of antibiotics
- Production of beer, yoghurt and cheeses by fermentation
- Production of monoclonal antibodies using animal cell culture
- Production of other high value added proteins: insulin, IFA, hormones, vaccines etc.
- Presentation and development of the processes from the level of the cell, biochemistry, physiology, material and energy balances, to production and separation techniques (upstream and downstream processing)
- Protein purification
- Basic molecular biology for the production of new products or for the improvement of a process
- Economic analysis of a process.

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

BIBLIOGRAPHIE: Familien polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 3

SESSION D'EXAMEN printemps

FORME DU CONTROLE: examen oral

Titre: GENIE ELECTROCHIMIQUE		Titre: ELECTROCHEMICAL ENGINEERING			
Enseignant: Christos COMNINELLIS, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHEMIE INGÉNIEUR (ancien régime).....	7e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
CHEMIE INGÉNIEUR.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

GOALS

Understanding of the theoretical basis of electrochemical engineering and its application for the electrochemical reactor design.

CONTENTS

- General points on electrode processes
- Hydrodynamics and mass transfer
- Determination of the mass transfer coefficient
- Current and potential distribution
- Concept and operation of electrochemical reactors
- The electrochemical reactor
- Design of the electrochemical reactor
- Example of some industrial processes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié et une bibliographie spécialisée	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
<i>Pré-requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: TECHNOLOGIE CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT		Titre: CHEMICAL AND BIOCHEMICAL TECHNOLOGIES RELATED TO THE ENVIRONMENT			
Enseignant: Christos COMNINELLIS, professeur EPFL/DC Lan MARISON, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE INGÉNIEUR.....	5e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours: 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de traitement des eaux industrielles contenant des agents polluants.

GOALS

Theoretical and practical basis in the field of industrial wastewater treatment containing different pollutants.

CONTEND

- Analyse chimique et biochimique
- Evaluation de la toxicité et biodégradabilité
- Principes de traitement biologique
- Processus biologique pour le traitement des eaux résiduaires
- Traitement des eaux résiduaires par oxydation chimique et électrochimique
- Traitement par concentration (charbon actif, membranaux)
- Calcul économique

CONTENTS

- Chemical and biochemical analysis
- Evaluation of toxicity and biodegradability
- Principles of biological treatment
- Biological wastewater treatment processes
- Chemical and electrochemical wastewater treatment
- Treatment by concentration (activated carbon, membranaux)
- Economics

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et salle

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS

2

SESSION D'EXAMEN

printemps

FORME DU CONTRÔLE:

Examen oral

<i>Type:</i>	TECHNOLOGIE CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT TP			<i>Titre:</i>	CHEMICAL AND BIOCHEMICAL TECHNOLOGIES RELATED TO THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS TP	
<i>Enseignant:</i>	Christos COMNELLIS, professeur EPFL/DC JUD MARISON, chargé de cours EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>	
CHIMIE INGENIEUR.....	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 4</i>	

OBJECTIFS

En collaboration avec l'industrie chimique modéliser des installations industrielles de traitement de déchets.

GOALS

Modeling of industrial waste treatment in collaboration with the chemical industry.

CONTENUExemples de projets:

- Modélisation d'une station d'épuration biologique des eaux industrielles type "Puits profond" ($V=275m^3$) en collaboration avec une usine chimique
- Modélisation d'une station de traitement des eaux industrielles par oxydation avec O_3 à haute T et P ($V=30m^3$) en collaboration avec une usine chimique

CONTENTSExamples of projects:

- Modeling of a biological wastewater treatment as a "deep shaft" system ($V=275m^3$) in collaboration with a chemical industry
- Modeling of an industrial unit for the oxidation of wastewater with O_3 with high T and P ($V=30m^3$) in collaboration with a chemical industry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en salle

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polymériques

LLAISN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE: oral

Titre: SIMULATION DES REACTEURS CHIMIQUES		Titre: SIMULATION OF CHEMICAL REACTORS				
Enseignant: Bastien MONNERAT, chargé de cours EPFL/DC						
Section (a)	Semestre	Obly.	Option	Faculté	Heures totales: 42	
CHEMIE.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique	

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

Établissement des bilans de matière sur le procédé de la déshydrogénation du 2-butanol. Modélisation et simulation détaillées des opérations unitaires. Bilans de sensibilité et optimisation des séparations (extraction, distillation). L'importance des propriétés physiques (thermodynamiques) et le sujet de convergence sont également abordés. Le procédé et les exemples sont analysés, calculés et interprétés à l'aide du programme ASPEN PLUS.

GOALS

Introduction to modelling and simulation of reactors and of chemical processes. Learn how to use simulation programs (SIMUSOLV, ASPEN PLUS). The studied process will be dehydrogenation of 2-butanol (synthesis of methyl-ethyl ketone).

CONTENTS

Part 1 (dynamic simulation of a non-stationary reactor, régime non-stationnaire)

Mass and heat balances in a real tubular reactor using ordinary differential equations. Resolution of these equations with the SIMUSOLV program. The stationary and dynamic behavior of the reactor will be studied (startup, stop and reverse flow).

Part 2 (simulation of a continuous process in the stationary regime)

Mass balances in the dehydrogenation of the 2-butanol. Detailed modelling and simulation of unit operations. Study of the sensitivity and optimization of the separation processes (extraction and distillation). The influence of physical properties (thermodynamics) and the convergence criteria will be discussed. The entire process and examples are analysed, calculated and interpreted with the aid of the ASPEN program.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathédra, exercices sur PC	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

ORIENTATION

INGENIEUR

CHIMISTE

4ème ANNEE – ANCIEN REGIME

COURS OBLIGATOIRES

<i>Titre:</i> STRUCTURES ET REACTIVITE ORGANIQUES		<i>Titre:</i> ORGANIC STRUCTURES AND REACTIVITY				
<i>Enseignant:</i> Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult</i>	<i>Heures totales: 42</i>	
CHIMIE.....	5e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
CHIMIE INGÉNIEUR (ancien-régime)	7e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
CHIMIE INGÉNIEUR (2002/2003)		<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Thermochimie des molécules neutres. Règles d'additivité des incréments de groupes pour l'estimation des paramètres thermochimiques (Benson-Buss). Déviations aux règles d'additivité. Stabilisation et déstabilisation électronique: aromaticité, antiaromaticité. Modèle des liaisons π (géométrie des alcènes, diènes conjugués, non-planarité des systèmes π). Calcul de l'entropie de réaction; application de la thermodynamique (ex.: vieillissement du vin, les polymères).
2. Effets de substituants sur les ions en phase gazeuse, modèle électrostatique (dipôle permanent, polarisabilité); conjugaison, hyperconjugaison.
3. Solvation des ions. Modèles électrostatiques.
4. Perturbation des orbitales moléculaires, théorie PMO. Théorie de Hückel. Notions d'orbitales, configurations, états (corrélations électroniques). Spectres photoélectroniques de molécules polyfonctionnelles. Le cyclopropane et le cyclobutane et leurs capacités à hyperconjuguer.
5. Aromaticité des états de transition. Règles de Evans, Heilbronner, Russel, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann et leur critique.
6. Théorie de Bell-Evans-Polanyi étendue. Applications aux réactions assistées, aux liaisons fortes, aux liaisons faibles.

GOALS

Conceptual survey of the organic reactivity (physical organic chemistry) Methods to predict quantitatively equilibria and reaction speeds. Seeking a general model of chemical bond for stable and unstable species.

CONTENTS

1. Thermodynamics of neutral molecules. Additivity rules to estimate thermochemical parameters (Benson-Buss) and deviations of these rules. Electronic stabilization and destabilization (aromaticity and antiaromaticity). π bonding model (geometry of alkenes, conjugated dienes, nonplanar π systems) Entropy of reaction: Application to the thermodynamic aging of wine, polymers)
2. Effects of substituents on gas phase ions: electrostatic model (permanent dipole, polarizability); conjugation.
3. Solvation of ions: electrostatic model.
4. Perturbation of molecular orbital theory (PMO). Theory of Hückel, concept of orbitals and electronic states, photoelectron spectra of polyfunctional molecules. The ability of cyclopropane and cyclobutane toward the hyperconjugation.
5. Aromaticity at the transition state. Rules of Evans, Heilbronner, Russel, Wigner-Witmer, Woodward-Hoffmann.
6. Extended theory of Bell-Evans-Polanyi. Application to: the assisted reactions, the strong and the weak bonds.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices intégrés en classe	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Exer: "Chimie organique avancée, méthodes et modèles" par P. Vogel, de Hask-Université, Paris, Bruxelles, 1997; références récentes de la littérature	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>	selon plan d'études		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CHIMIE PHYSIQUE DU SOLIDE		Titre: PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLID STATE			
Enseignant: Michael GRAETZEL, professeur EPFL/DC					
Session (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE INGÉNIEUR.....	2 ^e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
					Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

1) Théorie statistique.

Statistique classique (Boltzmann) et quantique (Fermi-Dirac, Bose-Einstein), thermodynamique statistique, fonction de partition, application au calcul des constantes d'équilibre chimique

2) Théorie électronique des solides.

Conducteurs et semi-conducteurs, matériaux inorganique et organique, dopage, jonctions type p-n et type Schottky, applications en chimie.

3) Potentiels transmembranaires.

Potentiel de diffusion et potentiel de Donnan. Excitation des cellules biologiques et conduction de l'impuls nerveuse, chemiosmose (Mitchell).

4) Processus stochastiques.

Théorie des fluctuations en chimie, fonction de corrélation, diffusion quasi-élastique de la lumière et détermination de la structure des macromolécules.

5) Réactions autocatalytiques et oscillations chimiques

GOALS

Complete and deepen your knowledge in the fundamental domains of physical chemistry. familiarize yourself with important new developments in this field.

CONTENTS

1) Statistical theory.

Classical (Boltzmann) and quantum (Fermi-Dirac and Bose-Einstein) statistics, statistical thermodynamics, partition functions and calculation of chemical equilibrium constants.

2) Electronic theory of solids

Conductors and semiconductors (inorganic and organic), doping, p-n and Schottky-type junctions, applications to chemistry.

3) Membrane potentials.

Diffusion- and Donnan potentials, excitation of biological cells and conduction of nerve impulses, chemiosmosis (Mitchell)

4) Stochastic processes

Theory of fluctuations, autocorrelation functions, quasi-elastic light scattering and determination of the size and shape of macromolecules.

5) Autocatalytic reactions and chemical oscillations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polymériques

LIEN AVEC D'AUTRES COURS: Thermodynamique, cinétique, mécanique quantique

Préalable requis:

Préparation pour: spectroscopie

NOMBRE DE CREDITS: 2

SESSION D'EXAMEN: Automne

Examen de diplôme

FORME DU CONTROLE: examen oral

Titre: ANALYSE INSTRUMENTALE III		Titre: INSTRUMENTAL ANALYSIS III			
Enseignant: Daniel STAHL, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	7'	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGÉNIEUR	7'	"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Application des techniques de spectrométrie de masse aux problèmes de chimie analytique.

CONTENU

I. Spectroscopie de masse classique

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

II. Acquisition et traitement des données en spectrométrie de masse

III. Spectroscopie de masse à transformée de Fourier

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

GOALS

Mass spectrometry techniques in analytical chemistry

CONTENTS

I Conventional Mass Spectrometry

- Ion formation and analysis
- Unimolecular dissociation, mass spectra and structural analysis
- Ion molecule reactions and applications: chemical ionization
- Collision reactions and their applications to tandem mass spectrometry
- Analysis of non volatile compounds

II Data acquisition and processing in mass spectrometry

III Fourier Transform Mass Spectrometry

- Ion cyclotron resonance (ICR)
- Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Analyse instrumentale II

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 2

SESSION D'EXAMEN printemps

FORME DU CONTROLE: examen oral

<i>Titre:</i> CHIMIE PHYSIQUE AVANCEE TP		<i>Titre:</i> PRACTICAL ADVANCED PHYSICAL CHEMISTRY			
<i>Enseignants:</i> Professeurs EPFL/DC/ICP.					
Responsable: Pierre INFELTA, adjoint scientifique					
<i>Session (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Notes totales: 56</i>
CHIMIE INGENIEUR	7e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 4</i>

OBJECTIFS

Développer les aptitudes des étudiants à la recherche et l'esprit d'initiative en effectuant un court projet dans le domaine de la Chimie Physique.

