

# ***LIVRET DE L'ETUDIANT***

*Année 2009-2010*

## ***Licence Mention Physique et Sciences pour l'Ingénieur***

*Parcours:*

- *Physique (P)*
- *Ingénierie électrique (IE)*
- *Sciences Physiques (SP)*
- *Mathématiques et Physique (MP)*
- *Pluridisciplinaire (Pluri)*
- *Biophysique (BP)*
- *Mécanique et Ingénierie des Systèmes (MIS)*

Université d'Orléans –  
Rue de Chartres – BP 6759 – 45067 Orléans Cedex 02  
Tél.: 02 38 41 71 71 \_ Fax: 02 38 41 70 12  
Web: <http://www.univ-orleans.fr/sciences>



# *Sommaire*

<b>I - Informations générales et débouchés .....</b>	<b>3</b>
<b>1) Informations générales et débouchés concernant la mention</b>	
<b>2) Descriptif de la formation</b>	
<b>II - Organisation de la mention: .....</b>	<b>13</b>
<b>III - Programme des enseignements .....</b>	<b>14</b>

# I - INFORMATIONS GENERALES ET DEBOUCHES

## 1 - Informations générales et débouchés concernant la mention

### Objectifs de la formation et de ses parcours

Cette licence permet aux étudiants d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques dans différents domaines de la physique.

Au semestre 1 les étudiants s'inscrivent à la faculté des sciences au sein du tronc Physique Chimie Sciences pour l'Ingénieur (PCSI), commun aux licences mention « Chimie » et mention « Physique et Sciences pour l'Ingénieur ».

A partir du semestre 2, 4 parcours sont proposés au sein de cette mention. Deux de ces parcours contiennent une grande majorité d'enseignements de physique, l'un dans le domaine de la Physique générale (**P**), l'autre en Ingénierie Electrique (**IE**). Concernant les deux autres parcours la part des enseignements d'autres disciplines est plus importante. En Sciences Physiques (**SP**), une part conséquente est laissée à l'enseignement de la chimie et permet ainsi d'acquérir une double compétence en physique et en chimie. Ce parcours est proposé en parallèle dans la mention chimie. Il est particulièrement adapté aux étudiants qui se destinent aux métiers de l'enseignement (préparation CAPES...). Dans le parcours Mathématiques et Physique (**MP**), l'objectif est de donner aux étudiants une solide culture de base en mathématiques et en physique avec une égale compétence dans ces deux disciplines. Ce parcours s'appuie sur des enseignements choisis dans cette mention et dans la mention « Mathématique ».

Trois autres choix de parcours sont proposés à partir des semestres 4 ou 5. Il s'agit du parcours « Pluridisciplinaire » à partir du semestre 4 et des parcours « Biophysique » et « Mécanique et ingénierie des systèmes » à partir du semestre 5.

Pour le parcours Pluridisciplinaire (**Pluri**) des enseignements de mathématiques, de français et de langue étrangère sont intégrés. Ils permettent d'acquérir une formation complète en vue d'une orientation, entre autre, vers les métiers de l'enseignement (Professeur des écoles). Ce parcours est commun à toutes les mentions de licence de la faculté des sciences. Les modules de physique proposés aux semestres 5 et 6 ont été choisis parmi les unités proposées dans les autres parcours.

Le parcours Biophysique (**BP**) offert en troisième année permet de sensibiliser les étudiants à l'utilisation des outils physiques pour l'étude des molécules biologiques. Cette formation préparera les étudiants désirant poursuivre leur formation dans des masters de Biophysique et notamment dans le master de « biologie moléculaire et cellulaire » de la faculté des sciences d'Orléans. Ce parcours est formé d'unités d'enseignements de physique choisies dans nos parcours P et SP et d'unités d'enseignement choisies dans le parcours « biochimie » de la mention Sciences Biologiques.

Enfin le parcours Mécanique et ingénierie des systèmes (**MIS**) offert en troisième année, permet de proposer aux étudiants une sensibilisation à la mécanique, à l'ingénierie des systèmes et à la conception des systèmes industriels. Cette formation préparera les étudiants au master « Physique et sciences pour l'ingénieur » de la faculté des sciences d'Orléans. Ce parcours permettra par ailleurs d'accueillir les étudiants titulaires d'un DUT ou BTS de ces domaines désirant une poursuite d'études au sein de notre licence. Ce parcours est formé d'unités d'enseignement de physique choisies dans les autres parcours ainsi que d'unités élaborées conjointement avec les enseignants du département « Génie mécanique et productique » de l'IUT d'Orléans.

A l'issue de cette formation, les étudiants pourront soit poursuivre leurs études dans un master du domaine de la physique soit préparer les concours de l'enseignement ou encore entrer directement sur le marché de l'emploi.

### **Modalités d'accès**

#### *Admission au premier semestre*

Les étudiants sont admis à s'inscrire au 1<sup>er</sup> semestre de la licence s'ils justifient:

- a) soit du baccalauréat
- b) soit d'un titre français ou étranger, admis en dispense ou en équivalence du baccalauréat, par décision du président de l'université, sur proposition d'une commission d'équivalence émanant du Conseil de Faculté.

#### *Admission en cours de parcours*

Les élèves des Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE) ainsi que les titulaires d'un DUT ou d'un BTS pourront être admis en cours de licence. Le choix du parcours qu'ils prendront dépendra de leur formation initiale et sera précisé après étude de leur dossier.

Les élèves de Polytech'Orléans ou d'autres formations pourront être admis sur dossier avec validation d'UE et d'ECTS correspondants à leur cursus initial.

### **Débouchés et poursuites d'études**

#### *Les secteurs d'activités :*

- Mesures physiques
  - Ingénierie électrique
  - Electronique
  - Mathématique appliquée
  - Biophysique
  - Mécanique
- dans le secteur public ou privé

#### *Les métiers :*

- Concours de la fonction publique.
- Technicien supérieur
- Assistant ingénieur dans des services de production, bureaux d'études et de recherche et développement.

#### *Les poursuites d'études :*

##### A l'université d'Orléans :

Notre offre de formation s'articule parfaitement avec différents masters proposés à l'université.

En effet les masters « Physique et Sciences pour l'Ingénieur », et « Systèmes d'Entreprise : Management-Optimisation-Ingénierie » proposent des poursuites d'études naturelles pour nos parcours P, IE, MIS et MP.

De même le parcours BP donne la possibilité d'une poursuite d'études dans le master « biologie moléculaire et cellulaire ».

Concernant le parcours SP il donne tout naturellement accès à la préparation au CAPES de physique – chimie effectuée à l'UFR.

Enfin le parcours Pluri a été construit de manière à préparer spécifiquement au concours de professeur des écoles.

Le parcours MP donne la possibilité d'une poursuite d'études dans les différents masters de physique et de mathématiques appliquées de l'université.

En dehors de l'université d'Orléans :

- Dans les masters des domaines de la physique au sens large
- Dans les masters du domaine de l'ingénierie électrique, de l'électronique, de l'électrotechnique et de la mécanique
- Dans les masters de biophysique ou biologie structurale
- Dans les masters de mathématique appliquée
- Intégration sur dossier dans des écoles d'ingénieur

## **2 - Descriptif de la formation**

Chaque parcours est constitué d'Unités d'Enseignement (UE)

Durant les trois premiers semestres, des enseignements sont communs à tous les parcours. Ils abordent de nombreux thèmes de la physique (électromagnétisme, optique, mécanique, thermodynamique, électronique ...), des mathématiques, de la chimie et de l'informatique sans oublier l'approfondissement de l'apprentissage de l'anglais. Les autres enseignements sont des UE de différenciation ou d'ouverture qui n'engagent pas l'étudiant quant à ses choix de spécialisation.

Les parcours se différencient ensuite progressivement jusqu'au semestre 6. Un soin tout particulier a été pris quant au contenu et à l'articulation des UE, de façon à assurer à l'étudiant une progression continue. De plus, cette différenciation progressive permet à l'étudiant de choisir son parcours au cours des années de sa formation.

L'organisation générale des sept parcours, est présentée dans les tableaux des pages suivantes. L'organisation du parcours « Pluridisciplinaire » fait l'objet d'un livret supplémentaire qui est à votre disposition auprès des secrétariats.

### **Passerelles**

Grâce à l'organisation des UE et à la liberté du choix de parcours, l'étudiant dispose de nombreuses passerelles d'une part à l'intérieur de la mention et d'autre part vers d'autres mentions telles que par exemple « Chimie », « Mathématiques »...

A l'intérieur de la mention, ces passerelles sont naturelles jusqu'à la fin du semestre 3, en raison de l'importance du tronc commun. Pour les semestres 4, 5 et 6, le changement de parcours devra être dûment étudié avec l'enseignant référent.

Les étudiants qui souhaitent s'orienter vers une licence d'informatique pourront tout naturellement le faire à l'issue du semestre 1. Les étudiants qui souhaitent s'orienter vers une licence de mathématique pourront tout naturellement le faire à tous les semestres s'ils suivent le parcours MP. Pour les autres parcours, cette orientation vers la licence de mathématique sera possible jusqu'à l'issue du semestre 2. Concernant une réorientation en licence de chimie celle-ci pourra être effectuée jusqu'au semestre 2 pour les étudiants issus des parcours P et IE et à tous les semestres pour les étudiants ayant suivi le parcours SP.

## **La pédagogie mise en oeuvre**

Les parcours proposés offrent une progression régulière des connaissances, dans laquelle le premier semestre se distingue par un programme et une pédagogie différents. L'objectif est de commencer par donner aux étudiants une vision attrayante et largement diversifiée des sciences (physique, chimie et mathématiques) via une approche largement expérimentale. Les semestres 2 à 6 sont davantage axés sur l'acquisition des connaissances, avec une différenciation accrue aux semestres 5 et 6.

Les sciences expérimentales que sont la physique et la chimie sont abordées en insistant particulièrement sur la démarche scientifique, notamment par

- de nombreuses séances de travaux pratiques
- des projets nécessitant un travail personnel
- l'utilisation des outils de l'information (recherche documentaire)
- le recours à l'ordinateur en tant qu'outil de travail (analyse de données, simulation)

Une attention particulière a été portée au premier semestre, dans le but de faciliter la transition entre le lycée et l'université. Cela implique notamment que :

- Les enseignements de la première année seront organisés par petits groupes dans toutes les unités d'enseignement, avec la mise en place de cours-TD. Plusieurs UE comprendront des cours-TP.

- Dans toutes les UE du premier semestre, l'évaluation des étudiants se fera par contrôle continu. Le contrôle terminal sera progressivement introduit à partir du second semestre.

- Une permanence organisée par les enseignants du S1, donne la possibilité aux étudiants en difficulté de trouver un soutien scolaire (tutorat).

- Comme évoqué plus haut, les enseignements du premier semestre ont d'abord pour vocation de donner à l'étudiant une vue d'ensemble, en mettant l'accent sur les applications pratiques (et les métiers associés).

- Une journée d'accueil et d'intégration sera organisée lors de la rentrée. Les nouveaux étudiants visiteront les différents lieux du campus en présence d'étudiants de fin de cycle.

Une part des enseignements est dédiée à la mise en place du projet professionnel de l'étudiant. Il est bâti sur différentes unités d'enseignement :

- une unité « projet personnel et professionnel » permettant à l'étudiant de découvrir les métiers liés aux domaines de la physique et de ses applications en semestre 2

- un cycle de conférences permettant la découverte des différents domaines d'applications de la discipline

- un projet « immersion recherche » permettant la découverte des différents laboratoires de recherche régionaux est proposé aux étudiants des parcours P et MIS à raison d'une demi-journée par semaine sur un semestre. Pour les autres parcours un stage est envisageable au cours du mois de juin et fera l'objet d'une mention particulière dans le supplément au diplôme.

L'étudiant est d'autre part accompagné par un enseignant référent qui l'accompagnera dans la construction de son projet professionnel et qui fera en fin de deuxième année un entretien-bilan avec l'étudiant afin de préciser ses choix d'orientation, de l'aider à choisir entre insertion professionnelle et poursuites d'études, de définir une réorientation en cas de difficulté... .

Enfin, plusieurs réunions d'informations sont aussi prévues en troisième année afin que les différentes formations et spécialités de master soient présentées.

### **Modalités d'enseignement de l'anglais**

L'enseignement de l'anglais est prévu en ossature aux semestres 2 et 4 pour une durée globale de 110h. L'enseignement fera appel en grande partie à l'utilisation de moyens audio visuels et de communication.

Ces enseignements doivent permettre de valider les deux premiers niveaux (sur les trois possibles) des Certificats de Compétences en Langues de l'Enseignement Supérieur (CLES). Le CLES certifie les savoir-faire caractérisant la compétence de communication en langue. La validation du CLES est indépendante de celle du semestre. Des épreuves de certification seront organisées chaque année.

### **Apprentissage à l'utilisation des outils informatiques**

Des modules d'informatique sont prévus en ossature. Au semestre 1, il s'agit de maîtriser l'environnement Windows ainsi que certains outils de bureautique. De plus l'utilisation de l'ordinateur en tant que vecteur de programmation est prévue. Au semestre 3, l'apprentissage d'un langage permettra aux étudiants d'aborder la simulation et l'analyse numérique.

Ces compétences seront ensuite utilisées pour l'étude de phénomènes physiques abordés tout au long de la formation.

Enfin, l'étudiant sera amené à consulter des bases de données et à utiliser Internet pour une recherche documentaire et bibliographique à la fois au cours de travaux pratiques et de projets.

Parcours de la licence de Physique et Science pour l'Ingénieur				
	Physique	Sciences Physiques	Ingénierie Electrique	Mathématiques et Physique
<b>Semestre 1</b>	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO1MA31</i> (65 h – 6 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO1MA31</i> (65 h – 6 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO1MA31</i> (65 h – 6 ECTS)	Introduction au raisonnement mathématique 1 <i>SLO1MA11</i> (55 h – 6 ECTS)
	Programmation et langages <i>SLO1IN51</i> (50 h – 6 ECTS)	Programmation et langages <i>SLO1IN51</i> (50 h – 6 ECTS)	Programmation et langages <i>SLO1IN51</i> (50 h – 6 ECTS)	Introduction au raisonnement mathématique 2 <i>SLO1MA12</i> (55 h – 6 ECTS)
	Optique <i>SLO1PH01</i> (39 h – 5 ECTS)	Optique <i>SLO1PH01</i> (39 h – 5 ECTS)	Optique <i>SLO1PH01</i> (39 h – 5 ECTS)	Algorithme et programmation 1 <i>SLO1IN01</i> (60 h – 6 ECTS)
	Electricité <i>SLO1PH02</i> (39 h – 5 ECTS)	Electricité <i>SLO1PH02</i> (39 h – 5 ECTS)	Electricité <i>SLO1PH02</i> (39 h – 5 ECTS)	Optique <i>SLO1PH51</i> (39 h – 6 ECTS)
	Liaisons chimiques et thermochimie <i>SLO1CH01</i> (75 h – 8 ECTS)	Liaisons chimiques et thermochimie <i>SLO1CH01</i> (75 h – 8 ECTS)	Automatique et circuits électriques <i>SLO1PH03</i> (58 h – 8 ECTS)	Electricité <i>SLO1PH52</i> (39 h – 6 ECTS)
<b>Semestre 2</b>	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO2MA31</i> (72 h – 7 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO2MA31</i> (72 h – 7 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO2MA31</i> (72 h – 7 ECTS)	Algèbre et analyse 1 <i>SLO2MA61</i> (110 h – 10 ECTS)
	Mécanique du point <i>SLO2PH01</i> (60 h – 7 ECTS)	Mécanique du point <i>SLO2PH01</i> (60 h – 7 ECTS)	Mécanique du point <i>SLO2PH01</i> (60 h – 7 ECTS)	Mécanique du point <i>SLO2PH51</i> (60 h – 5 ECTS)
	Projet personnel et professionnel <i>SLO2PP01</i> (12 h – 2 ECTS)	Projet personnel et professionnel <i>SLO2PP01</i> (12 h – 2 ECTS)	Projet personnel et professionnel <i>SLO2PP01</i> (12 h – 2 ECTS)	Anglais <i>SLO2AG01</i> (55 h – 5 ECTS)
	Anglais <i>SLO2AG01</i> (55 h – 5 ECTS)	Anglais <i>SLO2AG01</i> (55 h – 5 ECTS)	Anglais <i>SLO2AG01</i> (55 h – 5 ECTS)	Physique du semi-conducteur et composant de l'électronique analogique <i>SLO2PH52</i> (50 h – 5 ECTS)
	Physique du semi-conducteur et composant de l'électronique analogique <i>SLO2PH02</i> (50 h – 6 ECTS) <b>Ou</b> Equilibre en solution cinétique <i>SLO2CH11</i> (65 h – 6 ECTS)	Equilibre en solution cinétique <i>SLO2CH11</i> (65 h – 6 ECTS)	Physique du semi-conducteur et composant de l'électronique analogique <i>SLO2PH02</i> (50 h – 6 ECTS)	Introduction au calcul scientifique <i>SLO2MA81</i> (35 h – 3 ECTS)
	Panorama de la Physique <i>SLO2PH03</i> (30 h – 3 ECTS) <b>Ou</b> Unité d'ouverture (20 h – 3 ECTS)	Introduction à la chimie organique <i>SLO2CH02</i> (30 h – 3 ECTS)	Production transport et distribution de l'énergie électrique <i>SLO2PH04</i> (30 h – 3 ECTS)	Traitement de texte scientifique <i>SLO2MA22</i> (20 h – 2 ECTS)

<b>Parcours de la licence de Physique et Science pour l'Ingénieur</b>				
	<b>Physique</b>	<b>Sciences Physiques</b>	<b>Ingénierie Electrique</b>	<b>Mathématiques et Physique</b>
<b>Semestre 3</b>	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO3MA31</i> (65 h – 6 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO3MA31</i> (65 h – 6 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO3MA31</i> (65 h – 6 ECTS)	Algèbre et analyse 2 <i>SLO3MA01</i> (110 h – 9 ECTS)
	Champs et électrostatique <i>SLO3PH01</i> (50 h – 6 ECTS)	Champs et électrostatique <i>SLO3PH01</i> (50 h – 6 ECTS)	Champs et électrostatique <i>SLO3PH01</i> (50 h – 6 ECTS)	Champs et électrostatique <i>SLO3PH51</i> (50 h – 5 ECTS)
	Mécanique du solide et des fluides <i>SLO3PH02</i> (50 h – 6 ECTS)	Mécanique du solide et des fluides <i>SLO3PH02</i> (50 h – 6 ECTS)	Mécanique du solide et des fluides <i>SLO3PH02</i> (50 h – 6 ECTS)	Projet personnel et professionnel <i>SLO3PP01</i> (12 h – 2 ECTS)
	Thermodynamique <i>SLO3PH03</i> (50 h – 6 ECTS)	Thermodynamique <i>SLO3PH03</i> (50 h – 6 ECTS)	Electronique numérique <i>SLO3PH04</i> (50 h – 6 ECTS)	Probabilités <i>SLO3MA02</i> (54 h – 4 ECTS)
	Informatique pour la physique <i>SLO3PH05</i> (50 h – 6 ECTS)	Chimie organique 1 <i>SLO3CH02</i> (56 h – 6 ECTS)	Informatique pour la physique <i>SLO3PH05</i> (50 h – 6 ECTS)	Thermodynamique <i>SLO3PH53</i> (50 h – 5 ECTS)
				Calculs scientifiques 1 <i>SLO3MA21</i> (44 h – 5 ECTS)
<b>Semestre 4</b>	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO4MA31</i> (65 h – 7 ECTS)	Chimie organique 2 <i>SLO4CH02</i> (55 h – 6 ECTS)	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO4MA31</i> (65 h – 7 ECTS)	Analyse <i>SLO4MA61</i> (110 h – 10 ECTS)
	Interférences et diffraction <i>SLO4PH01</i> (50 h – 5 ECTS)	Interférences et diffraction <i>SLO4PH01</i> (50 h – 5 ECTS)	Interférences et diffraction <i>SLO4PH01</i> (50 h – 5 ECTS)	Interférences et diffraction <i>SLO4PH01</i> (50 h – 5 ECTS)
	Magnétisme et ondes dans le vide <i>SLO4PH02</i> (50 h – 5 ECTS)	Magnétisme et ondes dans le vide <i>SLO4PH02</i> (50 h – 5 ECTS)	Magnétisme et ondes dans le vide <i>SLO4PH02</i> (50 h – 5 ECTS)	Magnétisme et ondes dans le vide <i>SLO4PH02</i> (50 h – 5 ECTS)
	Thématiques actuelles <i>SLO4PH03</i> ou <i>SLO4PH04</i> (40 h – 5 ECTS)	Anglais <i>SLO4AG02</i> (55 h – 5 ECTS)	Anglais <i>SLO4AG02</i> (55 h – 5 ECTS)	Anglais <i>SLO4AG02</i> (55 h – 5 ECTS)
	Anglais <i>SLO4AG02</i> (55 h – 5 ECTS)	Chimie du solide <i>SLO4CH13</i> (55 h – 5 ECTS)	Fonction et système de l'électronique analogique <i>SLO4PH05</i> (48 h – 5 ECTS)	Calculs scientifiques 2 <i>SLO4MA81</i> (48 h – 5 ECTS)
	Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	Base de chimie analytique <i>SLO4CH14</i> (30 h – 4 ECTS)	Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	

	<b>Parcours licence PSI</b>			
	<b>Pluridisciplinaire</b>			
<b>Semestre 4</b>	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO4MA31</i> (65 h – 7 ECTS)			
	Interférences et Diffraction <i>SLO4PH01</i> (50 h – 5 ECTS)			
	Magnétisme et ondes dans le vide <i>SLO4PH02</i> (50 h – 5 ECTS)			
	Anglais <i>SLO4AG02</i> (55 h – 5 ECTS)			
	Bases en algèbre linéaire et en analyse réelle <i>SLO4MA52</i> (54 h – 5 ECTS) ou Thématiques actuelles <i>SLO4PH03 ou SLO4PH04</i> (40 h – 5 ECTS)			
	Unité d'ouverture (ou projet tutoré) (20 h – 3 ECTS)			

**Parcours : Pluridisciplinaire (voir livret spécifique licence pluridisciplinaire)**

Parcours de la licence de Physique et Science pour l'Ingénieur				
	Physique	Sciences Physiques	Ingénierie Electrique	Mathématiques et Physique
<b>Semestre 5</b>	Mathématiques pour Sciences Physiques <i>SLO5PH08</i> (40 h – 4 ECTS)	Cinétique <i>SLO5CH11</i> (50 h – 5 ECTS)	Mesures Physiques 1.2 <i>SLO5PH24</i> (40 h – 5 ECTS)	Physique des matériaux <i>SLO5PH05</i> (40 h – 4 ECTS)
	Thermodynamique des phénomènes irréversibles <i>SLO5PH01</i> (30 h – 4 ECTS)	Relativité <i>SLO5PH11</i> (26 h – 4 ECTS)	Traitement analogique du signal <i>SLO5PH21</i> (40 h – 5 ECTS)	Analyse numérique <i>SLO5PH52</i> (40 h – 5 ECTS)
	Ondes électromagnétiques dans les milieux matériels <i>SLO5PH06</i> (36 h – 4 ECTS)	Mesures physiques 1.1 <i>SLO5PH04</i> (42 h – 4 ECTS)	Composants et applications de l'électronique de puissance <i>SLO5PH23</i> (40 h – 5 ECTS)	Mécanique physique <i>SLO5PH03</i> (40 h – 4 ECTS)
	Analyse numérique <i>SLO5PH02</i> (40 h – 4 ECTS)	Analyse numérique <i>SLO5PH02</i> (40 h – 4 ECTS)	Initiation à l'analyse numérique <i>SLO5PH22</i> (40 h – 5 ECTS)	
	Mécanique physique <i>SLO5PH03</i> (40 h – 4 ECTS)	Chimie approfondie des solutions <i>SLO5CH03</i> (35 h – 3 ECTS)	Microprocesseurs et circuits programmables <i>SLO5PH25</i> (40 h – 5 ECTS)	Mesures physiques 1.1 <i>SLO5PH54</i> (42 h – 5 ECTS)
	Mesures physiques 1.1 <i>SLO5PH04</i> (42 h – 4 ECTS)	Thermochimie approfondie <i>SLO5CH14</i> (50 h – 5 ECTS)	Compléments de mathématiques <i>SLO5PH26</i> (40 h – 5 ECTS)	Intégrations et espaces fonctionnels <i>SLO5MA61</i> (110 h – 10 ECTS)
	Physique des matériaux <i>SLO5PH05</i> (40 h – 4 ECTS)	Atomistique et liaisons chimiques <i>SLO3CH01</i> (55 h – 5 ECTS)		Conférences <i>SLO5PH07</i> (10 h – 2 ECTS)
	Conférences <i>SLO5PH07</i> (10 h – 2 ECTS)			

**Parcours de la licence de Physique et Science pour l'Ingénieur**

	<b>Pluridisciplinaire</b>	<b>Biophysique</b>	<b>Mécanique et Ingénierie des Systèmes</b>	
<b>Semestre 5</b>	Le récit littéraire <i>SLO5FC51</i> (54 h – 5 ECTS)	Molécules du vivant <i>SLO1BC01</i> (56 h – 7 ECTS)	Compléments de mathématiques <i>SLO5PH26</i> (40 h - 5 ECTS)	
	Mathématiques, les nombres <i>SLO5MA51</i> (52 h – 6 ECTS)	Thermochimie approfondie <i>SLO5CH14</i> (50 h – 5 ECTS)	Thermodynamique des phénomènes irréversibles <i>SLO5PH61</i> (30 h – 5 ECTS)	
	Géométrie 1 <i>SLO5MA52</i> (26 h – 3 ECTS)	Analyses spectroscopiques des biomolécules <i>SLO5BC51</i> (46 h – 5 ECTS)	Résistance des matériaux et élasticité <i>SLO5PH63</i> (60 h – 5 ECTS)	
		Bases fondamentales de la Biologie moléculaire <i>SLO3BC01</i> (55 h – 5 ECTS)	Initiation à l'analyse numérique <i>SLO5PH62</i> (40 h – 4 ECTS)	
		Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	Traitement analogique du signal <i>SLO5PH21</i> (40 h – 5 ECTS)	
			Mesures physiques 1.1 <i>SLO5PH04</i> (42 h – 4 ECTS)	
			Conférences <i>SLO5PH07</i> (10 h – 2 ECTS)	
	<p><b>Au choix pour 10 ECTS :</b></p> <p>Biodiversité <i>SLO5BL01</i> (50 h – 5 ECTS)</p> <p>Paysages et objets géologiques <i>SLO5GE51</i> (54 h – 5 ECTS)</p> <p>Relativité et conférences <i>SLO5PH31</i> (36 h – 5 ECTS)</p> <p>Analyse des données <i>SLO5SE00</i> (45 h – 5 ECTS)</p> <p><b>Au choix pour 6 ECTS :</b></p> <p>Géométrie 2 <i>SLO5MA53</i> (26 h – 3 ECTS)</p> <p>Environnement informatique <i>SLO5IN51</i> (25 h – 3 ECTS)</p> <p>Unité d'ouverture (26 h – 3 ECTS)</p>	<p><b>Au choix pour 5 ECTS :</b></p> <p>Ondes électromagnétiques dans les milieux matériels <i>SLO5PH46</i> (36 h – 5 ECTS)</p> <p>Analyse numérique <i>SLO5PH52</i> (40 h – 5 ECTS)</p>		