Familiariser l'étudiant avec les diverses démarches liées à la recherche scientifique.

CONTENU

Ces travaux sont exécutés sur des équipements utilisés par les chercheurs des laboratoires de l'ICP, sous la direction de chercheurs confirmés. De nombreux sujets d'actualité sont proposés.

Chaque projet comporte :

Etude de publications
Familiarisation avec des équipements de recherche
Conception d'un projet de recherche
Réalisation d'une campagne de mesures ou de calculs
Exploitation des résultats
Familiarisation avec la préparation d'une publication par la rédaction d'un rapport présentant le but de la recherche, les résultats obtenus, leur qualité et leur exploitation.

GOALS

Develop the students' ability for Research and initiative. Improve their familiarity with the area of Physical Chemistry.

CONTENTS

This practical work is done using state of the art research equipment in the various laboratories of the Institute of Physical Chemistry. A great variety of subjects are proposed.

Each project includes:

Comprehension of reference literature
Getting acquainted with research equipment
How a research project is conceived
Perform measurements and/or calculations
Exploit results
Learn to prepare a publication by writing a report that will contain the goal of the project, the results obtained and their use and comparison with already known results

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travail pratique et théorique en groupe de 2 ou 3 étudiants	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	L'étudiant se procure les publications nécessaires	SESSION D'EXAMEN	hiver
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Cours et laboratoires de chimie physique	FORME DE CONTROLE:	examen et rapport
<i>Pré-requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> PHOTOCHEMIE I		<i>Titre:</i> PHOTOCHEMISTRY I				
<i>Enseignant:</i> Jacques-E. MOSER, privatdocent EPFL/DC						
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
CHIMIE INGENIEUR.....	7e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	2
CHIMIE.....	7e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	-
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	-

OBJECTIFS

Revue des bases théoriques de la spectroscopie électronique, de la photochimie et de la photophysique modernes. Appréhension des principes régissant la réactivité des états excités moléculaires et celle des solides sous irradiation. Présentation des grandes classes de processus photochimiques naturels et industriels.

CONTENU**1. Principes fondamentaux**

Introduction - Absorption et réflexion de la lumière - Radiation et orbitales moléculaires - Photochimie des solides.

2. Processus photophysiques moléculaires

Voies de désactivation - Cinétique des processus radiatifs et non-radiatifs - Excimères et exciplexes - Transfert d'énergie intramoléculaire - Sensibilisation photochimique.

3. Réactions photochimiques

Photo-dissociation - Processus multi-photons - Transfert d'électron photo-initié - Réactions péryclics concertées.

4. Réactions organiques synthétiques

Réactions des éthènes et composés aromatiques - Photochimie du chromophore - Réactions de photo-oxygénation toxigène singulet anion superoxyde).

5. Photochimie des polymères et des pigments

Photo-polymérisation et cross-linking - Photo-dégradation et stabilisation des polymères et des pigments

6. Processus photochimiques naturels

Réactions atmosphériques induites par la lumière - Photochimie des eaux et des sols naturels - Photosynthèse - Mécanisme de la vision.

7. Technologie photochimique et méthodes expérimentales

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

GOALS

Review of the theoretical basis of electronic spectroscopy, and modern photochemistry and photophysics. Mastering of the principles governing reactivity of electronic excited states of molecules and that of solid under irradiation. Presentation of the main classes of natural and industrial photochemical processes.

CONTENTS**1. Fundamentals**

Introduction - Light absorption and reflection - Radiation and molecular orbitals - Photochemistry of solid materials.

2. Photophysical processes

Deactivation paths - kinetics of radiative and nonradiative processes - Excimers and exciplexes - Intermolecular electronic energy transfer - Photosensitization

3. Photochemical reactions

Photodissociation - Multiphoton processes - Photoinduced electron transfer - Pericyclic concerted reactions.

4. Organic synthetic reactions

Reactions of ethenes and aromatic compounds - Photochemical reactions of the carbonyl chromophore - Photo-oxygenation (singlet oxygen, superoxide anion)

5. Polymer and pigment photochemistry

Photopolymerization and cross-linking - Photodegradation and stabilization of polymers and pigments.

6. Natural photochemical processes

Light-induced atmospheric reactions - Photochemistry of natural waters and soils - Photosynthesis - Mechanism of vision.

7. Photochemical technology and experimental methods

Light sources - Radiometry and actinometry - Emission spectroscopy, single photon counting - Laser flash photolysis - Pulsed calorimetry.

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

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié, ouvrages consultés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Mécanique quantique et spectroscopie V, II

Pré-requis requis:

Préparation pour: Processus photochimiques II

NOMBRE DE CREDITS: 3

SESSION D'EXAMEN: diplôme

FORME DU CONTROLE: oral

Titre: LASERS ET APPLICATIONS EN CHIMIE		Titre: LASER APPLICATIONS IN CHEMISTRY			
Enseignant: Thomas RIZZO, professeur EPFL/DC					
Session (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE.....	8 ^e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Se familiariser avec les principes des lasers et des techniques optiques associées ainsi que de leurs applications en chimie

GOALS

Become familiar with the principles of laser and associated optical techniques and their applications in chemistry.

CONTENU

1. Principes des lasers
2. Méthodes d'optique non-linéaire
3. Méthodes de détection en spectroscopie
4. Techniques spectroscopiques
 - spectroscopies UV/visible et de fluorescence
 - spectroscopie infrarouge
 - spectroscopie Raman
 - spectroscopies multifaisceaux
5. Introduction à la transformée de Fourier
6. Spectroscopies à transformée de Fourier
 - FTIR
 - FT-Raman

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	examens oraux
<i>Préalable requis:</i>	Chimie générale et spectroscopie I & II		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: PROCÉDES DE SÉPARATION II		Titre: SÉPARATION PROCESSES II			
Enseignant: Urs von STOCKAR, professeur EPFL/DC					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Forcé	Heures totales: 42
CHEMIE INGENIEUR.....	6 ^e	X			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 1) Absorption de gaz.
Les concepts de HTU et HETP.
Procédure de dimensionnement générale et simplifiée.
Limites d'engorgement. Le plateau réel.
- 2) Rectification
Méthodes de McCabe Thiele et Fenchon-Sarazin.
Rectification en contre et par charge.
Distillation azéotrope et extractive.
Rectification de mélanges complexes
- 3) Extraction liquide/liquide
- 4) Méthodes chromatographiques.
Chromatographie par écoulement et frontale.
Chromatographie ionique, par affinité, à interaction et à exclusion de taille. Adsorption. HETP en chromatographie. Equation van Deemter.
- 5) Procédés à membranes.
Étusion de gaz, osmose inverse et ultrafiltration.
Procédés à membranes au stade de la recherche ou du développement: Pervaporation, pervoséche, distillation transmembranaire.

GOALS

- 1) Design of separation equipment.
- 2) Estimation of relevant physico-chemical parameters based on the literature.

CONTENTS

- 1) Gas absorption. The HTU and HETP concepts. Real plates. Generalized and simplified design procedures.
- 2) Rectification. Binary and complex separations. batchwise and extractive distillation.
- 3) Liquid-liquid extraction.
- 4) Chromatographic separation processes.
Elution and frontal chromatography. Ion exchange, hydrophobic interaction, size exclusion and affinity chromatography. Adsorption. HETP in chromatography. Equation of van Deemter.
- 5) Membrane processes. Ultrafiltration, reverse osmosis. Gas diffusion. Pervaporation. Perstraction, membrane distillation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle, avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié "Procédés de séparation III": tirés-à-part sur certains sujets	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Pré-requis requis:</i>	Procédés de séparation I		
<i>Préparation pour:</i>	Technique de réaction, Génie chimique avancé		

Titre: TECHNIQUE DE REACTION I		Titre: CHEMICAL REACTION ENGINEERING I			
Enseignant: Albert RENKEN, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHEMIE INGENIEUR	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU1. Introduction

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

2. Principaux types de réacteurs chimiques

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

3. Réacteurs (quasi homogènes) idéaux

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

4. Réacteurs (quasi) homogènes réels

- Distribution des temps de séjour (DTS)
- DTS dans des réacteurs idéaux
- Modèles des réacteurs réels
- Influence de la DTS et de la ségrégation sur la performance de réacteurs

GOALS

The fundamentals in Chemical Reaction Engineering are given allowing the proper choice and exploitation of a chemical reactor. Methods to get the basic data for the design of the reactors at bench, pilot or industrial level are presented and discussed.

CONTENTS1. Introduction

- the reactor as part of the process
- parameter estimation and production costs
- balances, stoichiometry
- recapitulation of thermodynamics and chemical kinetics

2. Basic chemical reactors

- homogeneous reactors
- heterogeneous fluid/fluid reactors
- heterogeneous fluid/solid reactors

3. Ideal quasi-homogeneous reactors

- material and energy balances
- closed reaction systems (batch reactors)
- continuous flow stirred tank reactor (CSTR)
- plug flow reactor
- combination of ideal reactors

4. Real quasi-homogeneous reactors

- residence time distribution (RTD)
- RTD in ideal reactors
- models for real reactors
- influence of RTD and segregation on the reactor performance

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle; exercices intégrés dans le cours	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Travaux pratiques en génie chimique	FORME DU CONTROLÉ:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Cinétique, Unités de transfert		
<i>Préparation pour:</i>	Technique de Réaction II, Développement de procédés, Génie chimique avancé, Séminaire des procédés chimiques		

<i>Titre:</i> TECHNIQUE DE REACTION II		<i>Titre:</i> CHEMICAL REACTION ENGINEERING II			
<i>Enseignant:</i> Albert KENKEN, professeur EPFL/DC					
<i>Session (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Electif</i>	<i>Heures totales: 42</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

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

Réactions simples, optimisation de la conversion

- Réactions complexes, optimisation du rendement et de la sélectivité

6. Réactions fluide-fluide

- Transfert de masse couplé avec réaction chimique

- Influence du transfert de masse sur la cinétique apparente (macrocinétique)

- Détermination de l'aire interfaciale et du coefficient de transfert de masse par des techniques chimiques

GOALS

The fundamentals in Chemical Reaction Engineering are given allowing the proper choice and exploitation of a chemical reactor. Methods to get the basic data for the design of the reactors at bench, pilot or industrial level are presented and discussed.

CONTENTS**5. Choice of the reactor and reactor optimisation**

- simple reaction, optimisation of the conversion

- complex reactions, optimisation of yield and selectivity

6. Fluid-fluid reactions

- mass transfer coupled with chemical reactions

- influence of mass transfer phenomena on the apparent kinetics (macrokinetics)

- determination of the specific surface and mass transfer coefficient by chemical methods

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle, exercices intégrés dans le cours	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Génie chimique avancé, Sécurité des procédés chimiques	FORME DU CONTRÔLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Cinétique, Phénomènes de transfert, Catalyse hétérogène, Technique de réaction I		
<i>Préparation pour:</i>	Développement de procédés		

<i>Titre:</i> DEVELOPPEMENT DE PROCEDES		<i>Titre:</i> PROCESS DEVELOPMENT			
<i>Enseignants:</i> Thierry MEYER, MER EPEL/DC					
<i>Section tel</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant au développement de procédés

CONTENU**COURS**

Analyse et description de procédés

- Bilan de matière et d'énergie
- Equipement industriels
- Concepts d'installation
- Limitations techniques
- Design et schématisation de l'équipement technique
- Calcul d'investissement

Optimisation

- Influence des modifications
- Introduction à l'analyse de risques
- Choix d'un optimum
- Définition d'un programme de développement

PROJET

Développement d'un procédé simple de l'échelle laboratoire à industrielle.

GOALS

Familiarize the student with process development.

CONTENTS**LECTURE:**

Process analysis and description

- Mass and energy balance
- Industrial equipment
- Installation concepts
- Technical limitations
- Design of technical equipment
- Estimation of investment

Optimization

- Influence of process modifications
- Risk analysis introduction
- Optimum choice
- Development program definition

PROJECT

Simple process development from lab to plant scale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle. Projet par groupes	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Ulmann, Perry's	SESSION D'EXAMEN	été
LIEN AVEC D'AUTRES COURS: TOUS LES COURS DE GENIE CHIMIQUE		FORME DU CONTROLE:	contrôle contrôle
<i>Préalable requis:</i>	Chimie, Génie chimique		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: BIOTECHNOLOGIE I		Titre: BIOTECHNOLOGY I			
Enseignants: Florian WURM, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHEMIE INGENIEUR	7	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Ce cours couvrira des chapitres choisis de biotechnologie moderne en particulier dans les domaines qui sont les plus assignés pour de nouveaux produits, de nouveaux marchés et qui seront génériques d'emplois.

CONTENU

- Outils et principes en biologie moléculaire et en génétique moléculaire pour l'étude et la manipulation de cellules eucaryotes, de microorganismes, de virus, de géomes, de gènes et de leurs dérivés.
- Techniques en biologie moléculaire.
- Le projet du génome humain et les efforts dans la détermination de la séquence de l'ADN dans différents organismes.
- Biotecnologie moléculaire des plantes et des animaux.
- Manipulation génétique de cellules eucaryotes pour la production de protéines recombinantes, de virus ou vecteurs de virus.
- "Le biologique" - évolution des principes thérapeutiques en médecine.
- Produits, extraction et purification de produits à partir de préparations biologiques et récupération de protéines recombinantes à partir de systèmes d'expression procaryotique et eucaryotique.
- Techniques moléculaires pour le diagnostic, l'analyse, la caractérisation et l'amélioration de produits biologiques.

GOALS

This series of lectures will cover selected chapters of Modern Biotechnology with a special emphasis on those areas, which are considered most relevant for new products, new markets and expanding employment opportunities.

CONTENTS

- Tools and principles in molecular biology and molecular genetics for the study and manipulation of eucaryotic cells, microorganisms, viruses, genomes, genes and products of genes.
- Selected techniques in molecular biology.
- The Human Genome Project and other efforts for the determination of the DNA sequence of various organisms.
- Molecular plant and animal biotechnology
- Genetic manipulation of eucaryotic cells for the production of recombinant proteins and viruses or virus vectors.
- "Biologicals" - the evolution of therapeutic principles in medicine.
- Processes and recovery and purification of products from biological preparations and the recovery of recombinant proteins from procaryotic and eucaryotic expression systems
- Molecular techniques for diagnostics, analysis, characterization and improvements of biological products.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	B. R. Glick and J.L. Pasternak: Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, ASM Press, Washington DC. J. D. Watson, M. Giffman, J. Winkler, M. Zoller: Recombinant DNA, W.H. Freeman and Company, New York	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	-	FORME DU CONTRÔLE:	examen écrit
<i>Préalable requis:</i>	---		
<i>Préparation pour:</i>	Biotechnologie II et projet		

Titre: GENIE CHIMIQUE - TP		Titre:			
Enseignant: Albert RENKEN, Professeur EPFL/DC,					
Bastien MONNERAT, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Recals	Heures totales, 102
CHIMIE.....	7e	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine: 8
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 8

OBJECTIFS

- Familiariser les étudiants avec des problèmes pratiques rencontrés dans le domaine du génie de la réaction chimique

GOALS

- Familiarize the students with practical problems encountered in chemical reaction engineering

CONTENU

Les expériences proposées impliquent les processus fondamentaux du génie de la réaction chimique comme par exemple :

- Réacteurs catalytiques
- Comportement thermique d'un CSTR
- Distribution de temps de séjour
- Stabilité et sécurité des réacteurs chimiques
- Calculs à différentielle
- Réacteurs électrochimiques (effet NEMCA)
- Simulation et modélisation des réacteurs chimiques

CONTENTS

Experiments involving chemical reactor fundamental processes including :

- Catalytic reactors
- Thermal behaviour of CSTR
- Residence time distribution
- Stability and safety of chemical reactors
- Differential scanning calorimetry
- Electrochemical reactor (NEMCA effect)
- Simulation and modeling of chemical reactors

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE: Fiche photocopées pour chacune des expériences

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

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 7

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTROLE: continu

Titre: GENIE BIOTECHNOLOGIQUE		Titre: BIOCHEMICAL ENGINEERING			
Enseignant: Urs von STOCKAR, professeur EPFL/BC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE INGENIEUR.....	T		*		Par semaine:
.....					<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

- 1) Apprendre les concepts fondamentaux du génie chimique et les appliquant à la biotechnologie
- 2) Connaître les potentialités, les limitations et les principes les plus importants de la biotechnologie.

CONTENUBiotechnologie

- La biotechnologie comme forme spéciale de catalyse.
- L'ingénierie génétique et des protéines.
- Cinétique et stoechiométrie de la croissance; analyse des flux métaboliques.
- Techniques des réactions de fermentation et enzymatiques.
- Systèmes à haute productivité.
- Procédés biologiques avec séparation in-situ.
- Transport d'impulsion: Agitation,
- Transport de chaleur et de matière. Refroidissement et aération.
- Stérilisation.
- Downstream processing

GOALS

- 1) To gain a deepened understanding of the fundamental principles of chemical engineering, by applying them to biotechnology.
- 2) To learn about the potential limitations and the main principles of biotechnology.

CONTENTSBiotechnological Engineering

- Biotechnology as a special form of catalysis.
- Genetic engineering and protein engineering
- Kinetics and stoichiometry of growth.
- Metabolic flux analysis
- Batch and continuous bioprocessing.
- Integrated bioprocessing.
- Process mixing.
- Heat and mass transfer in bioreactors.
- Sterilization.
- Downstream processing.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et cathodes, exercices	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Fiches photocopiées	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Éléments de transfert, Procédés de séparation		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> MATERIAUX		<i>Titre:</i> MATERIAL SCIENCES			
<i>Enseignant:</i> Dieter LANDOLT, professeur EPFL/DMX, Thierry MEYER MEK #EPFL/DC, NGUYEN Quoc Tuan, chargé de cours EPFL/DMX					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
CHIMIE INGENIEUR.....	8e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

Give an introduction to the physical and chemical mechanisms which control the structure and the properties of metals and polymers and present methods for the improvement of the mechanical and chemical resistance of materials in service

CONTENU

1ère partie: Les métaux (D. Landolt)

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

2ème partie: Les polymères (Q.T. Nguyen)

- notion de macromolécule
- structure et synthèse des macromolécules
- procédés industriels de synthèse des polymères
- comportements chimique des polymères
- comportements mécanique et thermique
- méthodes de mise en œuvre (élastomères)
- influence du type de réacteur sur la distribution de masse moléculaire
- dégradation des mélanges

CONTENTS

1st part: Metals (D. Landolt)

- microstructure and mechanical properties of metals and alloys
- corrosion and protection of metals

2nd part: Polymers (Q.T. Nguyen)

- about macromolecules
- structure and synthesis
- industrial processes for polymer synthesis
- chemical properties of polymers
- mechanical and thermal properties
- processing (elastomers)
- influence of reactor type on molecular weight distribution
- degradation and blends

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:		Ex cathedra, exercices et laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié		SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			FORME DU CONTRÔLE:	COUREUR
<i>Préalable requis:</i>				
<i>Préparation pour:</i>				

Titre: SECURITE DES PROCEDES CHIMIQUES		Title: CHEMICAL PROCESS SAFETY			
Enseignant: Francis STOESSEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Sélectif	Obliq.	Option	Forcé	Heures totales: 28
CHIMIE-INGENIEUR	80	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec les principales techniques d'analyse des risques liés aux procédés chimiques et saura choisir la technique appropriée à un procédé donné.

Il connaîtra les techniques d'évaluation des risques thermiques liés à la pratique industrielle des procédés chimiques.

Il sera en mesure de choisir et d'établir les mesures permettant de réduire les risques inhérents à un procédé.

CONTENU:

- Les méthodes d'analyse des risques avec un accent particulier sur la méthode HAZOPS et la Check-List.
- Sécurité thermique des procédés, principes d'évaluation des risques thermiques, analyse d'incidents.
- Bases physico-chimiques de la sécurité thermique des procédés, Méthodes calorimétriques.
- Réactions de décomposition, leur caractérisation, les réactions autocatalytiques, le confinement thermique.
- Réacteurs chimiques thermiquement sûrs, critères de choix et de dimensionnement
- Les aspects techniques de la sécurité des procédés, mesures permettant de réduire le risque.
- Sécurité des opérations unitaires physiques, explosions
- Intégration des aspects de sécurité dans le développement des procédés.

GOALS

The student will become familiar with the most common techniques for hazard evaluation of chemical processes and will be able to apply the most efficient method for a given process.

He will know the techniques allowing the assessment of thermal risks linked to the performance of chemical processes at industrial scale.

He will be able to select and to establish the measures allowing reducing the risks of a chemical process.

CONTENTS

- Risk analysis methods with emphasis on HAZOPS and Check-List.
- Thermal process safety, systematic procedure for the assessment of thermal risks, analysis of incidents
- Fundamental aspects of thermal safety, calorimetric methods
- Decomposition reactions, characterization, autocatalytic reactions, heat accumulation conditions.
- Safe chemical reactors: criteria for the choice of the best suited reactor type and design
- Technical aspects of process safety, choice of risk reducing measures.
- Safety of physical unit operations, explosions
- Integrated process development, development of inherently safer processes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDIT:	2
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié	SESSION D'EXAMEN:	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Cours de génie chimique	FORME DU CONTROLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Thermodynamique I, Cinétique, Phénomènes de transfert I et II, Technique de réaction		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> PROJET STS		<i>Titre:</i> SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY			
<i>Enseignants :</i> Claude FRIEDLI, Hubert GIRAULT, Francis STOESSEL, professeurs EPFL/DC					
<i>Section(s)</i> CHIMIE-INGENIEUR,....	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 36 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Ponctive</i> 4

OBJECTIFS

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

Présenter les résultats devant un auditoire constitué de l'ensemble des étudiants.

GOALS

Get the chemist to be in a realistic professional situation, prompt him to become aware of the human problems that come up and ask him to propose a way to solve them.

Present the results of his study to an audience made of the whole class.

CONTENU

Projet individuel ou en petit groupe

CONTENTS

Individual or small group project

COORDINATEUR STS : Prof. Claude Friedli

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Préparation en classe et selon entente avec le Professeur désigné	NOMBRE DE CREDITS : 4
BIBLIOGRAPHIE: à réunir par l'étudiant	SESSION D'EXAMEN : 6e
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis :</i> Exposés scientifiques	FORME DU CONTRÔLE: contenu, rapport et présentation orale
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: CHIMIE BIOPHYSIQUE II ET PROJET		Titre: BIOPHYSICAL CHEMISTRY II AND PROJECT			
Enseignant: Horst VOGEL, professeur EPFL/DC,					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult	Heures totales: 84
CHIMIE INGENIEUR.....	8 ^e		✓		Par semaine:
.....					Cours 3
.....					Exercices
.....					Pratique 4

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la biophysique des membranes

CONTENU

Cours
Bases théoriques pour les TP

Travaux pratiques

1. Formation des mono- et bicouches lipidiques par autoassemblage dans l'eau et aux interfaces eau-air et eau-support solides (balance de Langmuir, microspectrofluorimétrie, résonance de plasmon de surface)
2. Détermination des structures et la dynamique des macromolécules par spectroscopie optique (spectroscopie infrarouge, fluorescence, dichroïsme circulaire)
3. Caractérisation des canaux et pores membranaires (méthodes électrophysiologiques)
4. Simulation de la structure et mouvements des macromolécules par calcul de dynamique moléculaire

GOALS

Theoretical and practical basis in the field of biophysics of membranes.