Parcours de la licence de Physique et Science pour l'Ingénieur				
	Physique	Sciences Physiques	Ingénierie Electrique	Mathématiques et Physique
<b>Semestre 6</b>	Physique quantique <i>SLO6PH01</i> (34 h – 5 ECTS)	Physique quantique <i>SLO6PH01</i> (34 h – 5 ECTS)	Conversion de l'énergie <i>SLO6PH21</i> (40 h – 5 ECTS)	<b>UE au choix pour 30 ECTS</b>
	Mesures physiques 2.1 <i>SLO6PH04</i> (42 h – 5 ECTS)	Electronique analogique <i>SLO6PH11</i> (56 h – 5 ECTS)	Contrôle des processus <i>SLO6PH22</i> (40 h – 5 ECTS)	<b>dans la mention PSI</b>
	Mécanique des milieux denses <i>SLO6PH02</i> (40 h – 5 ECTS)	Mesures physiques 2.1 <i>SLO6PH04</i> (42 h – 5 ECTS)	Mesures physiques 2.2 <i>SLO6PH24</i> (40 h – 5 ECTS)	Physique quantique <i>SLO6PH01</i> (34 h – 5 ECTS)
	Milieux fluides physique non linéaire <i>SLO6PH03</i> (60 h – 5 ECTS)	Chimie analytique <i>SLO6CH14</i> (40 h – 4 ECTS)	Projet informatique <i>SLO6PH23</i> (20 h – 2 ECTS)	Mesures physiques 2.1 <i>SLO6PH04</i> (42 h – 5 ECTS)
	Optique de Fourier <i>SLO6PH07</i> (40 h – 4 ECTS)	TP Chimie analytique <i>SLO6CH16</i> (30 h – 4 ECTS)	Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	Mécanique des milieux denses <i>SLO6PH02</i> (40 h – 5 ECTS)
	Stage Immersion Recherche <i>SLO6PH06</i> (25 h – 3 ECTS)	Chimie de l'environnement et énergie <i>SLO6CH11</i> (40 h – 4 ECTS)	Traitement numérique du signal <i>SLO6PH25</i> (40 h – 5 ECTS) <b>Ou</b> Système informatique <i>SLO6PH26</i> (40 h – 5 ECTS)	Milieux fluides- physique non linéaire <i>SLO6PH03</i> (60 h – 5 ECTS)
	Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	Logiciels de simulation et conception en électronique <i>SLO6PH27</i> (40 h – 5 ECTS) <b>Ou</b> Technologie en électrothermie <i>SLO6PH28</i> (40 h – 5 ECTS)	Optique de Fourier <i>SLO6PH05</i> (40 h – 5 ECTS)
				<b>dans la mention Maths</b> Calculs différentiels et équations différentielles <i>SLO6MA61</i> (110 h – 10 ECTS)
				Probabilités statistiques <i>SLO6MA72</i> (54 h – 5 ECTS)

Parcours de la licence de Physique et Science pour l'Ingénieur				
	Pluridisciplinaire	Biophysique	Mécanique et Ingénierie des Systèmes	
Semestre 6	Français théâtre et poésie <i>SLO6FC51</i> (52 h – 6 ECTS)	Structure 3 D des macromolécules biologiques <i>SLO6BC06</i> (50 h – 5 ECTS)	Mécanique et technologie <i>SLO6PH29</i> (65 h – 5 ECTS) Technologie en électrothermie <i>SLO6PH28</i> (40 h – 5 ECTS)	
	Transformation du plan et de l'espace <i>SLO6MA51</i> (52 h – 6 ECTS)	Microanalyses des biomolécules <i>SLO6BC08</i> (30 h – 3 ECTS)	Mesures physiques 2.2 <i>SLO6PH61</i> (40 h – 5 ECTS)	
	Anglais (ou 1 des modules dans la liste ci-dessous) <i>SLO6AG02 – SLO6PH31</i> (55 h – 5 ECTS)	Purification et analyses des molécules biologiques <i>SLO6BC52</i> (55 h – 5 ECTS)	Contrôle des processus <i>SLO6PH22</i> (40 h – 5 ECTS)	
	Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	Physique quantique <i>SLO6PH01</i> (34 h – 5 ECTS)	Milieux fluides physique non linéaire <i>SLO6PH03</i> (60 h – 5 ECTS)	
		Projet en biophysique <i>SLO6PH41</i> (30 h – 6 ECTS)	Logiciels de simulation et conception en mécanique <i>SLO6PH67</i> (40 h – 4 ECTS)	
			Stage immersion recherche <i>SLO6PH06</i> (25 h – 3 ECTS)	
			Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)	
	<b>Au choix pour 10 ECTS :</b> Biologie et physiologie animale et humaine <i>SLO6BL03</i> (50 h – 5 ECTS)  Géodynamique externe <i>SLO6GE51</i> (52 h – 5 ECTS)  Chimie énergie et environnement <i>SLO6CH51</i> (54 h – 5 ECTS)  Electronique analogique <i>SLO6PH11</i> (56 h – 5 ECTS)  Calculs différentiels et optimisation <i>SLO6MA71</i> (54 h – 5 ECTS)	<b>Au choix pour 6 ECTS :</b> Biochimie métabolique <i>SLO4BC01</i> (30 h – 3 ECTS)  Chimie pour les biosciences <i>SLO4CH06</i> (26 h – 3 ECTS)  Biosanté <i>SLO2BL05</i> (30 h – 3 ECTS)  Unité d'ouverture (22 h – 3 ECTS)		

## II - Organisation de la Mention et contacts

### **Responsables de la mention :**

Caroline Andrezza  
[caroline.andrezza@univ-orleans.fr](mailto:caroline.andrezza@univ-orleans.fr)

Norbert Garnier  
[garnier@cnrs-orleans.fr](mailto:garnier@cnrs-orleans.fr)

### **Directeurs d'études :**

#### *Semestres 1 et 2 :*

Fabrice Muller                      [fabrice.muller@univ-orleans.fr](mailto:fabrice.muller@univ-orleans.fr)

#### *Semestres 3 et 4:*

Orélien Randriamboarison      [randriam@cnrs-orleans.fr](mailto:randriam@cnrs-orleans.fr)

#### *Semestres 5 et 6 :*

Pascal Andrezza                      [pascal.andrezza@univ-orleans.fr](mailto:pascal.andrezza@univ-orleans.fr)  
Emerson Barbosa                      [emerson.barbosa@univ-orleans.fr](mailto:emerson.barbosa@univ-orleans.fr)  
Thierry Dudok de Wit                [ddwit@cnrs-orleans.fr](mailto:ddwit@cnrs-orleans.fr)  
Norbert Garnier                        [garnier@cnrs-orleans.fr](mailto:garnier@cnrs-orleans.fr)  
Boujema Izrar                            [izrar@cnrs-orleans.fr](mailto:izrar@cnrs-orleans.fr)

### **Secrétariat :**

Nicole Girard                            [nicole.girard@univ-orleans.fr](mailto:nicole.girard@univ-orleans.fr)  
Tel : 02 38 49 49 07  
UFR Sciences  
Bâtiment de physique-chimie - salle 003

### **Site WEB :**

<http://www.univ-orleans.fr/sciences/PHYSIQUE/>

### III – Programme des enseignements

#### Semestre 1

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Optique</b>	
<b>Parcours</b>	<b>Tous</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 24 h</b>	<b>CTP : 15 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1PH01</b>	<b>SLO1PH51</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            Principe de Fermat, lois de Snell-Descartes, réflexion, réfraction, dioptries et miroirs plan. Formation des images : stigmatisme, aplanétisme, approximation de Gauss. Les systèmes optiques simples : miroirs sphériques, lentilles. Notions de base sur les systèmes centrés. Les instruments d'optique : propriétés générales, l'œil et la loupe, les oculaires, l'appareil photographique et le téléobjectif, le microscope, la lunette astronomique et les lunettes terrestres.            Dispersion de la lumière : le prisme</p> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b>            Cet enseignement offre aux étudiants une première approche des concepts physiques associés à l'optique géométrique et d'en comprendre les principales applications. Ceux-ci peuvent être traités de façon simple sans développements mathématiques et sont donc particulièrement adaptés à des étudiants de première année.</p>		
<b>Responsable : Michelle Hollecker</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Electricité</b>	
<b>Parcours</b>	<b>Tous</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 24 h</b>	<b>CTP : 15 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1PH02</b>	<b>SLO1PH52</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            les circuits électriques linéaires avec les lois générales de l'électricité en régime continu. Les circuits linéaires en régime sinusoïdal, avec la notion de fonction de transfert et le calcul de la puissance.  <b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b>            acquérir les notions de base en électricité et savoir analyser un circuit (sur schéma ou réel) constitué de dipôles passifs linéaires.</p>		
<b>Responsable :</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mathématiques pour Sciences Physiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 65 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1MA31</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Variables complexes, équations différentielles linéaires de 1er et 2nd ordre, systèmes d'équations linéaires, matrices, calcul matriciel, géométrie du plan et de l'espace (norme, produit scalaire et vectoriel, équation d'une droite, d'un plan, bases de vecteurs orthonormés), changements de base, systèmes de coordonnées sphériques, cylindriques, fonctions linéaires, fonctions à plusieurs variables (continuité, dérivées partielles, dérivée suivant un vecteur, gradient, rotationnel, divergence, matrice Jacobienne), calcul d'incertitude.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b>  Résolution de systèmes d'équations différentielles, résolution de systèmes d'équations linéaires, savoir calculer l'incertitude et connaître les notions élémentaires de la géométrie euclidienne.</p>	
<b>Responsable : Athanassios Batakis, Pascal Andrezza</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Programmation et Langage</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 50 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1IN51</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Initiation à la bureautique  Algorithme élémentaire, structures conditionnelles, boucles</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Utilisation d'un système d'exploitation d'ordinateur, écrire un algorithme.</p>	
<b>Responsable : Nirina Andrianarivelo, Khalil Djelloul</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Liaisons chimiques et Thermochimie</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 60 h CTP : 15 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1CH01</b>
<b>ECTS</b>	<b>8</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  <u>De l'atome à la liaison</u> : Constitution et représentation de l'atome. Lien avec la classification périodique. Les différents types de liaisons. Liaisons covalentes (méthode de LEWIS, VSEPR).</p> <p><u>Thermochimie</u> : Etat Gazeux. Equations d'état des gaz parfaits et réels. Notions de base sur la théorie cinétique des gaz. Les échanges d'énergie : chaleur et travail. Les principes de la thermodynamique. Etude des équilibres en phase gazeuse. Diagrammes d'état des corps purs. Propriétés colligatives.</p> <p><u>Préparation aux séances de travaux pratiques</u> : Hygiène et sécurité.</p> <p><u>Travaux pratiques</u> : Méthodologie. Isoténiscope. Calorimétrie</p> <p><b>Pré-Requis</b> : aucun</p> <p><b>Objectifs</b> : Acquisition des savoirs théoriques et pratiques de base de la chimie générale.</p>	
<b>Responsable : Stéphanie de Persis</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Algorithme et programmation 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>MA, SE, SL, MP, MI</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 60 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1IN01</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b> Algorithme élémentaire, structures conditionnelles, boucles, preuves, invariants.</p> <p><b>Pré-Requis</b> :</p> <p><b>Objectifs</b> : Maîtriser les concepts élémentaires de l'algorithme et être capable de produire des programmes correspondants.</p>	
<b>Responsable : Alexandre Tessier</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Automatique et circuits électriques</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 42 h CTP : 16 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1PH03</b>
<b>ECTS</b>	<b>8</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>1. Fonctions de transfert, diagramme de Bode, lieu de Nyquist.  Notion de système (en boucle ouverte, en boucle fermée, ...).  Réponse indicielle des systèmes du 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre.</p> <p>2. Distribution de l'énergie électrique en monophasé. Puissances active, réactive et apparente. Mesure des puissances.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Niveau Bac scientifique</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquisition de notions élémentaires en automatique et distribution de l'énergie.</p>	
<b>Responsable : Jean-Marie Cormier</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Introduction au raisonnement mathématiques 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 55 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1MA11</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Logique naïve et manipulations ensemblistes. Injections, surjections.  Structure d'ordre, majorant, minorant, notion de borne supérieure.  Suites.  Structure vectorielle de <math>\mathbb{R}^2</math> et <math>\mathbb{R}^3</math>.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Savoir mettre en œuvre un raisonnement mathématique de base</p>	
<b>Responsables : I. Van Den Boom, J.P. Anker, M. Lerousseau</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Introduction au raisonnement mathématiques 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 55 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1MA12</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Révision de trigonométrie et complexes, analyse élémentaire des fonction d'une variable.  Structure euclidienne de <math>\mathbb{R}^2</math> et <math>\mathbb{R}^3</math>.  Applications linéaires, matrices, déterminants en dimension 2 ou 3.  Géométrie analytique élémentaire.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Savoir mettre en œuvre un raisonnement mathématique de base</p>	
<b>Responsables : I. Vandenboom, J.P. Anker, M. Lerousseau</b>	

## Semestre 2

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mathématiques pour Sciences Physiques 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C-TD : 72 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2MA31</b>
<b>ECTS</b>	<b>7</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            Analyse réelle: suites, dérivation, développements limités.            Fonctions usuelles. Intégration.            Intégrales curvilignes. Intégrales multiples.            Polynômes. Division euclidienne.            Fractions rationnelles. Décomposition en éléments simples.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Mathématiques pour sciences physiques M1.</p> <p><b>Objectifs :</b>            Introduction d'outils mathématiques indispensables pour les sciences physiques.</p>	
<b>Responsable : S. Tcheremchantsev</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mécanique du Point</b>	
<b>Parcours</b>	<b>Tous</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 52 h CTP : 9 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2PH01</b>	<b>SLO2PH51</b>
<b>ECTS</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            Analyse dimensionnelle et unités - Cinématique du point - Dynamique du point dans un référentiel galiléen – Travail, puissance, énergies (cinétique, potentielle et mécanique) – Oscillateurs mécaniques ( oscillateur harmonique libre, amorti, en oscillations forcées, résonance) – Forces centrales, forces de gravitation, satellites.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> bases de la mécanique enseignées dans le secondaire : UE mathématiques pour sciences physiques 1.</p> <p><b>Objectifs :</b>            Reprendre de façon plus formelle et rigoureuse les concepts abordés par les étudiants dans le secondaire (cinématique, lois fondamentales de la mécanique, concepts d'énergies cinétique, potentielle et mécanique).</p>		
<b>Responsable : Caroline Andreatza</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Projet Personnel et Professionnel</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 2 h      TD : 10 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2PP01</b>
<b>ECTS</b>	<b>2</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p><u>Cours</u> : Présentation des objectifs. Modalités de recherche documentaire. Présentation du SUIO. Elaboration d'une fiche de projet individuel.</p> <p><u>TD</u> : Recherche massive de documents sur le métier ou l'activité choisie. Préparation d'une rencontre avec un professionnel correspondant au projet. Préparation du rapport écrit, du poster et de la soutenance.</p> <p><b>Pré-Requis</b> : aucun</p> <p><b>Objectifs</b> : Initiation à la recherche documentaire, au travail en groupes, à la présentation orale et à la présentation d'un poster.</p>	
<b>Responsable : Emerson Barbosa, Nadjib Semmar</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Anglais niveau 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>Tous</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE      TD : 55 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2AG01</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Travail de compréhension et d'expression à partir de documents authentiques simples et/ou courts, portant sur des innovations technologiques, des découvertes ou avancées scientifiques.</p> <p>Supports : vidéo, audio, articles de presse</p> <p><b>Pré-Requis</b> : niveau anglais baccalauréat LV1 ou LV2 / ou / 450 heures de formation</p> <p><b>Objectifs</b> : Comprendre à l'écrit et à l'oral l'essentiel de l'information d'un message portant sur des thèmes et d'un niveau conceptuel compatible avec les exigences du premier cycle de l'enseignement supérieur. Restituer cette information et l'utiliser pour s'exprimer de manière simple à l'écrit et à l'oral.</p>	
<b>Responsable : Michèle Cimolino</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Physique du semi-conducteur et composants de l'électronique analogique</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, MP, IE,</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 34 h CTP : 16 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2PH02</b>	<b>SL02PH52</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Physique des composants : diodes, transistors bipolaires, transistors à effet de champ.  Applications des diodes : redressement, filtrage, détection d'enveloppe.  La fonction amplification : montages de base avec des transistors, amplificateur différentiel.  L'amplificateur opérationnel : montages fondamentaux (sommateur, multiplicateur, comparateur, dérivateur). Circuits électroniques utilisant des amplificateurs opérationnels.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> électricité du semestre 1</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquisition des connaissances sur la physique des semi-conducteurs et des circuits de l'électronique analogique.</p>		
<b>Responsable : Fabrice Muller</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Equilibre en solution et cinétique</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 44 h TP : 21 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2CH11</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Étude des réactions en solution aqueuse : réactions acide-base, PH métrie, principe des dosages, équilibres de solubilité et de complexation ; Réactions d'oxydo-réduction, potentiels d'électrodes et piles électrochimiques.  Cinétique chimique de base et mécanismes : lois de vitesse, réactions élémentaires, réactions complexes.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Connaissances de base acquises dans l'enseignement secondaire en Chimie et celles acquises au cours du premier semestre dans l'UE de Chimie Générale I.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Assimiler les bases des réactions en solution aqueuse, des équilibres en solution et de la cinétique chimique, nécessaires à la compréhension des phénomènes dans les diverses branches de la chimie.</p>	
<b>Responsable : Gabrielle Dupré</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Panorama de la Physique</b>
<b>Parcours</b>	<b>P</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 24 h CTP : 6 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2PH03</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Ce module s'inscrit dans la continuité des TPE réalisés au lycée. A partir de problèmes tirés de la vie courante, les étudiants découvriront, progressivement et en binôme, des notions complexes de physique. Parallèlement, ils recevront une formation aux techniques fondamentales de communication scientifique orale et écrite. Ils apprendront à se servir des fonds documentaires des grandes revues scientifiques internationales (en anglais).</p>	
<b>Pré-Requis :</b> aucun	
<b>Objectifs :</b>	
<p>A la fin de ce module les étudiants sauront mettre en œuvre des stratégies (savoir privilégier le questionnement en physique sur l'application d'une « formule magique ») et aborder seuls des notions de physique encore inconnues pour résoudre un problème de physique issu de la vie courante. Les étudiants sauront rédiger un rapport scientifique et effectuer une présentation orale synthétique de leurs résultats. Ils auront également acquis une aisance vis-à-vis de la documentation scientifique en langue anglaise.</p>	
<b>Responsable :</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Introduction à la Chimie Organique</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 14 h TD : 16 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2CH02</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Initiation à la Chimie Organique : Liaisons – représentation de Lewis, hybridation – structure 3D, Conformations, Configurations et stéréoisomérismes – Résonance – Acidité et basicité – Alcanes et nomenclature des composés organiques.</p>	
<b>Pré-Requis :</b> Module de Chimie, notions de base	
<b>Objectifs :</b>	
<p>Connaissances fondamentales de la chimie organique descriptive</p>	
<b>Responsable : Chrystel Lopin</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Production, transport et distribution de l'énergie électrique</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 24 h CTP : 6 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2PH04</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>1. Magnétisme introduction aux applications des circuits magnétiques.</p> <p>2. Distribution triphasée équilibrée. Bilan des puissances dans une installation. Transformateurs monophasé et triphasé. Sécurité électrique et dispositifs de protection.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> électricité (S1), automatique et circuits électriques (S1)</p> <p><b>Objectifs :</b> Rappeler les bases physiques et introduire les notions technologiques suffisantes pour aborder les dispositifs de protection.</p>	
<b>Responsable : Jean-Marie Cormier</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Algèbre et analyse 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 110 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2MA61</b>
<b>ECTS</b>	<b>10</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<b>Pré-Requis :</b>	
<b>Objectifs :</b> Utiliser l'algèbre linéaire générale, l'étude locale des fonctions et appliquer ces notions à l'exemple des équations différentielles linéaires du premier ordre.	
<b>Responsable : Jean Renault</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Introduction au calcul scientifique</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 35 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2MA81</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Unité mutualisée avec introduction à un logiciel de calcul scientifique.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b> Utilisation d'un logiciel de calcul scientifique</p>	
<b>Responsable : Mouhamad Jradeh</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Traitement de texte scientifique</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2MA22</b>
<b>ECTS</b>	<b>2</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Apprentissage de base du LateX</p> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b> Savoir rédiger un rapport contenant formules, tableaux, figures.</p>	
<b>Responsable : Pierre Clare</b>	

## Semestre 3

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mathématiques pour Sciences Physique 3</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, IE</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 25 h TD : 40 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3MA31</b>	
<b>ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>		
<p>Fonctions à plusieurs variables (gradient, rotationnel, divergence, formule de Taylor), matrices, diagonalisation et triangularisation de matrices, systèmes d'équations différentielles, intégrales multiples, introduction aux équations aux dérivées partielles.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> fonctions à une variable (dérivation, intégration), algèbre linéaire (vecteurs, famille libre ou liée, matrices, bases), équations différentielles ordinaires. voir Math pour physique 1 et 2.</p> <p><b>Objectifs :</b> résolution de systèmes d'équations différentielles, intégration de fonctions à plusieurs variables.</p>		
<b>Responsable : Nouredine El Jaouhari</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Champs et électrostatique</b>	
<b>Parcours</b>	<b>tous</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 19 h TD : 22 h CTP : 9 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3PH01</b>	<b>SL03PH51</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>		
<p>1. Champs scalaires et vectoriels : définition, opération sur les champs, opérateur nabla                  2. Electrostatique du vide : distribution de charges, champs et potentiel électrostatique, équations locales, énergie électrostatique.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b> Acquérir les bases physiques et mathématiques pour l'étude de l'électromagnétisme.</p>		
<b>Responsable : Norbert Garnier</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mécanique du solide et des fluides</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 26 h TD : 24 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3PH02</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p><b>Mécanique du solide</b> : Cinématique ; Eléments cinétiques d'un système de points mécaniques et d'un solide ; Théorèmes généraux : Etude dynamique, Etude énergétique ; Contact entre solides et lois de frottement.</p> <p><b>Mécanique des fluides</b> : Equation fondamentale de la Statique des fluides ; Fluide incompressible dans le champ de pesanteur ; Statique des fluides compressibles. Théorème d'Archimède et corps flottants ; Equation de conservation de la masse ; Débit ; Equation d'Euler ; Equation de Bernoulli ; Classification des écoulements ; Perte de charge.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Mécanique du Point ;  Mathématiques pour Sciences Physiques 1 et 2</p> <p><b>Objectifs :</b>  Pouvoir mettre en équation, analyser théoriquement et prédire l'évolution de systèmes mécaniques simples solide et fluides dans leurs mouvements.</p>	
<b>Responsables : Orélien Randriamboarison, Boujema Izrar</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Thermodynamique</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, MP</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h CTP : 16 h TD : 16 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3PH03</b>	<b>SLO3PH53</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>		
<u>Introduction :</u> Notions fondamentales en thermodynamique : systèmes, états, variables et grandeurs thermodynamiques de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique. Equation d'état d'un corps pur. Gaz parfait et gaz de Van Der Waals. Représentations graphiques. Coefficients thermoélastiques.		
<u>Energie interne, premier principe de thermodynamique :</u> Définition, Enoncé. Travail et chaleur associés aux transformations isochore isobare isotherme adiabatique, réversible.		
<u>Entropie, Second principe de thermodynamique :</u> Définition, Enoncé. Transformation irréversible. Cycles thermodynamiques. Machine de Carnot. Machines thermiques. Rayonnement thermique : Rayonnement en équilibre. Bilan radiatif.		
<b>Pré-Requis :</b> Module de Mathématiques (S 1 et 2), Optique (S1), Mécanique (S2)		
<b>Objectifs :</b> L'objectif de cet enseignement est d'introduire les notions fondamentales de thermodynamique. Le parallèle entre l'approche microscopique et macroscopique sera effectué tout au long du cours de manière à établir le lien existant entre la mécanique et la thermodynamique. Ce cours développe l'étude des gaz parfait et des gaz de Van de Waals. Les notions d'énergie interne et d'entropie seront introduites. L'application du premier principe sera effectuée sur des cas simples associés aux différentes transformations thermodynamiques : les transformations isobare, isochore isotherme adiabatique réversible. Le second principe introduira la notion d'irréversibilité et ses applications concerneront l'études des cycles thermodynamiques et l'introduction des machines thermiques. Il s'agira également par application du second principe de travailler sur l'équilibre radiatif en liaison avec le cours d'Optique du 1 <sup>er</sup> semestre. De plus, il s'agit de donner aux étudiants une méthodologie scientifique pour la résolution de problèmes thermodynamiques : depuis l'analyse du problème donné, sa mise en forme, et les outils à mettre en oeuvre pour sa résolution. Cette méthodologie sera réutilisée lors du Cours de Thermodynamique 2 au 5 <sup>ème</sup> semestre.		
<b>Responsables : Nathalie Huret, Boujema Izrar, Nadjib Semmar</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Informatique pour la Physique</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 25 h TD : 25 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3PH05</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- langage C (compléments) : gestion de fichiers, pointeurs, récursivité,</li> <li>- Introduction à Scilab</li> <li>- Utilisation de l'ordinateur pour résoudre des problèmes de la physique. Discrétisation et utilisation d'un tableur, écriture de programmes en C et dans un langage de plus haut niveau (Scilab). Initiation à un langage de calcul formel.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> informatique du semestre 1</p> <p><b>Objectifs :</b> Savoir écrire un programme simple pour résoudre des problèmes de la physique (intégration d'équations différentielles ordinaires par exemple).</p>	
<b>Responsables : Nirina Andrianarivelo, Jean-Louis Rouet</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie organique 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 20 h TP : 18 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3CH02</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Exploration des fonctions essentielles de la chimie organique et des réactions de base : alcanes et Substitutions Radicalaires, halogènes et alcools, Substitution Nucléophile et Elimination ; Ethers et thioéthers ; Alcène, additions électrophile et radicalaire, oxydations ; alcynes ; aldéhydes et cétones addition nucléophile ; énols-énolates – aldolisation ; acides carboxyliques et dérivés : acidité, addition-élimination.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> introduction à la Chimie Organique</p> <p><b>Objectifs :</b> Réaction et mécanisme fondamentaux en chimie organique Méthodes de synthèse et Bonnes Pratiques en laboratoire de chimie organique</p>	
<b>Responsable : Arnaud Tatibouët</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Electronique numérique</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 17 h CTP : 16 h TD : 17 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3PH04</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Notions d'algèbre binaire. Diode et transistor en commutation. Fonctions logiques et méthodes de simplifications. Exemples de circuits combinatoires : décodage/encodage, multiplexage, ... . Logique séquentielle. Bascules : RS, JK, D. Compteurs, registres.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Physique du semi-conducteur et composant de l'électronique analogique.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquisition des bases de l'électronique numérique, l'analyse de circuits numériques, utilisation d'un logiciel de conception de circuits numériques.</p>	
<b>Responsable : Youssef Kebbati</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Algèbre et Analyse 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 36 h TD : 74 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3MA01</b>
<b>ECTS</b>	<b>9</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Notions d'idéal, application aux polynômes : racines, racines multiples, théorème de Bezout, décomposition en polynôme irréductibles (Théorème de d'Alembert admis)  Réduction des endomorphismes : théorème de trigonalisation, polynômes d'endomorphismes, théorème des noyaux, théorème de Cayley Hamilton. Application aux systèmes différentiels.  Intégrale de Riemann sur un intervalle compact : intégrabilité fonctions en escalier, exemples, propriété de l'intégrale, fonction intégrale, changement de variable et intégration par parties, calculs approchés.  Suites de Cauchy, complétude de <math>\mathbb{R}</math> et <math>\mathbb{R}^2</math>, théorème de Bolzano-Weierstrass.  Intégrales généralisées et séries numériques.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> SLO2MA61</p> <p><b>Objectifs :</b>  Aborder la notion de sommation infinie et la réduction des endomorphismes. Exemples d'applications : résolution de systèmes différentiels</p>	
<b>Responsable : Vittoria Pierfelice</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Probabilités</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 36 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3MA02</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Espace de probabilités et modélisation de phénomènes aléatoires. Probabilités conditionnelles; indépendance; probabilités composées; formule de Bayes.  Variables aléatoires discrètes et continues; fonction de répartition et loi de probabilité.  Moment : espérance, variance, écart-type.  Couple de variables aléatoires, loi jointe, lois marginales. Indépendance.  Loi des grands nombres, théorème de la limite centrée, tables.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Comprendre la modélisation et la mise en œuvre d'outils mathématiques en probabilité.</p>	
<b>Responsable : Jean-Baptiste Gouere</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Calculs scientifiques 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 44 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3MA21</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Il s'agit d'une introduction au calcul scientifique par le logiciel Scilab. Le module aura lieu entièrement en salle machine.  Initiation à Scilab. Présentation du logiciel, exemples d'utilisation de scripts, de fonctions.  Résolution d'exercices élémentaires de probabilités. Représentation graphique des données matricielles.  Utilisation des graphiques 2D, 3D.  Construction de vecteurs, de matrices, extraction de sous-matrices, résolution de systèmes linéaires. Programmation de la méthode de Gauss.  Générateur aléatoire, simulation de lois gaussiennes, de lois discrètes.  Calcul numérique de sommes de séries.  Développement en série entière et combinatoire.  Résolution numérique d'équations et de systèmes non linéaires en utilisant les outils Scilab.  Interpolation de données.  Méthodes d'intégration numérique.  Résolution numérique des équations différentielles.  Résolution numérique des équations différentielles non linéaires.  Portraits de phase, études asymptotiques.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  aucun pré-requis. le module concerne une introduction au calcul scientifique et les notions enseignées dans d'autres modules sont illustrées à l'aide de Scilab.</p> <p><b>Objectifs :</b>  mise en oeuvre des méthodes vues dans d'autres modules de mathématiques. Apprentissage de la notion de boucle. Apprentissage de la programmation sur machine.</p>	
<b>Responsable : Romain Abraham</b>	