CONTENTS

Lectures
Theoretical basis for the practicals

Lab courses

1. Formation of lipid mono- and bilayers by self-assembly in water, at the water-air interface and at solid supports (Langmuir balance, microfluorescence spectroscopy, surface plasmon resonance)
2. Determination of the structure and dynamics of macromolecules by optical spectroscopy (infrared-, fluorescence-, and circular dichroism spectroscopy)
3. Characterisation of membrane channels and pores (electrophysiological methods)
4. Simulation of the structure and dynamics of macromolecules by molecular dynamics calculations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra en combinaison avec "matériaux" dans petites groupes; manipulations pratiques dans les laboratoires de recherche	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Fiches polycopiées liste de monographies et publications	SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Biotechnologie	FORME DU CONTROLE:	examen écrit, séminaires, rapports de TP
Pré-requis requis:	Biochimie (5 ^e sem) Chimie biophysique (6 ^e sem) Chimie physique des interfaces (7 ^e sem)		
Préparation pour:			

Titre: BIOTECHNOLOGIE II ET PROJET		Titre: BIOTECHNOLOGY II AND PROJECT			
Enseignants: Ruth FREITAG, Florian WURM, professeurs EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
CHIMIE INGÉNIEUR	R*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 4

OBJECTIFS

Ce cours permettra de se familiariser par l'expérience aux techniques standards émiettées et dissous en biologie moléculaire, en technologie cellulaire, en analyse de protéines et en production de protéines recombinantes dans des bioréacteurs.

CONTENU

- croissance d'*E.coli* dans de simples cuves agitées et dans de petits bioréacteurs
- isolement de l'ADN plasmidique de cultures d'*E.coli* et analyse par digestion de restriction
- techniques de base de cultures de cellules mammifères
- lyse cellulaire et extraction d'une protéine intracellulaire fluorescente
- analyse d'un produit recombinant par ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay)
- analyse de protéine (recombinante) par SDS-PAGE
- peptide mapping de protéines, analyse par chromatographie
- détection et quantification d'ADN par colorant fluorescent
- introduction à la cytométrie en flux
- analyse automatique de séquences d'ADN

GOALS

This course will give the opportunity to gain hands-on experience with the following standard techniques in Molecular Biology, Cell Technology, Protein Analysis and Bio-Reactor-based processes for the production of recombinant proteins.

CONTENTS

- growth of *E.coli* in single shaker flasks and in small bioreactors
- isolation of plasmid DNA from overnight *E.coli* cultures and analysis by restriction digest
- basic mammalian cell culture techniques
- cell lysis and extraction of intracellular fluorescent protein
- analysis of a recombinant product by ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay)
- analysis of (recombinant) protein by SDS-PAGE
- peptide mapping of proteins and analysis by chromatography
- detection and quantification of DNA by fluorescent dye
- introduction to flow cytometry
- computer-based analysis of DNA sequences

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	En ateliers	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Biochimie, biotechnologie 1	FORME DE CONTRÔLE:	examen
<i>Préalable requis:</i>	---		
<i>Préparation pour:</i>	Biotechnologie II et projet		

ORIENTATION

INGENIEUR

CHIMISTE

4ème ANNEE – ANCIEN REGIME

COURS A OPTION

Titre: APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA BIOTECHNOLOGIE		Titre: INDUSTRIAL APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY			
Enseignant: Ian W. MARISON, chargé de cours EPFL/DC					
Section (a)	Semestre	Orig.	Option	Parall.	Heures totales: 28
CHEMIE INGÉNIEUR.....	7 ^e	<input type="checkbox"/>	3	3	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

GOALS

To understand and develop a range of industrial processes, from basic principles, for the production of pharmaceutical, food etc. substances by fermentation

CONTENTS

- Introduction to the microscopic world: microorganisms, plant and animal cells, basic techniques for the cultivation of cells in suspension and immobilized on macroporous support matrices.
- Development of processes for the production of industrial alcohol, lactic, citric and gluconic acids by microbial fermentation.
- Production of antibiotics
- Production of beer, yoghurt and cheeses by fermentation
- Production of monoclonal antibodies using animal cell culture
- Production of other high value added proteins: insulin, IFA, hormones, vaccines etc
- Presentation and development of the processes from the level of the cell, biochemistry, physiology, material and energy balances, to production and separation techniques (upstream and downstream processing)
- Protein purification
- Basic molecular biology for the production of new products or for the improvement of a process
- Economic analysis of a process.

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

BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopiées

LIASON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 3

SESSION D'EXAMEN printemps

FORME DU CONTRÔLE: examen oral

Titre: CALCUL DE PROPRIÉTÉS MOLECULAIRES		Titre: COMPUTATION OF MOLECULAR PROPERTIES			
Enseignant: François P. ROTZINGER, privat-docent, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s)	Sélective	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE. EV. PHYSIQUE...	Sc	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	Par semaine: 2
	3ème cycle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	Cours
CHIMIE INGÉNIEUR.....	Sc	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	exercices
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes pour résoudre l'équation de Schrödinger numériquement. Ces méthodes seront appliquées aux calculs de géométries, spectres vibrationnels et électroniques. De plus, des réactions chimiques seront traitées.

CONTENU

Méthodes de calcul

(l'équation de Schrödinger - le calcul "ab-initio" - les fonctionnelles de densité - l'utilisation de la symétrie - les fonctions de base)

Calcul de géométries

(Principe - estimation de la matrice de Hess - géométrie d'états de transition - exemples)

Calcul de fréquences vibrationnelles

(Principe - calcul de la matrice de Hess - symétrie des modes normaux - exemples)

Calcul d'états excités

(Spectroscopie électronique - types de transition électroniques - règles de sélection - exemples)

Réactions chimiques

(Substitutions - transfert d'électron)

GOALS

Introduction to methods for the numerical solution of Schrödinger's equation. These methods are applied for the computation of geometries, vibrational and electronic spectra. Furthermore, chemical reactions will be treated.

CONTENTS

Computational methods

(Schrödinger's equation - the "ab-initio" method - density functional theory - the use of symmetry - the basis functions)

Computation of the geometry

(Principle - estimation of the Hess matrix - geometry of transition states - examples)

Computation of vibrational spectra

(Principle - computation of the Hess matrix - symmetry of the normal modes - examples)

Computation of electronic spectra

(Electron spectroscopy - types of electronic transitions - selection rules - examples)

Chemical reactions

(Substitutions - electron transfer)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

les cathédra avec exercices en classe

NOMBRE DE CREDITS

2

BIBLIOGRAPHIE:**SESSION D'EXAMEN**

été

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**FORME DU CONTRÔLE:**

oral

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre: CATALYSE HOMOGENE		Titre: HOMOGENATE CATALYSIS			
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE	6	^	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR	5	<input type="checkbox"/>	^	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

GOALS

Conceptual survey of the chemical activation; description of microscopic models.

CONTENU

1. Catalyse par les enzymes. Pourquoi une enzyme est-elle un bon catalyseur. Rôle de l'entropie, importance de la solvataion, de la flexibilité conformationnelle. Les modèles de l'activation (Koshland, Lamy, Jencks). Couplage des processus de rupture et formation de liaison. Modèles pour l'hydrolyse par l'acétylcholinestérase, oxydations dépendantes des cytochrome P450, aldolases.
2. Les anticorps catalytiques.
3. Catalyse par extractions de paires d'ions.
4. Catalyse des réactions concertées péri-cycliques. Application de la théorie PMO et modèle BEP révisé.
5. Catalyse par transfert monoélectronique, photocatalyse.
6. Les sept réactions fondamentales des complexes organométalliques (échange de ligands; addition oxydative-élimination réductrice, insertion- α -élimination- α ; insertion- β -élimination- β ; cyclo-insertion / cyclo-élimination, cyclisation oxydative/fragmentation réductrice). Réactions des ligands coordonnés, revues des principes généraux et illustrations par les grandes réactions catalysées par les métaux de transition.

CONTENTS

1. Enzyme catalysis. Why an enzyme is a good catalyst: importance of entropy, solvation and conformational flexibility. Model of activation (Koshland, Lamy, Jencks). Bonding formations. Hydrolysis models of acetylcholinesterase, oxidations related to cytochrome P450, aldolases.
2. Catalytic antibodies.
3. Catalysts by ion pair extractions.
4. Catalysis of concerted pericyclic reactions. Application to the PMO theory and the extended BEP model.
5. Monoelectronic transfer catalysis, photocatalysis.
6. The seven fundamental reactions within organometallic complexes: ligand exchange; oxidative addition/reductive elimination; α -insertion/ α -elimination, β -insertion/ β -elimination; cyclo-insertion/cyclo-elimination; oxidative cyclization/reductive fragmentation. Reactions of coordinated ligands. Survey of the general principles exemplified by important reactions catalysed by means of transition metal compounds.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices intégrés en classe	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Liste de manuscrits et publications: livre 'Chimie organique avancée, méthodes et modèles', de Toussaint Université, Paris, Bruxelles, 1997 et 'Chimie moléculaire II'	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	suite du cours 'Structure et réactivité	FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	structure et réactivité organique		
Préparation pour:	catalyse hétérogène, techniques des réactions homogènes, cours avancés de synthèse organique		

Titre: CHIMIE DES CLUSTERS		Titre: CLUSTER CHEMISTRY			
Enseignant: Raymond ROULET, professeur UNH/ICMA					
Séries (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR... (ancien régime).....	8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants à ce domaine moderne de la chimie inorganique et organométallique

GOALS

Introduce to the students a modern topic of inorganic and organometallic chemistry

CONTENU

- Le modèle PSEPT
- Réarrangements - mouvements intramoléculaires
- Utilité des clusters à haute nucléarité
- Molécules polyédriques - cages - réseaux

CONTENTS

- PSEPT model
- Rearrangements and intramolecular site exchanges
- Uses for high nuclearity clusters
- Polyhedral molecules - cages - arrays

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NUMBRE DE CRÉDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	D.M.P. Mingos, D.J. Wales, <i>Introduction to Cluster Chemistry</i> , Prentice Hall International, Inc., 1990	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DE CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Chimie minérale IV		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CRISTALLOGRAPHIE ET METHODES DE DIFFRACTION		Titre: CRYSTALLOGRAPHY AND DIFFRACTION METHODS			
Enseignant: Gervais CHAPOIS, professeur UNIL					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE.....	7e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE INGÉNIEUR.....	7e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
(ancien régime).....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les méthodes de diffraction sont particulièrement adaptées pour révéler très précisément la structure tridimensionnelle de molécules ou autres agrégats d'atomes dans l'état cristallin. Le cours a pour but de familiariser l'étudiant en chimie avec ces méthodes et de montrer leur utilité dans le travail quotidien du chimiste.

CONTENU

- Introduction à la périodicité des systèmes cristallins et à l'espace réciproque.
- Introduction à la diffraction des systèmes périodiques et quasi-périodiques.
- Dérivation des équations de von Laue et de Bragg.
- Densité électronique et transformée de Fourier. Facteur de structure.
- Opérations de symétrie et groupes d'espace. Classes cristallines. Symétrie de site.
- Méthodes actuelles de diffraction par monocristal. Radiation synchrotronique.
- Méthodes de résolution des structures cristallines périodiques.
- Exemples types de structures cristallines organiques et inorganiques.
- Chiralité absolue.
Bases de données cristallographiques.

GOALS

Diffraction methods are particularly adapted to reveal the precise three dimensional structures of molecules or other atomic aggregates in crystalline state. This course intends to familiarise the chemistry student with these methods and to show their utility in the daily research of the chemist.

CONTENTS

- Introduction to the periodicity of crystalline systems and to the reciprocal space.
- Introduction to the diffraction of periodic and quasiperiodic systems.
- Derivation of the von Laue and Bragg equations.
- Electronic density and Fourier transform. Structure factors.
- Symmetry operations and space groups. Crystallographic classes.
- Current diffraction methods on single crystals. Synchrotron radiation.
- Structure solving methods for periodic crystals.
- Examples of organic and inorganic structure types.
- Absolute chirality.
- Crystallographic databases.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec démonstrations	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	The Basics of Crystallography and Diffraction Christopher Hammond, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855945-3	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Cours prépondentiques		
<i>Préparation pour</i>	Cours bloc de cristallographie (2 semaines au printemps)		

<i>Titre:</i>	LA DYNAMIQUE CHIMIQUE ETUDIEE PAR LASER	<i>Titre:</i>	CHEMICAL REACTION DYNAMICS BY LASER METHODS		
<i>Enseignant:</i>	Rainer D. BECK, Privat-Docent EPFL-DC				
<i>Session (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE INGENIEUR	8e	<input type="checkbox"/>	x	x	<i>Par semaine:</i>
CHIMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<i>Cours</i> 2
DOCTORANTS.....	3e cycle	<input type="checkbox"/>	x	x	<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

La dynamique chimique traite les réactions chimiques au niveau microscopique comme collisions réactives avec des états quantiques initiaux et finaux bien définis. Le cours donne une introduction et une vue générale de la dynamique chimique ces réactions traitent en particulier des expériences laser. La démonstration sera faite sur des exemples récents dans les domaines de la photodissociation et des réactions unimoléculaires, des réactions bimoléculaires en phase gazeuse et des réactions gaz-surface.