## Semestre 4

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mathématiques pour Sciences Physiques 4</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, IE, Pluri</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 25 h TD : 40 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4MA31</b>
<b>ECTS</b>	<b>7</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b> Séries numériques, séries entières, séries de Fourier, séries de fonctions, introduction aux probabilités et statistiques.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Fonctions à une variable, suites, intégration.</p> <p><b>Objectifs :</b> Etudes de la nature (convergence) des séries, méthode de calcul de la somme, notions de probabilités.</p> <p><b>Responsable : Carine Lucas</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Interférences et Diffraction</b>
<b>Parcours</b>	<b>Tous</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 26 h CTP : 12 h TP : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4PH01</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b> Notion d'onde, l'onde progressive plane monochromatique (OPPM) Le phénomène d'interférences à 2 ondes - Conditions d'interférences de la lumière, différence de marche, déphasage, ordre d'interférence, <i>Interférences non localisées</i> - Conditions nécessaires à la formation d'interférences non localisées - Exemples de montages optiques permettant de former ce type d'interférence : fentes d'Young, miroir de Lloyd, miroirs de Fresnel, bi-lentilles de Billet <i>Interférences localisées</i> - Conditions nécessaires à la formation d'interférences localisées et principales propriétés de ce type d'interférence - Interférences par des lames à faces parallèles - Interférences de « coin d'air » - Exemples montage optique permettant l'observation de ces interférences : l'interféromètre Michelson <i>Diffraction</i> - Principe d'Huygens-Fresnel, diffraction par une fente fine, 2 fentes fines. - Diffraction par N fentes fines, réseau en transmission. - Diffraction par une ouverture circulaire, résolution des instruments d'optique.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Optique S1 – Licence de Physique et Sciences de l'Ingénieur</p> <p><b>Objectifs :</b> donner les connaissances de base en optique ondulatoire.</p> <p><b>Responsable : Fabrice Muller</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Magnétisme et ondes dans le vide</b>
<b>Parcours</b>	<b>Tous</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 21 h CTP : 9 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4PH02</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Electrocinétique : définition de la densité et de l'intensité de courant ; loi d'Ohm locale.  Magnétostatique : loi de Biot et Savart ; propriétés du champ magnétique : flux conservatif, théorème d'Ampère ; force de Laplace et de Lorentz ; interactions magnétiques entre circuits électriques ; théorème de Maxwell ; équations locales du champ magnétostatique ; potentiel vecteur.  Induction électromagnétique : observation du phénomène ; lois de Faraday et de Lenz ; auto-induction et induction mutuelle des circuits électriques ; énergie potentielle magnétostatique.  équations de Maxwell : écriture dans le cas général et dans le vide ; équation de propagation dans le vide.  Ondes électromagnétiques progressives planes monochromatiques dans le vide ; structure de l'onde ; superposition d'ondes planes, ondes stationnaires ; polarisation de l'onde ; transport de l'énergie, vecteur de Poynting, intensité des ondes électromagnétiques.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Champs et Electrostatique ; Mécanique du Point ; Mathématiques pour les Sciences Physiques S1 et S2</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquérir les bases fondamentales de la magnétostatique, des phénomènes électromagnétiques dépendant du temps et le phénomène de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide.</p>	
<b>Responsable : Orélien Randriamboarison</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Thématiques actuelles : Astrophysique et Biophysique</b>
<b>Parcours</b>	<b>P</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 26 h TD 14 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4PH03</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  contenu : Ce module propose aux étudiants des introductions à deux domaines différents de l'application de la physique.</p> <p>1. <i>Astrophysique</i> (Le traitement et l'emphase sur les sujets peuvent varier) :  Aperçu des structures de l'Univers, du système solaire, du soleil et des étoiles  Décalage vers le rouge et expansion de l'univers  Gravitation : trous noirs, ondes gravitationnelles et solutions cosmologiques  Astroparticules et Big Bang</p> <p>2. <i>Biophysique</i>  Méthodes de diffraction, diffusion et de résonance magnétique nucléaire pour l'étude de la structure et de la dynamique des macromolécules biologiques.  Diffraction des rayons X et neutrons, bases de cristallographie. Bases de la diffusion inélastique des rayons X et des neutrons. Introduction des principes physiques et techniques de la RMN. Illustration des applications en biologie pour l'étude structurale et dynamique des biomolécules en solution. Illustration des techniques de la RMN de l'état solide pour l'étude des matériaux. Introduction aux techniques d'imagerie par RMN.</p>	
<p><b>Responsables : Alessandro Spallicci (Astrophysique), Gérald Kneller (Biophysique)</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Thématiques actuelles : Climat et Météorologie ; Physique des Matériaux</b>
<b>Parcours</b>	<b>P</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 26 h TD : 14 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4PH04</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  <b>Climat et Météorologie - Physique des Matériaux</b>  <b>Climat et Météorologie</b>  Bilan radiatif terrestre, effet de serre, évolution climatique  Vent géostrophique, vent thermique, vent de gradient, cartes météorologiques  Equation d'état de l'atmosphère  Thermodynamique des mouvements verticaux, utilisation d'émmagrammes</p> <p><b>Introduction à la Physique des Matériaux</b>  Variété des matériaux et propriétés caractéristiques.  Les différentes approches à mettre en oeuvre pour l'étude des matériaux.  Comment passer des propriétés nanométriques des matériaux aux propriétés macroscopiques en passant par les échelles intermédiaires ?  Appréhension de l'ordre et du désordre dans l'étude des phénomènes transitionnels.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> mécanique du point S2 ; thermodynamique S3, Mécanique du solide et fluide S3 et Math pour sciences Physique S1 S2 S3,</p> <p><b>Objectifs :</b> ce module a pour objectif de montrer la place de la physique dans les grandes questions scientifiques actuelles. Il s'appuie sur les connaissances fondamentales acquises par les étudiants et présente des applications dans des domaines où la physique joue un grand rôle.</p>	
<p><b>Responsables : Nathalie Huret</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Anglais niveau 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>tous</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE TD : 55 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4AG02</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Travail de compréhension et d'expression à partir de documents authentiques longs et/ou complexes, portant sur des innovations technologiques, des découvertes ou avancées scientifiques.</p> <p>Supports : vidéo, audio, articles de presse.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Avoir suivi l'anglais niveau 1 ou 500 h de formation</p> <p><b>Objectifs :</b>  Comprendre à l'écrit et à l'oral l'information explicite exprimée dans des messages complexes portant sur le domaine des Sciences et Technologies.  Communiquer à l'écrit et à l'oral sur ce même domaine avec un degré de spontanéité et de fluidité qui rend aisés la compréhension et l'échange.</p>	
<b>Responsable : Hervé Perreau</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Maths 4, Analyse</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 36 h TD : 74</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4MA61</b>
<b>ECTS</b>	<b>10</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Sur les exemples de séries, de séries de fonctions et de fonctions de plusieurs variables, synthèse des connaissances acquises dans les semestres 1,2 et 3 et préparation des concepts d'analyse fonctionnelle qui seront introduits en 3<sup>ème</sup> année.</p>	
<b>Responsable : Nouredine El Jaouhari</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Calculs scientifiques 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE – C : 12h TD : 36h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4MA81</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unité mutualisée avec l'unité calcul scientifique parcours MA.</li> <li>• contenu :</li> </ul> <p>Il s'agit d'une introduction au calcul scientifique par le logiciel Scilab. Le module aura lieu entièrement en salle machine.</p> <p>Algèbre linéaire: résolution de systèmes linéaires. Calcul des vecteurs et valeurs propres par la méthode QR. Calcul matriciel. Diagonalisation et trigonalisation. Algorithme de la puissance itérée.</p> <p>Recherche des zéros d'une fonction : méthode de dichotomie, méthode des sécantes, méthode de Newton, méthode du point fixe.</p> <p>Résolution de systèmes non linéaires par la méthode de Newton.</p> <p>Traitement du signal : utilisation des séries de Fourier.</p> <p>Recherche des extrema de fonctions à plusieurs variables.</p> <p>Applications des techniques acquises : Modélisation et simulation / résolution de problèmes issus de la physique (systèmes masse-ressort...), de la biologie (systèmes différentiels prédateurs-proies), de la finance (systèmes probabilistes et stochastiques), etc.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> module de calcul scientifique 1.</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <p>Mise en oeuvre des méthodes vues dans d'autres modules de mathématiques. Apprentissage de la notion de boucle. Apprentissage de la programmation sur machine.</p> <p>Le calcul scientifique est un domaine avec un grand potentiel d'impact immédiat des mathématiciens dans les autres disciplines scientifiques, cela à la condition d'avoir développé un minimum d'habiletés techniques et pratiques lors de l'application de l'analyse numérique.</p>	
<b>Responsable : Mounir Haddou</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie Organique 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 19 h TP : 16 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4CH02</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Chimie du Benzène ; Chimie des énolates ; Réaction de Wittig/Wittig-Horner ; Les Amines ; Introduction aux réactions péricycliques (Diels-Alder) ; Base de la RMN <sup>1</sup>H.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Module de Chimie Organique 1</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <p>Pouvoir identifier, nommer différentes fonctions et composés chimiques. Connaître et comprendre des transformations chimiques. Approche de la stratégie de synthèse. Initiation à la synthèse multiétapes. Interpréter un spectre RMN <sup>1</sup>H.</p>	
<b>Responsable : Franck Suzenet</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie du Solide</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 28 h TD : 27 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4CH13</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases de la Cristallographie géométrique : notions de périodicité : maille fondamentale, multiple, systèmes cristallins et réseaux de Bravais, notation de Miller (plans, rangées).</li> <li>- Empilements de sphères, structures octaédriques et tétraédriques, structures de solides simples. Solides ionocovalents, covalents, métalliques.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> notions de bases de chimie de L1 et L2 S3, notions de mathématiques.</p> <p><b>Objectifs :</b> Compréhension des bases de l'organisation des matériaux cristallins.</p>	
<b>Responsable : Stéphanie De Persis</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Bases de la Chimie analytique</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CM : 14 h TD : 16 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4CH14</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraction, distillation, fractionnement.</li> <li>- Bases de la chromatographie sur colonne et sur plaque.</li> <li>- Méthodes spectrométriques (UV-visible, Fluorimétrie, Infra-Rouge) appliquées à l'interprétation des spectres pour l'identification et le dosage de molécules organiques.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> Chimie générale I : atomistique, liaisons chimiques et thermochimie.</p> <p><b>Objectifs :</b> Acquérir les notions de base des techniques séparatives et spectrométriques.</p>	
<b>Responsable : Caroline West</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Fonctions et systèmes de l'électronique analogique</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTD : 36 h CTP : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4PH05</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Définition et analyse de fonctions et systèmes conçus en électronique analogique.</p> <p>Les amplificateurs : circuits, analyse des performances..., les filtres, la conversion analogique-numérique et numérique-analogique : l'échantillonneur, bloqueur, les circuits de conversion, les oscillateurs.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Physique du semicond. et composant de l'électronique analogique</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <p>Définition et analyse de fonctions et systèmes conçus en électronique analogique</p>	
<b>Responsable : Youssef Kebbati</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Bases en algèbre linéaire et en analyse réelle</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>C : 18 h TD : 36 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4MA52</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>- Algèbre linéaire : notion d'espace vectoriel réel ; espaces de dimension finie ; applications linéaires (dont homothéties, symétries, projections) ; matrice d'une application linéaire ; matrices orthogonales, étude de <math>O(n)</math> pour <math>n=1,2</math>.</p> <p>- Analyse : limite d'une suite, d'une fonction ; continuité (théorème des valeurs intermédiaires, du maximum) ; dérivabilité (Rolle, accroissements finis), notion de primitive ; suites récurrentes <math>u(n+1) = f(u(n))</math>.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Mathématiques de Bac S</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <p>Connaître les bases d'algèbre linéaire permettant de suivre les enseignements de géométrie des semestres 5 et 6 ; avoir les bases d'analyse (et en particulier la notion de limite) pour pouvoir suivre le cours de semestre 5 sur les nombres.</p>	
<b>Responsable : Isabelle Van Den Boom</b>	