CONTENU

- Introduction
Définitions et buts de la dynamique chimique des réactions (DCR)
- Concepts fondamentaux de la DCR
Collisions (élastique, inélastique, réactive)
sections efficaces et vitesse de réaction,
seuil et énergie d'activation
hypersurfaces d'énergie potentielle
réversibilité microscopique
théorie statistique
- III. Techniques laser de la DCR
Laser à faisceaux moléculaires supersoniques
préparation des molécules de départ et détection des produits réactionnels
cinétique intramoléculaire (IVR)
- IV. Exemples des études de DCR
 - A. Photodissociation
dissociation unimoléculaire et tests expérimentaux des théories statistiques
séparations des isotopes par laser
chimie sélective par laser
 - B. Réactions bimoléculaires
études avec des faisceaux moléculaires
Réactions dans des agrégats
 - C. Etudes des réactions gaz-surface
Diffusion gaz-surface
adsorption gaz-surface
activation translationnelle et vibrationnelle de la chimisorption

OBJECTIVE

In chemical reaction dynamics we study the process of a chemical reaction on a microscopic level in terms of reactive collisions with well defined initial and final quantum states. The course aims to give an introduction and overview of the field of chemical dynamics with specific emphasis on laser based experiments. Examples are up-to-date examples for chemical dynamics research on photodissociation and unimolecular reactions, bimolecular gas phase reactions, and gas-surface reactions.

CONTENT

- I. Introduction
Definition and Goals of Chemical Reaction Dynamics (CRD)
- II. Fundamental Concepts in CRD
Collisions (elastic, inelastic, reactive)
Reaction cross sections and rates
Threshold and activation energy
Microscopic reversibility and detailed balance
Potential energy hypersurface
Statistical rate theories
- Laser Techniques in CRD
Supersonic molecular beams
Reactant preparation and product detection by laser methods
Intramolecular Kinetics (IVR)
- Examples of CRD Studies
 - Photodissociation (unimolecular dissociation)
Experimental tests of statistical rate theories
laser isotope separation
bond-selected laser chemistry
 - Bimolecular Reactions
crossed beam reaction studies
reaction in clusters
Gas-Surface Reactions
gas-surface scattering
gas-surface sticking,
translational and vibrational activation of chemisorption

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Oral**BIBLIOGRAPHIE:** Polycopies**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:***Préalable requis:**Préparation pour:***NOMBRE DE CREDITS** 2**SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTRÔLE:**

<i>Titre:</i> GÉNIE ELECTROCHIMIQUE		<i>Titre:</i> ELECTROCHEMICAL ENGINEERING			
<i>Enseignant:</i> Christos COMNINELLIS, professeur EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 25</i>
CHEMIE INGENIEUR.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaines:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

industrielle

GOALS

Understanding of the theoretical basis of electrochemical engineering and its application for the electrochemical reactor design.

CONTENTS

- General points on electrode processes
- Hydrodynamics and mass transfer
- Determination of the mass transfer coefficient
- Current and potential distribution
- Concept and operation of electrochemical reactors
- The electrochemical reactor
- Design of the electrochemical reactor
- Example of some industrial processes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en salle	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié et une bibliothèque spécialisée	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	examen oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> MÉTHODES ELECTROCHIMIQUES		<i>Titre:</i> ELECTROCHEMICAL METHODS			
<i>Enseignants:</i> Hobert GIRAULT , professeur EPFL/DC					
<i>Sections (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
CHIMIE INGÉNIEUR.....	8 ^e		x		<i>Par semaine:</i>
DOCTORANTS.....				x	<i>Cours</i> 2
CHIMIE.....	8 ^e		x		<i>Exercices</i>
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Bases mathématiques de l'électroanalyse et de l'étude spectroélectrochimique des surfaces

GOALS

Mathematical aspects of electroanalysis and spectroelectrochemical methods

CONTENU

- Présentation des méthodes classiques d'électroanalyse: polarographie, voltamétrie cyclique, voltamétrie pulsée.
- Impédance
- Spectroélectrochimie

CONTENTS

- Theoretical aspects of electroanalytical methods: polarography, voltammetry, differential pulse, normal pulse, square wave
- Impedance
- Spectroelectrochemistry

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaires	NOMBRE DE CREDITS: 2
BIBLIOGRAPHIE: cours polycopié	SESSION D'EXAMEN: été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Prévisible requise:</i> Electrochimie, Chimie des surfaces	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: METHODES MAGNETIQUES		Title: MAGNETIC METHODS			
Enseignant: Geoffrey BODENHAUSEN, professeur RPF/LDC					
Section (s)	Statut	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE	5 ^e	X			Par semaine:
CHIMIE INGENIEUR	7 ^e	<input type="checkbox"/>	X	X	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Interprétation des spectres RMN.
- Relaxation et dynamique moléculaires.
- Effet Overhauser et son utilisation pour l'étude de structures en solution.
- Etude de réactions chimiques.
- Spectroscopie par transformation de Fourier.
- Méthodes d'imagerie et applications au diagnostic médical.

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

GOALS

Principles and utility of modern nuclear magnetic resonance. The students will have a global knowledge of RMN applications in analytical chemistry, to the determination of molecular structures in solution, to the characterisation of polymers and other solids, to the study of reactions in dynamical equilibrium, and to RMN imaging.

CONTENTS

- Interpretation of RMN spectra.
- Molecular relaxation and dynamics.
- Overhauser effect and application to the study of structures in solution.
- Study of chemical reactions.
- Fourier transform spectroscopy.
- Imaging methods and applications to medical diagnosis.

The contents will be focussed on students interests, like biomolecular aspects.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices intégrés	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	P.J. Hore "Nuclear Magnetic Resonance" Oxford 2000	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Partie intégrante de "Technique de réaction"	FORME DE CONTRÔLE:	examen oral
Préalable requis:	Thermodynamique I, Cinétique, Phénomènes de transfert I et II		
Préparation pour:			

Titre: PHOTOCHEMIE I		Titre: PHOTOCHEMISTRY I				
Enseignant: Jacques-L. MOSER, privat-docent EPFL/DC						
Séances (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures total:	28
CHEMIE (INGENIEURS) ...	7e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:	2
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours	2
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique	

OBJECTIFS

Revue des bases théoriques de la spectroscopie électronique, de la photochimie et de la photophysique modernes. Appréhension des principes régissant la réactivité des états excités moléculaires et celle des solides sous irradiation. Présentation des grandes classes de processus photochimiques naturels et industriels.

CONTENU**1. Principes fondamentaux**

Introduction - Absorption et réflexion de la lumière - Radiation et orbitales moléculaires - Phénomènes des solides.

2. Processus photophysiques moléculaires

Vies de désactivation - Cinétique des processus radiatifs et non-radiatifs - Excimères et exciplexes - Transfert d'énergie intermoléculaire - Sensibilisation photochimique.

3. Réactions photochimiques

Photo-dissociation - Processus multi-photoniques - Transfert d'électron photo-induit - Réactions pérocycliques concertées.

4. Réactions organiques synthétiques

Réactions des éthènes et composés aromatiques - Photochimie du chromophore - Réactions de photo-oxygénation (oxygène singlet, anion superoxyde).

5. Photochimie des polymères et des pigments

Photo-polymérisation et cross-linking - Photo-dégradation et stabilisation des polymères et des pigments

6. Processus photochimiques naturels

Réactions atmosphériques induites par la lumière - Photochimie des eaux et des sols naturels - Photosynthèse - Mécanismes de la vision.

7. Technologie photochimique et méthodes expérimentales

Sources lumineuses - Radiométrie et actinométrie - Fluorimétrie, comptage de photons - Phénomène par éclair laser - Colorimétrie par impulsion.

GOALS

Review of the theoretical basis of electronic spectroscopy, and modern photochemistry and photophysics. Mastering of the principles governing reactivity of electronic excited states of molecules and that of solid under irradiation. Presentation of the main classes of natural and industrial photochemical processes.

CONTENTS**1. Fundamentals**

Introduction - Light absorption and reflection - Radiation and molecular orbitals - Phenomena of solid materials.

2. Photochemical processes

Deactivation paths - kinetics of radiative and nonradiative processes - excimers and exciplexes - Intermolecular electronic energy transfer - Photosensitization

3. Photochemical reactions

Photodissociation - Multiphoton processes - Photoinduced electron transfer - Pericyclic concerted reactions.

4. Organic synthetic reactions

Reactions of ethenes and aromatic compounds - Photochemical reactions of the carbonyl chromophore - Photo-oxygenation (singlet oxygen, superoxide anion)

5. Polymer and pigments photochemistry

Photopolymerization and cross-linking - Photodegradation and stabilization of polymers and pigments.

6. Natural photochemical processes

Light-induced atmospheric reactions - Photochemistry of natural waters and soils - Photosynthesis - Mechanism of vision.

7. Photochemical technology and experimental methods

Light sources - Radiometry and actinometry - Emission spectroscopy, single photon counting - Laser flash photolysis - Pulse calorimetry.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Oral, exercices intégrés au cours	NOMBRE DE CREDITS	
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié, ouvrages conseillés	SESSION D'EXAMEN	diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Mécanique quantique et spectroscopie I, II	FORME DU CONTRÔLE:	oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Processus photochimiques II		

Titre: PHOTOCHEMIE II		Titre: PHOTOCHEMIE II				
Enseignant: Jacques-E. MOSER, privat docent EPFL/DC						
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures total:	28
CHEMIE (INGENIEURS) ...	8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:	2
CHEMIE (CHIMISTES).....	8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cours	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique	-

OBJECTIFS

Approfondissement de la compréhension des processus photochimiques et photophysiques impliqués en particulier dans les réactions de transfert d'électron induites par la lumière. Présentation des modèles semi-quantiques de la dynamique du transfert de charge en solution et aux interfaces. Introduction aux applications courantes de la photochimie rédox, ainsi qu'aux développements les plus récents dans ce domaine.

CONTENU**1. Principe du transfert d'électron photo-induit**

Propriétés rédox des états excités - Thermodynamique des réactions photorédox - Théories cinétiques modernes du transfert d'électron - Application aux systèmes homogènes et micro-hétérogènes: deux cas exemplaires

2. Photochimie des semi-conducteurs

Phénomènes de contact aux interfaces solide/solide et solide/électrolyte - Cas de particules semi-conductrices finement dispersées - Adsorption spécifique d'ions et états de surface - Dynamique des porteurs de charge - Sensibilisation spectrale des semi-conducteurs à large bande interdite

3. Procédés photographiques et reprographiques

Systèmes moléculaires - Reprographie électrostatique - Procédé d'impression offset - Photographie argentique - Aggrégats de colorants - Théorie et reproduction des couleurs.

4. Conversion de l'énergie solaire

Principes thermodynamiques de la conversion de l'énergie solaire - Photolyse de l'eau - Cellules photovoltaïques et photovoltaïques.

5. Stockage optique de l'information

Systèmes photochromes - Disques optiques, mémoires DRAW - Spectroscopie de haute résolution - Holographie.

GOALS

Thorough understanding of photochemical and photophysical processes involved particularly in photo-induced electron transfer reactions. Presentation of semi-classical models of the dynamics of homogeneous and heterogeneous charge transfer. Introduction to current technological applications of redox photochemistry, as well as to the most recent advances in this field.

CONTENTS**1. Principle of photo-induced electron transfer processes**

Redox properties of molecular electronic excited states - Thermodynamics of photoredox reactions - Modern theories of electron transfer dynamics - Application to homogeneous and micro-heterogeneous systems: two exemplary cases

2. Photochemistry of semiconductors

Contact phenomena at the solid/solid and solid/electrolyte interfaces - Case of finely dispersed semiconductor particles: ion specific adsorption and surface states - Dynamics of charge carriers in the solid - Spectral sensitization of large bandgap semiconductors.