## Semestre 5

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mathématiques pour Sciences Physiques 5</b>
<b>Parcours</b>	<b>P</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH08</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Fonctions de la variable complexe : fonctions holomorphes, formules de Cauchy, représentations conformes, séries de Laurent, théorie des résidus.            Transformation de Fourier.            Transformation de Laplace. Calcul symbolique.            Convolution.</p>	
<b>Pré-Requis :</b>	
<b>Objectifs :</b>	
<b>Responsable : Gérald Kneller</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Thermodynamique des phénomènes irréversibles</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, MIS</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 15 h TD : 15 h TP : 12 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH01</b>	<b>SLO5PH61</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>		
<p>Rappels premier et second principe, Gaz réels. Irréversibilité. Fonctions et potentiels thermodynamiques. Changement de phase, diagrammes de phases. Machines thermiques. Thermoélectricité. Introduction au transfert par conduction.</p>		
<b>Pré-Requis :</b> Module d'initiation à la thermodynamique. Equations aux dérivées partielles.		
<b>Objectifs :</b>		
<p>être capable de modéliser des systèmes thermodynamiques. Calcul des énergies lors des changements de phase, utilisation des diagrammes de phases. Applications aux machines thermiques. Comprendre les applications liées aux phénomènes thermoélectriques (Pelletier, thermocouples,...).</p>		
<b>Responsable : Nadjib Semmar</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Ondes électromagnétiques dans les milieux matériels</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, Biophysique</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 16 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH06</b>	<b>SLO5PH46</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>		
<p><i>Ondes électromagnétiques dans les milieux linéaires homogènes et isotropes</i>  Rappel des propriétés dans le vide, caractéristiques de milieux linéaires. L'induction électrique D et l'excitation magnétique H. Les différents types de solutions. Dispersion, vitesse de phase et vitesse de groupe. Généralisation aux milieux anisotropes : introduction</p> <p><i>Ondes électromagnétiques - conditions aux limites</i>  Lois de Descartes pour la réflexion et la réfraction. Les équations de Fresnel. Ondes stationnaires. Ondes guidées : câbles coaxiaux, guides d'onde, fibres optiques. Rayonnement d'un dipôle électrique : le rayonnement d'un dipôle électrique, génération des ondes (notion de potentiel retardé, antennes).  TP : propagation guidée des ondes centimétriques et mesures des constantes diélectriques.</p>		
<b>Pré-Requis :</b>		
<b>Objectifs :</b>		
<b>Responsable : Gérald Kneller</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Analyse numérique</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, MP, Biophysique</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h CTP : 20 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH02</b>	<b>SLO5PH52</b>
	<b>(P, SP)</b>	<b>(MP, Biophysique)</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>		
<p>calcul et représentation de fonctions, interpolation et intégration. Racines d'une fonction. Résolution d'équations différentielles ordinaires. Systèmes d'équations linéaires. Recherche de valeurs propres et de vecteurs propres.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> programmation et langage, mathématiques pour sciences physiques. Les applications se feront sur ordinateur, avec le logiciel Scilab.</p> <p><b>Objectifs :</b> maîtriser les outils de base pour la résolution et la simulation sur ordinateur de problèmes physiques.</p>		
<b>Responsables : Nathalie Huret, Thierry Dudok de Wit</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mécanique physique</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, MP</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH03</b>	
<b>ECTS</b>	<b>4</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Calcul variationnel, principe de moindre action, coordonnées généralisées, équations de Lagrange, systèmes conservatifs, frottement solide et visqueux.  Transformation de Legendre, équations de Hamilton, lois de conservation.  Application aux systèmes à plusieurs degrés de liberté, pulsations propres, modes propres, mouvements libres et excités, analogie mécanique-électricité.  Systèmes discrets à n degrés de liberté (avec n grand), propagation d'une onde.  Systèmes continus : vibrations transversales des cordes, longitudinales des barres, libres et excitées.  Introduction à l'acoustique.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Mécanique du point (principaux théorèmes de conservation).  Mécanique du solide et des fluides (moment d'inertie, théorèmes de Huygens et Koenig).</p> <p><b>Objectifs :</b>  Notions de mécanique analytique.  Décrire les comportements des systèmes à plusieurs degrés de liberté.  Décrire les comportements des systèmes continus.</p>		
<b>Responsables :</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mesures Physiques 1.1</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, MP, MIS</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTP : 42 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH04</b>	<b>SLO5PH54</b>
<b>ECTS</b>	<b>(P, SP, MIS)</b> <b>4</b>	<b>(MP)</b> <b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Expériences pratiques illustrant des domaines divers de la physique, certains ayant été par ailleurs abordés en cours et TD :  Electromagnétisme des milieux matériels, systèmes vibratoires.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> maîtrise de la langue française, niveau L2 en physique ou équivalent.</p> <p><b>Objectifs :</b> utiliser expérimentalement des notions théoriques, savoir faire une recherche, bibliographique, développer des compétences d'expérimentateurs, rédiger un rapport scientifique, effectuer une présentation orale scientifique.</p>		
<b>Responsable :</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Physique des matériaux</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, MP</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 22 h      TD : 18 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH05</b>	
<b>ECTS</b>	<b>4</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>1) Cristallographie géométrique : structure cristalline, groupes ponctuels.  2) Interactions matière- rayonnement (X, électrons, neutrons). Diffraction des RX  3) Notions sur les propriétés : mécaniques, électroniques, optiques.  Relations entre structure et propriétés.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Notions de base sur les états de la matière, principalement la nature des liaisons chimiques.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquérir les connaissances de base sur les structures cristallines et les méthodes courantes de détermination de ces structures. Comprendre les relations structure - propriétés et les échelles en cause.</p>		
<b>Responsable : Isabelle Rannou</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Conférences</b>	
<b>Parcours</b>	<b>P, MIS, MP</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 10 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH07</b>	
<b>ECTS</b>	<b>2</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Cycle de conférences et de visite de laboratoire s'appuyant sur les compétences locales en physique (CNRS et Université). Présentation des métiers des équipes Recherche et Développement : technicien, aide ingénieur, ingénieur d'étude, ingénieur de recherche, chercheur.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Licence 2 de Physique</p> <p><b>Objectifs :</b>  Connaissance des métiers de la recherche dans les différents domaines de la physique.  Structure des projet Recherche et Développement.  Connaissances des technologies de pointe en cours de développement au sein des laboratoires CNRS-Université.</p> <p>Fonctionnement des projets de Recherche et Développement (financement, personnel).</p>		
<b>Responsable : Nathalie Huret</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Relativité</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 12 h TD : 14 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH11</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Situation de la Physique à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle ; Introduction du principe de la relativité ; Transformation de Lorentz-Poincaré : dilatation des temps, contraction des longueurs ; Invariants relativistes et Quadrivecteurs ; Mécanique relativiste : cinématique, dynamique, énergétique einsteiniennes et choc de particules ; Electromagnétisme relativiste : tenseur champ électromagnétique, équations de Maxwell sous forme tensorielle.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Mécanique du point ; Electromagnétisme du vide  Mathématiques pour les Sciences Physiques</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquérir la base de la relativité restreinte pour pouvoir l'appliquer à des phénomènes de la Physique en général et de l'électrodynamique en particulier.</p>	
<b>Responsable : Orélien Randriamboarison</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Cinétique Chimique</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 28 h TD : 22 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5CH11</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Rappels de cinétique formelle : formulation des vitesses, méthodes de détermination des paramètres cinétiques, influence de la température sur la vitesse. Introduction sur les mécanismes réactionnels. Théorie des réactions élémentaires. Théorie des collisions : rappels sur la cinétique des gaz, loi de distribution des vitesses moléculaires, expression de la vitesse d'une réaction bimoléculaire. Théorie du complexe activé : définition du chemin réactionnel, représentation du profil énergétique de réaction. Formulation de la vitesse de réaction en fonction des fonctions de partition de l'énergie. Réactions uni- et trimoléculaires. Interprétation de Lindemann, modification de Hinshelwood, théorie RRKM. Formalisme de Troe. Réactions composées et réactions complexes. Catalyse : son importance dans les différents secteurs de la chimie. Catalyse en phase gazeuse : schémas caractéristiques. Catalyse en phase liquide : rôle du solvant, effet de sel ; catalyse acido-basique. Catalyse par complexe de métaux de transition. Les supramolécules. Réactions autocatalytiques : exemple de traitement analytique. Réactions oscillantes et chaos chimique. Catalyse enzymatique : théorie de Menten et Michaelis ; inhibition compétitive et non compétitive de la catalyse enzymatique : applications. Eléments de catalyse hétérogène.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> les bases de la chimie générale (Atomistique, liaison chimique, thermochimie).</p> <p><b>Objectifs :</b>  système siège d'une réaction chimique. Acquérir les notions d'approche de traitement des mécanismes réactionnels. Comprendre les théories des réactions élémentaires et les méthodes d'évaluation des constantes de vitesse. Faire connaître une branche de la cinétique chimique importante dans différents domaines : la catalyse.</p>	
<b>Responsable : Sandra Javoy</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Analyse des données</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 30 h TD : 15 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5SE00</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unité de la licence Economie et Gestion : parcours Ecométrie.</li> <li>• Généralité sur l'analyse de données. Analyse en composante principale (ACP). Analyse factorielle discriminante (AFD). Classification automatique ; méthodes hiérarchiques. Applications sur ordinateur.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b></p>	
<b>Responsable : M Tokpavi</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie approfondie des solutions</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 15 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5CH03</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Propriétés générales des solutions aqueuses et pH, calculs de pH de solutions simples complexes, mise en solution, solubilité, influence d'adjuvants. Réactions par transfert de protons, d'électrons, piles électrochimiques, calcul de grandeurs thermodynamiques. Réactions de précipitation, de complexation, influence d'adjuvants.</p> <p>Présentation des diagrammes d'équilibre, logarithmique, de Pourbaix, de Latimer, et applications à l'analyse des solutions.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> les 2 modules de chimie générale des semestres 1 et 2.</p> <p><b>Objectifs :</b> Approfondir et compléter les connaissances de base acquises au cours des semestres 1 et 2 afin de pouvoir évaluer par le calcul les grandeurs telles que le pH, le potentiel d'une solution, sa composition en fonction de données telles que le pH ou le potentiel...</p>	
<b>Responsable : Valérie Bertagna</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Thermochimie approfondie</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP, Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 28 h TD : 22 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5CH14</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Systèmes thermochimiques, équations d'état. Etat gazeux. Relation entre grandeurs macroscopiques et microscopiques. Equipartition de l'énergie. Transformations physico-chimiques : premier et deuxième principe. Fonctions d'état U, H, S, A, G ; Interprétation et conditions d'utilisation. Potentiel chimique et grandeurs molaires partielles. Solutions idéales : loi de Raoult ; définition thermodynamique d'une solution idéale. Propriétés colligatives. Loi de Henry : applications aux équilibres eau/atmosphère et à l'anesthésie. Gaz réels : fugacités et constantes d'équilibre. Solutions réelles : écarts aux lois de Raoult et de Henry ; activités des substances en solution. Equilibres liquide-vapeur : solutions homogènes et distillation. Systèmes partiellement miscibles. Systèmes poly-phasiques. Diagrammes de phases. Systèmes binaires et ternaires. Construction de diagrammes à partir des propriétés thermodynamiques des constituants du système. Activité des électrolytes. Détermination des grandeurs molaires thermodynamiques dans les piles. Conductivité et mobilité des électrolytes. Application à l'analyse chimique.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  les bases de la chimie générale (Atomistique, liaison chimique, thermochimie élémentaire) et les notions essentielles en mathématiques.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Assimiler les bases de la thermodynamique classique nécessaire à l'étude du sens de l'évolution de systèmes dans les diverses branches de la chimie. Savoir définir un système et utiliser les fonctions d'état de manière appropriée. Comprendre et appliquer les notions de potentiel chimique, de fugacité, d'activité pour traiter de systèmes s'écartant des systèmes idéaux. Faire le lien entre les relations découlant des principes de la thermodynamique et la construction des diagrammes de phases. Comprendre les propriétés des électrolytes. Appliquer les connaissances acquises à l'analyse chimique.</p>	
<b>Responsable : Laurent Catoire</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Atomistique et Liaisons Chimiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 35 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3CH01</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Architecture de l'atome ; Radioactivité et réactions nucléaires ; Modèles planétaires de l'atome ; Modèle de la mécanique quantique ; Tableau périodique ; Liaisons ionique et covalente, selon les modèle classique et quantique ; Interactions entre molécules : liaison métallique, liaisons de van der Waals, liaison hydrogène.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> les bases de la chimie générale vues en 1<sup>ère</sup> année.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Connaissances de la structure des atomes et de la formation des molécules, indispensables pour la poursuite d'études en Chimie ou Chimie-Physique.</p>	
<b>Responsable : Saïd Abid</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Traitement analogique du signal</b>		
<b>Parcours</b>	<b>IE, MIS</b>		
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 20 h</b>	<b>TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH21</b>		
<b>ECTS</b>	<b>5</b>		
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            Signaux, représentation, classification            Série et transformée de Fourier, applications            Système linéaire , convolution            Bruits , corrélation            Modulation d'amplitude, modulation angulaire</p> <p><b>Pré-Requis :</b>            Modules de Mathématiques L1 et L2</p> <p><b>Objectifs :</b>            Savoir décrire et analysée des signaux analogiques.            Connaître des aspects temporels et fréquentiels des signaux modulés.            Notions de caractérisation des bruits.</p>			
<b>Responsable : Thierry Dudok de Wit</b>			

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mesures Physiques 1.2</b>		
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>		
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>CTP : 40 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH24</b>		
<b>ECTS</b>	<b>5</b>		
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            Initiation au logiciel Matlab.            Redressement et hacheurs, commande d'une machine à courant continu.            Programmation en assembleur.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>            Traitement analogique du signal, Electronique de puissance, Microprocesseurs et les E/S.</p> <p><b>Objectifs :</b>            Application de concept théorique, en traitement analogique du signal, électronique de puissance et microprocesseur, dans le cadre de travaux pratiques.</p>			
<b>Responsables : Bahman Hakim, Jean-Marie Cormier</b>			

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Composants et applications de l'électronique de puissance</b>		
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>		
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 20 h</b>	<b>TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH23</b>		
<b>ECTS</b>	<b>5</b>		
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Composants actifs à semi-conducteurs  Conversion alternatif-continu (redressement, redressement commandé).  Conversion continu-continu  Alimentations à découpage  Gradateurs</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Electricité (S1), automatique et circuits électriques (S1), transport et production de l'énergie (S2).</p> <p><b>Objectifs :</b>  Savoir analyser et mettre en œuvre les systèmes de base utilisés dans différents domaines de l'électronique de puissance.</p>			
<b>Responsable : Jean-Marie Cormier</b>			

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Initiation à l'analyse numérique</b>		
<b>Parcours</b>	<b>IE, MIS</b>		
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 20 h</b>	<b>TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH22</b>	<b>SLO5PH62</b>	
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Interpolation, dérivation, intégration, recherche de zéros, intégration des équations différentielles.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Notions de Matlab/Scilab éventuellement pour quelques applications directes, des notions sur la manipulation des matrices</p> <p><b>Objectifs :</b>  Une première approche de l'analyse numérique</p>			
<b>Responsable : Emerson Barbosa</b>			

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Microprocesseurs et circuits programmables</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH25</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Différentes familles de circuits intégrés numériques.  Additionneurs.  Architecture d'un ordinateur : les mémoires, les bus.  Les microprocesseurs 8 bits ( ex : 6809), architecture interne, modèles de programmation , modes d'adressages, langage assembleur.  Les microprocesseurs 16 bits ( ex : 68000), architecture interne, modèles de programmation , modes d'adressages, langage assembleur.</p>	
<b>Pré-Requis :</b>	
Electronique numérique (L2)	
<b>Objectifs :</b>	
<p>Comprendre structure matériel d'un micro-ordinateur.  Comprendre structure matériel d'un microprocesseur.  Savoir réaliser des programmes structurés en assembleur.</p>	
<b>Responsable : Bahman Hakim</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Compléments de mathématiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE, MIS</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH26</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Fonctions de la variable complexe : conditions de Cauchy-Riemann, théorèmes de Cauchy, intégrales dans le plan complexe, théorème des résidus ;  Transformation de Fourier : méthodes et applications, formule de Parseval-Plancherel ;  Transformation de Laplace des fonctions causales, Calcul symbolique et Convolution ;  Notion sur les Distributions.</p>	
<b>Pré-Requis :</b> Mathématiques pour Sciences Physiques S3 et S4	
<b>Objectifs :</b>	
Acquérir des compétences sur les techniques et outils mathématiques de la physique et des sciences de l'ingénieur.	
<b>Responsable : Orélien Randriamboarison</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>RDM et Elasticité</b>
<b>Parcours</b>	<b>MIS</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 40 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH63</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  <b>RDM</b>  1. Equations d'équilibre-liaisons  2. Notions générales sur le calcul des structures déformables  3. Caractéristiques géométriques des sections (centre de gravité, moment quadratique,...)  4. Etude des sollicitations simples (Traction/Compression, flexion, torsion, cisaillement,...)  5. Analyse de la contrainte et de déformation  6. Méthodes énergétiques  7. Exemple de calcul de plaques minces par Castor FEM 3D (logiciel dispo au départ).</p> <p>A – déformation élastique des solides et des fluides : exemple des ressorts, limite d'élasticité, déformation élastique, visco-élasticité, déformation plastique et fluage, cas des grandes déformations.  B. – Le calcul des structures : élément poutre, barre en traction, liaisons, matrices de rigidité, calculs et représentations sur ordinateur, introduction aux éléments finis, applications.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Mécanique du point, mathématiques pour la physique.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Etre capable d'aborder et de résoudre des problèmes simples de calcul de structure de poutres. Savoir décrire et modéliser le comportement d'un système mécanique.</p>	
<b>Responsable : Boujema Izrar, Nadjib Semmar</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Intégrations et espaces fonctionnels</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 36 h TD : 74</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5MA61</b>
<b>ECTS</b>	<b>10</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Rappels et compléments, limite inférieure et limite supérieure d'une suite de nombres réels.  Espaces métriques : notions de topologie générale, continuité, espaces complets et compacts, théorème du point fixe.  Espace normés : applications linéaires continues, espaces de Banach, exemples (espaces fonctionnels).  Espaces de Hilbert : théorème de projection, notions de bases hilbertie, séries de Fourier.  Introduction à l'intégrale de Lebesgue : tribus, mesures, comparaison avec l'intégrale de Riemann, théorèmes de convergence croissante et de convergence dominée, espaces <math>L^1</math> et <math>L^2</math>, énoncé du théorème de Fubini et de la formule de changement de variables.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Analyse Algèbre 2, Maths 4</p> <p><b>Objectifs :</b>  Avoir à sa disposition les propriétés des espaces fonctionnels fondamentaux :  <math>C^\infty(K)</math>, <math>L^1(\Omega, \mu)</math>, <math>L^2(\Omega, \mu)</math>, <math>L^\infty(\Omega, \mu)</math>.</p>	
<b>Responsable : Romain Abraham</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Molécules du Vivant</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 28 h TD : 18 h TP : 10 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO1BC01</b>
<b>ECTS</b>	<b>7</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  I - Protéines : acides aminés : propriétés physico-chimiques. Structure primaire des protéines. Structure secondaire : hélice <math>\alpha</math>, feuillet <math>\beta</math>.  II - Lipides : acides gras, triglycérides, glycéro-phospholipides, stéroïdes. Membranes et surface cellulaire, structure, composition des protéines membranaires.  III - Osés : nomenclature, mono et diholosides, polysides de réserve et de structure.  IV - Acides nucléiques : structure primaire : bases puriques et pyrimidiques. Nucléosides, nucléotides. Structure secondaire : liaisons faibles, double brin, double hélice, séquençage chimique de l'ADN.  V - Enzymologie : rappels de cinétique chimique ; structure et mécanisme d'action des enzymes ; régulation de l'activité enzymatique ; VI- Introduction au métabolisme : glycolyse et cycle de Krebs ; oxydations phosphorylantes.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Bases moléculaires de la biologie</p>	
<b>Responsable : Eric Hébert</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Bases fondamentales de la Biologie moléculaire 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 30 h TD : 25 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO3BC01</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Conservation de l'information génétique :  <i>Réplication</i> (mécanismes biochimiques : propriétés des ADN polymérase ; mécanismes moléculaires : initiation, élongation, terminaison).  <i>Réparation</i>. Expression de l'information génétique aspects procaryotes et eucaryotes:  <i>Transcription</i> (mécanismes biochimiques : les ARN polymérase ; mécanismes moléculaires : initiation, élongation, terminaison. Régulation de la transcription. Phénomènes de maturation des ARN.  <i>Traduction</i> (les molécules de la traduction, le code génétique, incidence des mutations sur la synthèse protéique).</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquérir les connaissances de base sur les mécanismes fondamentaux de la transmission de l'information génétique ; réplication, transcription et traduction.</p>	
<b>Responsable : Jacques Paoletti</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Analyse spectroscopique des biomolécules</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 34 h TD : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5BC51</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  <i>Spectroscopie optique</i> : Notions générales ; spectroscopie UV-visible, d'absorption, de fluorescence, de phosphorescence ; spectroscopie infra rouge. Initiation au dichroïsme circulaire.  <i>RMN des bio-molécules</i> : Principes généraux : propriétés magnétiques des noyaux atomiques ; appareillage et séquenceurs d'impulsion. Paramètres spectroscopiques : déplacement chimique, couplage scalaire, NOE, temps de relaxation. Application aux spectres 1D des acides aminés et des nucléotides. Initiation à la R.M.N. 2D.  <i>Spectrométrie de masse</i> : Domaines d'utilisation. Description de base d'un spectromètre de masse : sources d'ions (EI, CI, FAB, ESI et MALDI) ; analyseurs (quadripôle, magnétique, temps de vol, trappe ionique, résonance cyclotronique) et détecteurs. Spectrométrie de masse en tandem, séquençage des peptides, analyse du protéome.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Fournir les bases de différents types de spectroscopie utilisés couramment aujourd'hui dans l'analyse des molécules et macromolécules biologiques.</p>	
<b>Responsable : Francis DELMOTTE</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Le Récit Littéraire</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 36 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5FC51</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  <i>Littérature</i> :  - appropriation des notions mises en jeu dans l'approche littéraire de trois genres narratifs (le roman, la nouvelle, le conte) et de différents registres,  - analyses de textes littéraires (y compris ceux de la littérature de jeunesse),  - production d'écrits narratifs, descriptifs et argumentatifs.</p> <p><i>Grammaire</i> :  - éléments de grammaire textuelle,  - révision des éléments de base de la grammaire de phrase (niveau 1).</p> <p><b>Pré-Requis</b> : programmes du second degré</p> <p><b>Objectifs</b>  - Connaître les formes narratives de base en termes :  1. de types d'écrits, de types de séquences textuelles et de genres,  2. de narratologie et de critique littéraire.  - Connaître les éléments fondamentaux de grammaire de texte et de phrase.</p>	
<b>Responsable : Dominique Colin</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mathématiques, les nombres</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 34 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5MA51</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Arithmétique : pgcd, ppcm, nombres premiers, congruences, écriture en base a nombres réels : décimaux, rationnels, développement décimal.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> entiers naturels, récurrence, suites, intégrale.</p> <p><b>Objectifs :</b> Théorie des nombres entiers, divisibilité et passage des nombres rationnels aux réels.</p>	
<b>Responsable : Emmanuel Cépa</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Géométrie 1</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 13 h TD : 13 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5MA52</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Rotations planes et angles Angles orientés Angles géométriques</p> <p><b>Pré-Requis :</b> programme de géométrie du collègue jusqu'en première S.</p> <p><b>Objectifs :</b> Faire la différence entre angle géométrique et angle orienté.</p>	
<b>Responsable : Isabelle Van Den Boom</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Biodiversité</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 4 h TD : 6 h TP : 40 h dont 14 h terrain</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5BL01</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Inventaire et diversité taxonomique des principaux groupes d'animaux. Floristique et systématique du monde végétal. Clefs pour la détermination des taxons rencontrés. Observations sur le terrain et analyses en laboratoire.</p>	
<b>Pré-Requis :</b> aucun	
<b>Objectifs :</b>	
<p>Permettre à l'étudiant de découvrir des milieux naturels de notre région. Participer à l'inventaire de la flore par la réalisation d'un herbier personnel et d'une boîte de référence d'insectes.</p>	
<b>Responsable : Christiane Depierreux</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Paysage et objets géologiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 24 h TD : 12 h TP : 18 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5GE51</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CM (24h) Eléments de pétrologie magmatique, métamorphique et sédimentaire (12h), de tectonique et de géomorphologie (6h) et de paléontologie (6h).</li> <li>• TP (18h) Pétrographie macroscopique des roches magmatiques, sédimentaires et métamorphiques (12h), paléontologie des grands groupes fossiles (6h).</li> <li>• TD (12h) Initiation à la lecture des cartes topographiques et géologiques (6h). Sortie géologique (1 journée)</li> </ul>	
<b>Pré-Requis :</b> aucun	
<b>Objectifs :</b>	
<b>Responsable : Dominique Cluzel</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Conférences et Relativité</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 12 h TD : 24 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5PH31</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>          Cette unité comporte deux parties :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cycle de conférences et de visite de laboratoire s'appuyant sur les compétences locales en physique (CNRS et Université). Présentation des métiers des équipes Recherche et Développement : technicien, aide ingénieur, ingénieur d'étude, ingénieur de recherche, chercheur.</li> <li>2. Situation de la Physique à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle ; Introduction du principe de la relativité ; Transformation de Lorentz-Poincaré : dilatation des temps, contraction des longueurs ; Invariants relativistes et Quadrivecteurs ; Mécanique relativiste : cinématique, dynamique, énergétique einsteiniennes et choc de particules ; Electromagnétisme relativiste : tenseur champ électromagnétique, équations de Maxwell sous forme tensorielle.</li> </ol> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Conférences</i> : L2 de Physique</li> <li>2. <i>Relativité</i> : Mécanique du point ; électromagnétisme du vide ; mathématiques pour sciences physiques</li> </ol> <p><b>Objectifs : Conférences :</b>          Connaissance des métiers de la recherche dans les différents domaines de la physique, structure des projet Recherche et Développement.          Connaissances des technologies de pointe en cours de développement au sein des laboratoires CNRS-Université.          Fonctionnement des projets de Recherche et Développement (financement, personnel)</p> <p><b>Relativité :</b>          Acquérir la base de la relativité restreinte pour pouvoir l'appliquer à des phénomènes de la Physique en général et de l'électrodynamique en particulier.</p>	
<b>Responsables : Nathalie Huret, Orélien Randriamboarison</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Géométrie 2</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE Différentiation éventuelle C : 13 h TD : 13 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5MA53</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>          Mesure d'angles, construction à la règle et au compas, configurations classiques du plan et de l'espace, isométries laissant invariantes ces configurations.          Apprentissage de logiciels de géométrie dynamique et applications aux constructions en salle de TP</p> <p><b>Pré-Requis :</b> géométrie 1 et programme de terminale S.</p> <p><b>Objectifs :</b>          Initiation aux TICEs en lien avec la géométrie.</p>	
<b>Responsable : Isabelle Van Den Boom</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Environnement Informatique</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE TD : 25 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO5IN51</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Présenter le système sous l'angle de l'utilisateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apprendre à gérer sa machine et ses données,</li> <li>- apprendre à mettre en place et utiliser les applications grand public (recherche d'information, communication, rédaction).</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b> Etre autonome dans la manipulation du système</p>	
<b>Responsable : AbdelAli Ed-Dbali</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mise à niveau pour IE et MIS</b>
<b>Parcours</b>	<b>Etudiants en provenance des BTS et DUT</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CM : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	
<b>ECTS</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Physique : mécanique du Point, Thermique.</p> <p>Mathématiques : calcul différentiel, équations différentielles ordinaires, calcul intégral, séries</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b> Donner des compléments de physique, d'outils mathématiques et numériques pour une meilleure insertion en semestre 5 et 6 de la licence de physique, parcours IE et MIS, des étudiants en provenance d'IUT et de BTS.</p>	
<b>Responsables : Jean-Louis Rouet, Orélien Randriamboarison</b>	