3. Photographic and reprographic processes

Molecular systems - Electrophotography - Offset printing - Silver photography - Dye aggregates - Theory and reproduction of colors.

4. Photocatalysis and solar energy conversion

Thermodynamic principles and limitations of solar energy conversion - Water photolysis - Photovoltaic and photovoltaic cells.

5. Optical information storage

Photochromic materials - Optical discs, DRAW memories - High resolution spectroscopy - Holography.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cinq exercices intégrés au cours	NOMBRE DE CREDITS	
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié, ouvrages conseillés	SESSION D'EXAMEN	été
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	Photochimie I, électrochimie, chimie physique du solide	FORME DU CONTRÔLE:	oral
<i>Prévisible requis:</i>	Photochimie I		
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: REACTIVITE ORGANOMETALLIQUE		Titre: ORGANOMETALLIC REACTIVITY			
Enseignant: Manfred SCHLOSSER, professeur UNJ.					
Session (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	8e	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine.
CHIMIE INGÉNIEUR.....	8e		z	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

L'enseignement dans son ensemble vise à mettre en relief la particularité et le caractère exceptionnel de la chimie organométallique, à rationaliser les structures souvent étranges de composés englobant des liaisons entre carbone, et métaux, et à expliquer, sur cette base, leur réactivité et mécanismes réactionnels. L'importance capitale de réactifs et catalyseurs organométalliques dans la synthèse et fabrication organique moderne sera soulignée et exemplifiée.

CONTENU

Ce cours donné à l'intention des étudiants du 8^e semestre attire régulièrement un bon nombre de doctorants et post-doctorants. Pour tenir compte de cet aspect d'un enseignement de 3^e cycle, la matière abordée ne se répète pas année après année, mais le programme entier s'étend plutôt sur plusieurs ans. Pendant un trimestre complet, 3 à 5 parmi les thèmes suivants seront sélectionnés en entente avec les auditeurs, chaque thème étant traité durant un semestre.

- Les organométalliques "périodiques", organoaluminés et -alcoylniobés
- Les organométalloïdes (dérivés du B, Al, Ti, Sn, Pb, Hg, Si)
- Les organoactinides et leurs isologues "nobles" (Ag et Au)
- Les éléments de transition "généralistes" (Ti, Zr, V, Cr, Mo, Re)
- Les éléments de transition "centraux" (Cu, Co, Ni, Os, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd)
- Les procédés catalytiques à l'échelle du laboratoire et de l'usine

GOALS

The course emphasizes the particularities and exceptional features of organometallic chemistry, rationalizes the unusual structures of compounds incorporating metal-carbon bonds and explains their unique reactivity profiles and mechanistic patterns. The paramount importance of organometallic reagents and catalysts in modern organic syntheses and technical processes is emphasized and exemplified.

CONTENTS

The course addresses primarily 8th semester students, but regularly attracts also many Ph.D. candidates and post-doctoral fellows. To cope with this aspect of advanced level teaching, the topics treated are not repeated year by year but the entire program extends over several years. During a complete cycle, 3 to 5 of the following subjects are selected in agreement with the audience, each subject covering one semester term.

- "Periodic" organometallics (organic derivatives of alkali and alkali-earth metals)
- Organometalloids (organic derivatives of B, Al, Ti, Sn, Pb, Hg, Si)
- Organocopper compounds and their "noble" isologues (derivatives of Ag and Au)
- "General" transition element compounds (derivatives of Ti, Zr, V, Cr, Mo, Re)
- "Central" transition element compounds (derivatives of Fe, Co, Ni, Os, Ir, Pt, Ru, Rh, Pd)
- Catalytic processes on the laboratory scale and for industrial production

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathédra	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: M. Schlosser (éd.): <i>Organometallics in Synthesis</i> : A Manual, Wiley, Chichester, 2001	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
Préalable requis: Méthodes de synthèse organique	
Préparation pour: recherche et développement	

Titre: SIMULATION DES REACTEURS CHIMIQUES		Titre: SIMULATION OF CHEMICAL REACTORS			
Enseignant: Bastien MONNERAT, chargé de cours EPFL/DC					
Section (s):	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 4
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

Établissement des bilans de matière sur le procédé de la déshydrogénation du 2-butanol. Modélisation et simulation détaillées des opérations unitaires. Études de sensibilité et optimisation des séparations (extraction, distillation). L'importance des propriétés physiques (thermodynamiques) et le sujet de convergence sont également abordés. Le procédé et les exemples sont analysés, calculés et interprétés à l'aide du programme ASPEN PLUS.

GOALS

Introduction to modelling and simulation of reactors and of chemical processes. Learn how to use simulation programs (SIMUSOLV, ASPEN PLUS). The studied process will be dehydrogenation of 2-butanol (synthesis of methyl-ethyl-ketone)

CONTENTS

Part 1 (dynamic simulation of a non-stationary reactor), regime non-stationnaire

Mass and heat balances in a real tubular reactor using ordinary differential equations. Resolution of these equations with the SIMUSOLV program. The stationary and dynamic behavior of the reactor will be studied (startup, stop and reverse flow).

Part 2 (simulation of a continuous process in the stationary regime)

Mass balances in the dehydrogenation of the 2-butanol. Detailed modelling and simulation of unit operations. Study of the sensitivity and optimization of the separation processes (extraction and distillation). The influence of physical properties (thermodynamics) and the convergence criteria will be discussed. The entire process and examples are analysed, calculated and interpreted with the aid of the ASPEN program.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices sur PC.	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN	printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

JOURNEE

LEMANIQUE

BIOCHIMIE

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE BIOCHIMIE BIOCHIMIE DU METABOLISME		Titre:			
Enseignant: Jacques MAUREL, Professeur UNIL					
Section (A)	Semestre	Classe	Option	Facult.	Heures totales:
CHIMIE.....	5e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	6
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Connaissance des mécanismes métaboliques fondamentaux de génération d'énergie à partir des substrats nutritionnels ; connaissance des mécanismes de dégradation et de synthèse des composés macromoléculaires (glucides, lipides, protéines, acides nucléiques) dans l'organisme animal.

GOALS**CONTENU**

Le cours tente de donner une réponse au moins partielle à la question "qu'est-ce que la vie ?" au travers de l'étude des processus métaboliques fondamentaux de la cellule animale, en insistant plus sur le "pourquoi" que sur le "comment" de telle ou telle réaction. Il débute par un rappel des notions de cycles du carbone et de l'azote, de flux d'énergie, et d'organisation des voies anaboliques et cataboliques dans la cellule. La nature et la fonction des enzymes vitales sont examinées. Quelques éléments de bioénergétique (notions d'énergie libre, de réactions couplées, de "fluxons riches en énergie") aident à comprendre le fonctionnement de la matière vivante du point de vue des échanges d'énergie. Le cours continue avec l'étude du métabolisme des glucides (glycolyse, gluconéogenèse, voie des pentoses phosphates, glycogène) et des lipides (dégradation et biosynthèse des acides gras et des principales classes de lipides, du cholestérol, des prostaglandines). L'homéostasie hydrique, les interactions métaboliques entre glucides et lipides, les transports lipidiques, le rôle des corps cétoniques, sont également examinés. La production d'énergie métabolique est abordée au travers de l'étude du cycle citrique et de la respiration cellulaire. Sont ensuite étudiés le métabolisme des groupes aminocarbonylés et les voies principales de dégradation et de synthèse des acides aminés, du noyau hémé et des bases puriques et pyrimidiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE: Biochemistry de L. Stryer
Biochemistry de C.K. Matthews & R.E. Van Holde.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Connaissance des structures et du rôle des principales classes de macromolécules caractéristiques de la matière vivante (glucides, lipides, protéines, acides nucléiques). Notions de base de biologie cellulaire.

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS**SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTROLE:**

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE BIOCHIMIE BIOCHIMIE DES ACIDES NUCLEIQUES II		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE BIOCHEMISTRY NUCLEIC ACID BIOCHEMISTRY II			
Enseignant: Stefan PITSCH, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	8c	<input type="checkbox"/>	*	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

La chimie biologique des acides nucléiques

GOALS

The biological chemistry of nucleic acids

CONTENU

Fonction biologique des acides nucléiques (survey)
Projet sur le génome humain
Biosynthèse
Transcription
Traduction
Le ribosome
ARN-t, structure et biosynthèse
Ribozymes, aptamères
ARNs-lm
ARNi
Manipulation, marquage des acides nucléiques

CONTENTS

Biological functions of nucleic acids (overview)
Human genome project
Biosynthesis
Transcription
Translation
The ribosome
t-RNA, structure and biosynthesis
Ribozymes, aptamers
tm-RNAs
RNAi
Manipulation, labelling of nucleic acids

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours	NOMBRE DE CRÉDITS
BIBLIOGRAPHIE: polycopiés	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE: oral
<i>Préambule requis:</i>	
<i>Préparation pour</i> Chimie des acides nucléiques II	

<i>Titre:</i> JOURNÉE LEMANIQUE		<i>Titre:</i> JOURNÉE LEMANIQUE			
BIOCHIMIE		BIOCHEMISTRY			
TP PROJET DE CHIMIE		PRACTICAL WORK PROJECT IN			
BIORGANIQUE		BIORGANIC CHEMISTRY			
<i>Enseignants:</i> Kai JOHANSSON, Stefan PETSCH, professeurs EPFL/DC, Gabriele TUCCHISCHERER, MER EPFL/DC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE.....	7e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Non annoncé

GOALS**CONTENU**

Non annoncé

CONTENTS**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** TP**NOMBRE DE CREDITS****BIBLIOGRAPHIE:****SESSION D'EXAMEN****LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:****FORME DU CONTRÔLE:** continu*Pré-requis:**Préparation pour:*

JOURNEE

LEMANIQUE

CHIMIE DE

L'ENVIRONNEMENT

Titre:	JOURNÉE LEMANIQUE-UNIGE CHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT				
Enseignant:	Jacques BUFFLE, professeur UNIGE, Michel GUILLEMIN, professeur UNIL, Hubert VAN DEN BERGH, professeur EPFL/DGR				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 168
CHIMIE.....	7	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine.</i>
CHIMIE.....	8	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 3</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Enseignement des principes chimiques de fonctionnement et dysfonctionnement des systèmes environnementaux (incluant les impacts des aux activités humaines)

CONTENU

Semestre d'hiver : compréhension biogéochimique (multidisciplinaire or à l'échelle macroscopique) du fonctionnement des systèmes environnementaux

Structure et transport physique dans les compartiments environnementaux (eau, sols, sédiments, air)

Contrôle des conditions chimiques dans les comportements environnementaux, par les processus physiques, microbiologiques et géochimiques

Les polluants et leur rôle sur le fonctionnement des compartiments environnementaux

Éléments de traitement des eaux et contrôle de qualité

Visite d'usines, séminaires sur les études d'impacts, exercices

Semestre d'été : compréhension triophysicochimique du fonctionnement des eaux, sols et sédiments. Il s'agit de comprendre la nature des processus microscopiques et moléculaires importants et comment ils influencent les structures et le comportement macroscopique de ces milieux ainsi que les résultats de traitements des eaux et de remédiation de sols. Des notions générales sont aussi introduites qui permettent de faire le lien entre les réactions moléculaires et le fonctionnement des systèmes complexes le plus souvent rencontrés dans la vie courante (environnement, biologie, industrie)

Relations mathématiques entre paramètres globaux et moléculaires ; dimensions fractales ; lois d'échelle

Réactions d'adsorption/complexation dans les systèmes physiquement et chimiquement hétérogènes

Dissolution : nucléation, biominéralisation

Physico-chimie des polymères et colloïdes naturels : coagulation et floculation

Transport par diffusion/réaction dans les milieux physiquement et chimiquement hétérogènes

Interactions entre micro-organismes et particules minérales, échange d'énergie et de matière à travers les membranes biologiques ; biodisponibilité des composés chimiques

Méthodes analytiques de spéciation chimique et de détermination de flux

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié et livres

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Prélabo requis: Chimie Minérale, Analytique et Physique de 1ère - 3ème années

Préparation point

NOMBRE DE CREDITS 13

SESSION D'EXAMEN**FORME DE CONTRÔLE:**

Contrôles écrits (1er semestre) et oral (2ème semestre)

JOURNEE

LEMANIQUE

MODELISATION
ET SIMULATION

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE MODELISATION ET SIMULATION CHIMIE INORGANIQUE THEORIQUE		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE MODELLING AND SIMULATION IN CHEMISTRY COMPUTATIONAL INORGANIC CHEMISTRY			
Enseignant: Professeur Claude A. DAUJ., chargé de cours EPFL/DC Lothar HELM, MFR EPFL/DC					
Séances (s):	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 24
CHIMIE.....	7e	*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 24
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBJECTIFS

Donner au chimiste une introduction aux méthodes de calcul et de modélisation en chimie inorganique et analytique.

GOALS

Acquire a good knowledge on numerical calculation methods which are useful for chemists

CONTENU

Systèmes d'eqs. linéaires et non linéaires, approximation, intégration, vecteurs propres et valeurs propres, optimisation et modélisation, analyse factorielle, transformation de Fourier, systèmes d'eqs. différentielles
Modélisation et dynamique moléculaire par des méthodes empiriques, semi-empiriques et non-empiriques

CONTENTS

Systems of linear and non-linear equations; Function approximation; Eigen-systems; Quadrature; Data modeling; Optimization; Factor analysis; Data processing; Ordinary differential equations; Boundary value problems; Partial differential equations
Molecular modelling and dynamics using empirical, semi-empirical and non-empirical methods.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices	NOMBRE DE CREDITES	3
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié <i>Numerical Recipes</i> de Press, Teukolsky, Vetterling et Flannery	SESSION D'EXAMEN	dès la fin du cours
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Pré-requis requis:</i>	Cours d'analyse et d'algèbre linéaire, cours de chimie quantique.	- réalisation d'un projet - défense orale du projet	
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme de chimie		

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE (UNIGE) MODELISATION ET SIMULATION DYNAMIQUE MOLECULAIRE		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE (UNIGE) MODELLING AND SIMULATION IN CHEMISTRY MOLECULAR DYNAMICS			
Enseignant: Lothar HELM, MER EPFL/UC					
Section (s):	Semester:	Oblig.:	Option:	Facult.:	Heures totales: 12
CHEMTE.....	7e	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
CHEMIE UNIGE.....		<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS**GOALS****CONTENU****CONTENTS**

Méthodes de simulation classique en chimie

Classical simulation methods in chemistry

Monte Carlo,
Dynamique moléculaireMonte Carlo
Molecular dynamics**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:****NOMBRE DE CREDITS****BIBLIOGRAPHIE:****SESSION D'EXAMEN****LIASON AVEC D'AUTRES COURS:****FORME DU CONTRÔLE:***Préalable requis:**Préparation pour:*

Titre: JOURNEE LEMANIQUE (UNIGE) MODELISATION ET SIMULATION EN CHIMIE		Titre: JOURNEE LEMANIQUE (UNIGE) MODELING AND SIMULATION IN CHEMISTRY			
Enseignant: Hans-Peter LÜTHI, Professeur UNIGE Lothar HELM, MER EPFL/DC Tomasz A. WESOLOWSKI, MER UNIGE					
Section (s)	Semestre	Oblig	Option	Facult.	Heures totales: 112
CIBMIE	7e, 8e	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Cours 48 Exercices 84 Pratique
CIBMIE UNIGE		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBJECTIFS

Introduction à la chimie computationnelle et en particulier aux diverses techniques de la modélisation moléculaire.

CONTENU

H.-P. Lüthi:

- Introduction à la chimie computationnelle
- Les surfaces d'énergie potentielle
- Modélisation moléculaire : les champs de force, analyse conformationnelle, le logiciel HyperChem
- Chimie quantique (I) : méthode LCAO-MO, méthodes ab initio (Hartree-Fock, Möller-Plesset, interaction de configurations, sampled cluster), méthodes semi empiriques
- Le logiciel Maple (calcul algébrique, calcul numérique, graphique)
- Éléments d'infographie moléculaire

L. Helm :

- Méthodes de simulation en chimie (Monte Carlo et dynamique moléculaire)

T.A. Wesolowski :

- Chimie quantique (II) : fonctionnelle de la densité

GOALS

Introduction to computational chemistry and in particular to different techniques of molecular modeling.

CONTENTS

H.-P. Lüthi:

- Introduction to computational chemistry
- The MAPLE language
- Elements of molecular infographics
- Methods of optimization
- Molecular Modeling: the force fields, conformational analysis (HyperChem)
- Quantum Chemistry: Hartree-Fock method, Roothaan equations, ab initio methods (SCF and Moller-Plesset) and semi-empirical.

L. Helm:

- Classical methods of simulation in chemistry (Monte Carlo and molecular dynamics)

T.A. Wesolowski:

- Quantum chemistry (II): Density Functional Theory.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié	SESSION D'EXAMEN	dès la fin du cours
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	suite de cours: introduction à la chimie quantique	FORME DU CONTROLE:	avec un examen oral
<i>Pré-requis requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme de chimie		

JOURNEE

LEMANIQUE

SCIENCES

ALIMENTAIRES

<i>Titre:</i>	JOURNÉE LEMANIQUE SCIENCES ALIMENTAIRES CONTROLE DES DENRÉES ALIMENTAIRES I	<i>Titre:</i>	JOURNÉE LEMANIQUE FOOD SCIENCE FOOD CONTROL I		
<i>Enseignant</i>	Dr Alain ÉTOURNAUD, chargé de cours EPFL/DC				
<i>Sections (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Optim.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
CHIMIE.....	7e	X			<i>Par semaine:</i>
CHIMIE UNIGE	7e				<i>Cours</i> 2
.....					<i>Exercices</i>
.....					<i>Pratiques</i>

OBJECTIFS

Présentation des différentes techniques et méthodes d'analyses (physiques, chimiques, biochimiques, immuno-biologiques) utilisées pour

- déterminer la composition et la valeur nutritionnelle des denrées
- contrôler leur authenticité et assurer la sécurité alimentaire du consommateur.

Ce cours et les travaux pratiques intégrés font partie de la formation en Sciences alimentaires (4^{ème} branche du diplôme).

CONTENU

Constituants principaux des denrées (eau, lipides, glucides, protéides, sels minéraux, vitamines) : propriétés nutritionnelles (rôle biologique), sources dans les denrées et méthodes d'analyse générales.

- **Identification de la nature** des denrées alimentaires : contrôle de l'authenticité, examen des traitements et modifications appliqués ainsi que de la dégradation des denrées
- **Additifs alimentaires** (colorants, arômes, conservateurs, édulcorants...): descriptions, modes d'action, exigences légales et méthodes d'analyse
- **Contamination** des denrées (microorganismes et métabolites, contaminants chimiques, biochimiques...): descriptions, modes de contamination, législation relative et méthodes de détermination.

GOALS

Presentation of the physical, chemical, biochemical and microbiological methods used in the field of the food control in relation with the protection of consumer health and its protection against frauds.

CONTENTS

- Food components (water, lipids, carbohydrates, proteins, minerals and vitamins): nutritional properties, occurrence in foods and analytical methods.

- Identification of foods proper control of adulteration, processing and modifications, and degradation of foods.

- Food additives (colors, flavors, preservatives, sweeteners...): description and analytical methods.

- Microbiological and chemical toxic of food contaminants : description and analytical methods.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours - Travaux pratiques au Laboratoire central	NOMBRE DE CREDITS
BIBLIOGRAPHIE:	- H.D. Baile et W. Grusch: Food Chemistry, Springer-Verlag, Berlin, 1999 - Manuel suisse des denrées alimentaires	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Sciences des denrées alimentaires Les II	FORME DU CONTROLE:
<i>Pré-requis</i>	Chimie organique, Chimie analytique	
<i>Préparation pour:</i>	Sciences alimentaires (diplôme, 4 ^{ème} branche)	

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE SCIENTES ALIMENTAIRES GLYCOCHIMIE		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE FOOD SCIENCE GLYCOCHEMISTRY			
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
CHIMIE.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE UNIGÉ.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Introduction à la glycobiologie et à la glycochimie. Les sucres comme matière première en chimie fine et synthèse asymétrique

CONTENU

- Les sucres les plus abondants et leurs structures: la cellulose, le chitine, l'héparine, les glycoprotéines
- La communication intercellulaire: les immunoglobulines, le mucus, les cancers, l'inflammation et les disaccharides, adhésion des virus, adhésions cellulaires, les épitopes, vaccins anti-cancer
- Exemples d'antibiotiques contenant des sucres et des analogues
- Structure de D-glucose (E. Fischer) et ses réactions chimiques
- Classification des aldoses, oses et nomenclatures, analyse conformationnelle, effets anomères
- Réactions des aldoses, chétons
- Protection et déprotection sélectives
- Biosynthèse des oligosaccharides, glycosylations: cyclotol, azosugars, carbo-sugars, chimie prébiotique des sucres, la glycolyse
- Glycosylation chimique et enzymatique

GOALS

Introduction to glycobiology and to glycochemistry. Sugars as starting materials in fine chemistry and in asymmetric synthesis

CONTENTS

- Most abundant sugars and their structures: cellulose, chitin, Heparin, glycoproteins
- Intercellular communication: immunoglobulins, mucus, cancer, inflammation and disaccharides, virus adhesion, cellular adhesion, epitopes, anti-cancer vaccines
- Examples of sugar-and their analog-containing-antibiotics
- D-glucose structure (E. Fischer) and classical reactions
- Classification of aldoses, oses, nomenclatures, conformational analysis, anomeric effects
- Reactions of aldoses, chetons
- Selective protections and deprotections
- Biosynthesis of oligo-saccharides, glycosylations, cyclitol, azosugars, carbo-sugars, sugar prebiotic chemistry, glycolysis
- Chemical and enzymatic glycosidation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra

NOMBRE DE CREDITS

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié mis à jour chaque année

SESSION D'EXAMEN

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: oral

Préalable requis:

Préparation pour: Biochimie, glycobiologie, biologie moléculaire

Titre: JOURNEES LEMANIQUES SCIENCES ALIMENTAIRES HETEROCYCLES		Titre: JOURNEES LEMANIQUES FOOD SCIENCE HETEROCYCLES			
Enseignant: Pierre VOGEL, professeur EPFL/DC					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
CHIMIE.....	Kc	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
CHIMIE UNIGE.....	Kc	<input type="checkbox"/>	*	<input type="checkbox"/>	Cours 1
PHARMACIE.....	Sc	*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Découvrir les composés hétérocycliques les plus importants de notre civilisation (70 % des composés antiparasitaires et pharmaceutiques). Etudes de cas d'intérêt synthétique et/ou biologique

GOALS

Discover the most important heterocyclic compounds of our civilization (70 % of pesticides and pharmaceuticals). Case studies of synthetic interest and/or of biological interest

CONTENU

- Nomenclature
- Les cycles à trois, à quatre, à cinq, à six et à sept membres contenant un ou plusieurs hétéroatomes
- Accent mis sur les produits naturels jouant un rôle essentiel dans la vie cellulaire, la protection des cellules. Hétérocycliques dans les aliments, comme agents de protection, comme sélects et parfums
- Méthodes de synthèse les plus générales
- Discussion des propriétés moléculaires (aromaticité) et des mécanismes réactionnels

CONTENTS

- Nomenclature
- Heterocycles with three, four, five, six and seven members containing one or several heteroatoms
- Emphasis on natural products playing a significant role in cellular life, in the protection of cells. Heterocycles in food as protecting agents, as fragrances and aromas
- General synthetic methods
- Discussion on molecular properties (aromaticity) and reaction mechanisms

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours	NOMBRE DE CREDITS	
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié remis chaque année	SESSION D'EXAMEN	
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	Méthodes de synthèse, biochimie	FORME DU CONTROLE:	oral
Préalable requis:			
Préparation pour:	Sciences alimentaires, biologie moléculaire		

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE SCIENTES ALIMENTAIRES SCIENTES DES DENREES ALIMENTAIRES I, TP		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE FOOD SCIENCE FOOD SCIENCE I - LAB	
Enseignant: Dr Alain ETOURNAUD, chargé de cours EPFL/DC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
CHIMIE.....	7e	x	
CHIMIE UNIGE	7e		
.....			
.....			
		Facult.	Heures totales: 56
			Par semaine:
			Cours 2
			Exercices
			Pratique 4

CONTENU

Présentation des différentes techniques et méthodes d'analyses (physiques, chimiques, biochimiques, microbiologiques) utilisées pour

- déterminer la composition et la valeur nutritionnelle des denrées
- contrôler leur authenticité
- et assurer la sécurité alimentaire du consommateur.

Ce cours et les travaux pratiques intégrés font partie de la formation en Sciences alimentaires (4^{ème} branche du diplôme).

CONTENIS

Presentation of different techniques and methods of analyses (physical, chemical, biochemical, microbiological) used to

- determine the composition and nutritional value of foods
- control their authenticity
- and ensure the dietary security of the consumer

This course and practical work are part of the Food Science training course (4th branch of the diploma).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et Travaux pratiques au Laboratoire cantonal
BIBLIOGRAPHIE:	- F.D. Felde et W. Gross - Food Chemistry, Springer-Verlag, Berlin, 1999 - Manuel suisse des denrées alimentaires
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Sciences des denrées alimentaires I et II
Préalable requis:	Chimie organique, Chimie analytique
Préparation pour:	Sciences alimentaires (diplôme, 4 ^{ème} branche)

NOMBRE DE CREDITS**SESSION D'EXAMEN****FORME DE CONTROLE:**

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE SCIENCES ALIMENTAIRES SCIENCES DES DENRÉES ALIMENTAIRES I		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE FOOD SCIENCE FOOD SCIENCE I			
Enseignant: Jürg LOEUBGER, privat-docent EPFL/DC					
Session (s)	Semestre	Oblig.	Option	Famab.	Heures totales: 28
CHIMIE.....	7e		X		Par semaine:
CHIMIE UNIGE.....	7*		X		Cours 2
.....					Exercices
.....					Pratique

OBJECTIFS

Enseignement des bases de la chimie et de la technologie des denrées alimentaires.

Les cours Sciences alimentaires I et II, avec les travaux pratiques appropriés, constituent une composante indispensable de la formation en Sciences alimentaires (4^{ème} branche du diplôme) pour les étudiants désireux s'engager dans le domaine de l'agro-alimentaire.

CONTENU

Connaissance des propriétés, de la fonctionnalité et des réactions spécifiques des protéines, hydrates de carbone et des lipides

Évaluation des méthodes d'analyse des acides aminés, protéines, mono-, oligo- et polysaccharides, acides gras, acylglycérides, phospho- et glycolipides, lipoprotéines et insaponifiables.

Étude de l'influence de l'eau sur le comportement des aliments.

Connaissance des méthodes d'analyse des vitamines, minéraux et composés aromatiques.

Réaction chimique entre hydrates de carbone et acides aminés, lipides et leur produits de dégradation.

Méthodes d'analyse organoleptiques de produits alimentaires.

GOALS

Introduction to the fundamentals of food chemistry and technology.

CONTENTS

Knowledge of the properties, the functionalities and specific reactions of proteins, carbohydrates and lipids

Evaluation of the analytical methods for aminoacids, proteins, mono, oligo and polysaccharides, fatty acids, acylglycerols, phospho- and glycolipids, lipoproteins and unsaponifiable compounds

Survey of water influence on food behaviour. Knowledge of analytical methods for vitamins, minerals and aromatics. Chemical reactions between carbohydrates and aminoacids, lipids and their degraded byproducts.

Methods of organoleptic analysis of food products.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours	NOMBRE DE CRÉDITS
BIBLIOGRAPHIE:	Food Chemistry: ED Refig, W. Grossh, Springer, 2 nd ed. 1990	SESSION D'EXAMEN
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Chimie organique, Chimie analytique	
<i>Préparation pour:</i>	Sciences alimentaires (4 ^{ème} branche du diplôme)	

Titre: JOURNÉE LEMANIQUE SCIENCES ALIMENTAIRES SCIENCES DES DENRÉES ALIMENTAIRES II		Titre: JOURNÉE LEMANIQUE FOOD SCIENCE FOOD SCIENCE II	
Enseignant: Jürg LOELIGER, privat-docent EPFL/DC et professeur remplaçant			
Section (s)	Semestre	Oblig	Option
CHIMIE UNEL-UNIGE- EPFL.....	8 ^e	X	
.....			
.....			
.....			
			Faculté
			Heures totales: 84
			Par semaine:
			Cours 3
			Exercices
			Pratique 4

OBJECTIFS

Enseignement des bases de la chimie et de la technologie des denrées alimentaires.

Les cours Sciences alimentaires I et II, avec les travaux pratiques associés, constituent une composante indispensable de la formation en Sciences alimentaires (4^{ème} branche de diplôme) pour les étudiants désirant s'engager dans le domaine de l'agro-alimentaire.

CONTENU

Domaines d'étude des techniques de base de la transformation des matières premières animales et végétales en aliments:

- transfert de masse et de chaleur
- cinétique des procédés enzymatiques et de fermentation.
- composition des fluides complexes
- formation d'émulsions, mouture et technique de séparation par membranes et centrifugation

Réactions chimiques et biochimiques des aliments qui régissent les opérations unitaires suivantes:

- traitements de chaleur (blanchiment, pasteurisation, stérilisation, cuisson, friture)
- séchage (pulvérisation, évaporation sur cylindre)
- traitement par l'élimination de chaleur (réfrigération, congélation et lyophilisation).

GOALS

Introduction to the fundamentals of food chemistry and technology.

CONTENTS

Transformation of animal and plant raw materials in food requires scientific skills regarding the mass and heat transfers, the enzymatic process and fermentation kinetics, the complex fluid behaviours, the operations like emulsification, grinding and separation techniques through membranes or by centrifugation. This base allows to study chemical and biological food reactions occurring within the independent operations: heating process (bleaching, pasteurisation, sterilisation, extrusion, cooking, frying), drying (spraying, evaporation) and treatment by heat evacuation (cooling, freezing and lyophilization).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours - Travaux pratiques

BIBLIOGRAPHIE: Food Chemistry: HD Helz, W. Grosch, Springer, 2nd ed. 1999

LIASON AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis: Chimie organique, Chimie analytique

Préparation pour: Sciences alimentaires (4^{ème} branche du diplôme)

NOMBRE DE CREDITS

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

ENSEIGNEMENT DES PRIVAT-DOCENTS

Titre: ASPECTS EXPERIMENTAUX DE LA RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE		Title: EXPERIMENTAL ASPECTS OF NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE			
Enseignant: Dr. Lothar HELM, MÉR, privat-docent EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
CHIMIE.....	été, ED	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*	Par semaine: 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours: 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Le but de ce cours est de familiariser les participants avec l'instrumentation et les techniques de mesure de base de la résonance magnétique nucléaire (RMN) des liquides.

Le cours s'adresse aux étudiants en chimie (2^{ème} et 3^{ème} cycle), aux post-doctorants et aux étudiants d'autres sections intéressés par la résonance magnétique nucléaire.

GOALS

The objective of the course is to familiarize the participants with the instrumentation and the basic techniques of nuclear magnetic resonance of solutions.

The course addresses to students in chemistry (2nd and 3rd cycle), to post-docs and to students of other sections interested in nuclear magnetic resonance.

CONTENU

Le spectromètre RMN

techniques 1D:

- spectres quantitatives
- découplage
- mesure de la relaxation
- suppression du pic d'eau

techniques 2D:

- connectivité H-H (couplage)
- NOESY
- échange

CONTENTS

The NMR spectrometer

1D techniques:

- quantitative spectra
- decoupling
- measurement of relaxation
- water peak suppression

2D techniques:

- H-H connectivity (coupling)
- NOESY
- exchange

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours

BIBLIOGRAPHIE:

polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

connaissances sur la théorie de la RMN

Préparation pour

Dactylast

NOMBRE DE CREDITS

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTROLE

Titre: CHAPITRES CHOISIS A L'INTERFACE DE LA CHIMIE BIOORGANIQUE ET MEDICINALE		Titre: SELECTED CHAPTERS AT THE INTERFACE OF BIOORGANIC AND MEDICINAL CHEMISTRY			
Enseignant: Dr Gabriele TUCHSCHERER, MER & privat-docente EPFL/DC					
Secteur(s)	Semestre	Oblig	Option	Facult	Heures totales: 14
CHIMIE ED	été	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
MEDECINE UNIL MD PHD....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Présentation d'exemples choisis dans la recherche de pointe, à l'interface de la chimie, de la biologie et de la médecine

GOALS

Presentation of selected examples of topical research interest at the interface of Chemistry, Biology and Medicine

CONTENU

Discussion sur les dernières publications de la chimie des peptides et des protéines, du design et même des protéines, du développement de médicaments

CONTENTS

Discussion of topical publications on Peptide and Protein Chemistry, Protein Design and Mimicry, Drug Development

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours	NOMBRE DE CREDITS
BIBLIOGRAPHIE: Publications / Reviews	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre : CHIMIE DE SYNTHÈSE ET BIOLOGIE					
Enseignant : Dr Roland WENGER, privat-docent EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Obig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
CHIMIE.....	été H1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	Par semaine: 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours X
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS**CONTENU**

Synthèse et biologie de molécules biologiquement actives.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE:	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: METHODES DE SEPARATION		SEPARATION METHODS				
Enseignant: Bernard KLEIN, privat-docent EPFL/DC						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
CHIMIE	7e		X		<i>Par semaine:</i>	2
POLICE SCIENTIFIQUE	5e	X			<i>Cours</i>	2
					<i>Exercices</i>	
					<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Présenter les techniques modernes de séparation analytique, en priorité les techniques chromatographiques et électrocinétiques. Offrir les bases permettant d'opérer le choix des méthodes à utiliser pour résoudre un problème analytique.

CONTENU

1. Introduction
2. Extraction liquide-liquide
3. Chromatographie générale
4. Chromatographie sur support plan
5. Chromatographie en phase liquide à haute performance
6. Chromatographies d'échange d'ions
7. Chromatographie d'affinité
8. Chromatographie de perméation de gel
9. Chromatographie en phase gazeuse
10. Méthodes électrocinétiques
11. Méthodes chirales
12. Techniques de couplage
13. Stratégies d'analyse

GOALS

To present the modern techniques of analytical separation, with special emphasis on chromatographic and electrokinetic techniques. To show how to choose the methods to be used to solve an analytical problem.

CONTENTS

1. Introduction
2. Liquid-liquid extraction
3. General chromatography
4. Planar chromatography
5. High-performance liquid chromatography
6. Ion-exchange chromatography
7. Affinity chromatography
8. Gel permeation chromatography
9. Gas chromatography
10. Electrokinetic techniques
11. Chiral techniques
12. Hyphenated techniques
13. Analytical strategies

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITS:	2
BIBLIOGRAPHIE:	Copie des transparents présentés en cours	SESSION D'EXAMEN:	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen écrit
<i>Pré-requis requis:</i>	Connaissances de base en chimie et en physique		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> TOXICOCINETIQUE DES POLLUANTS DE L'AIR		<i>Titre:</i> TOXICOKINETICS OF AIR POLLUTING AGENTS			
<i>Enseignant:</i> Dr P.-O. DROZ, privat-docent EPFL/DC					
<i>Session (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Points</i>	<i>Heures totales: 14</i>
CHIMIE.....	été EC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Introduire l'étudiant à la toxicocinétique des polluants de l'air

Lui faire prendre conscience de l'importance de la cinétique pour la planification et l'interprétation des mesures

Introduire l'étudiant aux techniques de modélisation

GOALS

Introduction to the toxicokinetics of air polluting agents

Awareness of the importance of kinetics in the planning and interpretation of measurements

Introduction to modeling techniques

CONTENU

Introduction

Toxicologie industrielle

Toxicocinétique expérimentale

Modélisation toxicocinétique

Surveillance de l'exposition

Évaluation de risque

CONTENTS

Introduction

Industrial toxicology

Experimental toxicokinetics

Toxicokinetic modeling

Exposure monitoring

Risk evaluation

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

Pré-requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS**SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTROLE:**