## SEMESTRE 6

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Physique Quantique</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, MP, Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 17 h TD : 17 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH01</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            contenu : Concepts et Phénomènes quantiques. Dualité onde-corpuscule. Inégalités de Heisenberg. Fonction d'onde. Equation de Schrödinger. Etats stationnaires. Notions d'opérateurs, valeurs moyennes. Etats liés. Quantification des énergies. Potentiels périodiques. Notions de bandes d'énergie. Expérience de Stern et Guerlach.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>            Mathématiques pour sciences physiques M1-M3</p> <p><b>Objectifs :</b>            Introduction aux concepts de la physique quantique</p>	
<b>Responsables : Samuel Guillot, Caroline Andrezza</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mesures Physique 2.1</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, SP, MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTP : 42 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH04</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>            Expériences pratiques illustrant des domaines divers de la physique, certains ayant été par ailleurs abordés en cours et TD :            optique de Fourier, formation des images, holographie,            physique quantique,            cristallographie,            mécanique des milieux denses.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>            Maîtrise de la langue française, niveau L2 en physique ou équivalent.</p> <p><b>Objectifs :</b>            Utiliser expérimentalement des notions théoriques, savoir faire une recherche bibliographique, développer des compétences d'expérimentateurs, rédiger un rapport scientifique, effectuer une présentation orale scientifique.</p>	
<b>Responsable :</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mécanique des milieux denses</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 25 h TD : 15 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH02</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Déformations dans la matière condensée : des solides aux liquides.  Comportement linéaire des solides : élasticité statique et dynamique des milieux solides et liquides (constantes élastiques : des milieux anisotropes aux milieux isotropes, énergie élastique, ondes élastiques).  Introduction à la notion de phonons, propriétés physiques dues aux phonons.  Comportement non linéaire des solides : plasticité.  Mesures de déformations et de contraintes sur d'une éprouvette (par l'utilisation de jauges d'extensiométrie).  Simulation de déformations et de contraintes sur d'une éprouvette avec un logiciel d'éléments finis.  Mesures de vitesses d'ultrasons et déterminations de constantes élastiques dans divers matériaux.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Notions de cristallographies. Résolution du problème aux valeurs propres et vecteurs propres.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Utilisation de l'outil tensoriel en physique.  Déformations et propriétés élastiques des matériaux isotropes et anisotropes, propagation de ultrasons dans les matériaux isotropes et anisotropes tant sur le plan théorique qu'expérimental y comp aspects de simulation.  Connaissance des propriétés physiques contrôlées par les modes de vibrations.</p>	
<b>Responsable : Yann Valls</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Milieux fluides, Physique non-linéaire</b>		
<b>Parcours</b>	<b>P, MP, MIS</b>		
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 18 h</b>	<b>TD : 30 h TP : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH03</b>		
<b>ECTS</b>	<b>5</b>		
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>			
<p>Dynamique du fluide parfait : rappels de cinématique, théorème de la quantité de mouvement, conservation d'énergie, interactions fluide structures, notions de pertes de charges. Écoulements potentiels et application à l'aérodynamique subsonique : méthode des singularités, analogie électrostatique, calcul de portance, écoulements instationnaires.</p> <p>Processus non-linéaires en physique et dans d'autres disciplines, introduction aux systèmes dynamiques (portraits de phase, cycles limites, bifurcations, chaos déterministe).</p> <p>Le projet sera basé sur le cours d'analyse numérique du semestre précédent.</p>			
<b>Pré-Requis :</b>			
Mécanique du point, statique des fluides, notions d'algorithmique.			
<b>Objectifs :</b>			
être capable d'aborder et de résoudre des problèmes simples d'interactions isothermes fluide structure. Initiation à l'aérodynamique subsonique. Savoir décrire et modéliser le comportement d'un système dynamique.			
<b>Responsables : Boujema Izrar, Thierry Dudok de Wit</b>			

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Optique de Fourier</b>		
<b>Parcours</b>	<b>P, MP</b>		
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE</b>	<b>C : 20 h</b>	<b>TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH07</b>	<b>SLO6PH05</b>	
<b>ECTS</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>			
<p>Les phénomènes d'interférences et de diffraction sont présentés en utilisant le formalisme de Fourier. En application des phénomènes d'interférences on abordera les systèmes spectroscopiques. On étudiera ensuite le problème de la formation et du traitement des images. On verra comment utiliser le filtrage optique pour éliminer l'information inutile soit à grande, soit à petite échelle, et pour travailler le contraste afin de détecter des objets de phase.</p>			
<b>Pré-Requis :</b>			
Interférences et diffraction de la lumière (sem. 3)			
<b>Objectifs :</b>			
<p>L'objectif de ce module est d'apporter aux étudiants une méthode utilisable dans divers domaines de la physique : optique, électronique, acoustique. Les bases mathématiques et la démarche de cet enseignement sont basées sur l'analyse de Fourier.</p> <p>Grâce à l'optique de Fourier on montre les similitudes entre l'optique instrumentale et l'électronique. Dans les deux disciplines on voit que le signal à la sortie d'un appareil (optique ou électronique) apparaît comme la convolution du signal d'entrée avec la réponse impulsionnelle de l'appareil.</p> <p>Le complément expérimental indispensable à cet enseignement sera donné dans le module « mesures physiques » du même semestre.</p>			
<b>Responsable : Yann Vaills</b>			

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Stage Immersion Recherche</b>
<b>Parcours</b>	<b>P, MIS</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE : 25 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH06</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  cette unité d'enseignement est un stage en laboratoire. Il sera demandé à l'étudiant une synthèse bibliographique et une analyse et/ou traitement de données. L'étudiant participera de manière active avec le responsable de l'unité à la recherche d'un stage.  Le travail accompli sera présenté sous la forme d'une affiche (évaluée par un jury) et d'une fiche synthétique avec bibliographie.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Connaissance de la vie d'un laboratoire, d'une équipe de recherche, des métiers de la recherche.</p>	
<b>Responsable : Thierry Dudok De Wit</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Electronique analogique</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP, Pluri</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h CTP : 16 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH11</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Signaux continus et alternatifs, valeurs moyenne et efficace. Etude et utilisation des composants de l'électronique analogique. Etude et réalisations de montages électroniques (alimentation continue, récepteur ondes longues, trigger de Schmitt, oscillateur, convertisseur analogique-numérique, par exemple).</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  savoir utiliser un générateur de fonctions, un oscilloscope. Comprendre le fonctionnement et savoir câbler un montage électronique simple.</p>	
<b>Responsable : Jean-Louis Rouet</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie analytique</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 24 h TD : 16 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6CH14</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Initiation aux méthodes séparatives (Grandeurs fondamentales de la chromatographie, chromatographie en phase gazeuse et chromatographie en phase liquide).  Initiation à la spectrométrie de masse moléculaire.  Propriétés générales des Rayons X et diffraction des rayons X par les cristaux.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Bases de la Chimie analytique (module de S4).</p> <p><b>Objectifs :</b>  Acquérir les notions fondamentales de la chromatographie et des techniques d'analyse du solide. Acquérir le principe de la spectrométrie de masse moléculaire.</p>	
<b>Responsable : B. Maunit</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>TP de Chimie analytique</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE TP 3 : 30 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6CH16</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p><b>TP3 (Analytique et environnement) :</b> Utilisation des techniques séparatives (chromatographie en phase gazeuse et liquide) et des techniques spectroscopiques (UV, IR, spectrométrie de masse et émission atomique).</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Niveau L2 en TP de chimie organique.</p> <p><b>Objectifs :</b> être capable d'utiliser les outils informatiques (tableurs, logiciels spécialisés, internet) pour analyser un problème chimique.  Connaître et pouvoir reproduire les techniques usuelles (montage, précaution d'utilisation, suivi de réactions, sécurité,...) de synthèse organique. Découvrir d'un point de vue théorique et pratique les techniques instrumentales d'analyse.</p>	
<b>Responsable : Valérie Bertagna (TP 3 : S. Abid)</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie de l'environnement et Energie</b>
<b>Parcours</b>	<b>SP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 28 h TD : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6CH11</b>
<b>ECTS</b>	<b>4</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physique et chimie des différents compartiments de l'environnement terrestre (atmosphère, hydrosphère, lithosphère) et leurs interconnexions.</li> <li>- Les différentes formes d'énergie (chimiques ou non) disponibles actuellement et potentiellement dans le futur ; leurs avantages et inconvénients environnementaux, économiques et sociologiques.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> Bases de la Chimie générale de 1ère année de licence de Sciences.</p> <p><b>Objectifs :</b> Culture générale en environnement pour aborder les problématiques actuelles (pollutions, ressources énergétiques).</p>	
<p><b>Responsables : Valéry Catoire, Laurent Catoire</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Conversion de l'énergie</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH21</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Matériaux, circuits magnétiques et actionneurs électromagnétiques. Transformateurs monophasés et triphasés.- La machine à courant continu. Commande et variation de vitesse des machines à courant continu et à courant alternatif. Les moteurs pas à pas : structure et commande.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Electricité (S1), automatique et circuits électriques (S1), transport et production de l'énergie (S2).</p> <p><b>Objectifs :</b> Savoir analyser et mettre en œuvre les systèmes de base utilisés dans différents domaines de conversion d'énergie à partir du réseau de distribution électrique.</p>	
<p><b>Responsable : Jean-Marie Cormier</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Contrôle des Processus</b>	
<b>Parcours</b>	<b>IE, MIS</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH22</b>	
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Automatique linéaire continue.  Réponse temporelle et fréquentielle des systèmes du 1er et 2ème ordre, identification, précision, stabilité et compensation des systèmes asservis.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> complément de mathématiques (semestre S5).</p> <p><b>Objectifs :</b>  Modélisation, analyse et synthèse des systèmes asservis linéaires continus.</p>		
<b>Responsable : Jean-Louis Rouet</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mesures Physiques 2.2</b>	
<b>Parcours</b>	<b>IE, MIS</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE CTP : 40 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH24</b>	<b>SLO6PH61</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Utilisation du logiciel Matlab pour le traitement numérique du signal.  Transformateurs, mesures de puissances, moteurs pas à pas.  Asservissements de position, vitesse, courant et tension. Automate programmable.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Traitement numérique du signal, Mesure physique 1, Contrôle des processus, Circuits magnétiques et conversion de l'énergie.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Application de concept théorique, en traitement numérique du signal, automatique et d'électronique de puissance, dans le cadre de travaux pratiques.</p>		
<b>Responsables : Emerson Barbosa, Jean-Marie Cormier</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Projet Informatique</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH23</b>
<b>ECTS</b>	<b>2</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Liaisons série- parallèle.  Conversion AN-NA.  Filtrage numérique .</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Microprocesseurs.  Système informatique.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Savoir analyser et mettre en pratique des notions de bases dans le domaine de l'informatique industrielle (logiciel et matériel).</p>	
<b>Responsable : Bahman Hakim</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Traitement numérique du signal</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH25</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Signaux. Fonctions périodiques en <math>t</math> et <math>\omega</math> Échantillonnage, théorème de Shannon. Transformée de Fourier discrète, FFT. Transformée en <math>z</math>. Définition d'un système linéaire. Système à réponse impulsionnelle finie, fonction de transfert en <math>Z</math>. Caractérisations fréquentielles et temporelles des systèmes échantillonnés. Stabilité des systèmes linéaires échantillonnés. Analyse spectrale. Précision des systèmes linéaires échantillonnés. Principe de la régulation numérique. Synthèse des systèmes échantillonnés en utilisant les méthodes du continu. Régulation par PID numérique. Filtres. Système à réponse impulsionnelle infinie. Approche statistique du filtrage.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b></p>	
<b>Responsable : Gérald Kneller</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b> Systèmes informatiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 14 h TD : 14 h CTP : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH26</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Les liaisons séries et parallèles, les interfaces, les mémoires, ...  Introduction aux circuits de logique programmable : PLA, PLD, FPGA.  Introduction à la synthèse logique en langage VHDL.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Electronique numérique, Microprocesseurs et les E/S.</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <p>Approfondissement des connaissances sur les microprocesseurs et leurs interfaces. Etude des circuits numériques reconfigurables et programmation matérielle en langage VHDL.</p>	
<p><b>Responsables : Bahman Hakim, Youssef Kebbati</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Logiciels de simulation et conception en électronique</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH27</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p>Introduction à la physique des circuits intégrés et aux flots de conception analogique et numérique.  Etapes de fabrication d'un circuit intégré, introduction aux flots de conception, présentation des logiciels et plateformes de conception.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Electronique analogique, Fonctions et système de l'électronique analogique, Electronique numérique.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Introduction à la microélectronique analogique et numérique et connaissance des flots et outils de conception des circuits intégrés.</p>	
<p><b>Responsable : Youssef Kebbati</b></p>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Technologie Electrothermique</b>
<b>Parcours</b>	<b>IE</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 12 h TD : 12 h CTP : 16 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH28</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Présentation de différents procédés électrothermiques :  - chauffage par rayonnement infrarouge,  - chauffage par conduction thermique,  - chauffage par induction magnétique.  Aperçu des capteurs solaires photovoltaïques.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Electricité, électronique de puissance, mathématiques pour sciences physiques.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Connaître les différents éléments d'une installation électrothermique.  Connaître, savoir démontrer et savoir utiliser les lois régissant les transferts de chaleur par rayonnement, conduction, convection et induction magnétique.  Evaluer les performances d'une installation électrothermique.</p>	
<b>Responsable :</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Calcul différentiel et Equations différentielles</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 36 h TD : 74 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6MA61</b>
<b>ECTS</b>	<b>10</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Connexité : image continue d'un connexe, les connexes de <math>\mathbb{R}</math>, connexité et connexité par arcs dans un espace normé.  Fonctions vectorielles : dérivée et inégalité des accroissements finis, formules de Taylor, applications  Différentielles : définitions, exemples caractérisation des fonctions de classe <math>C^1</math> en dimension finie, théorème de composition, théorème des accroissements finis, différentiabilité d'une limite de fonctions différentiables.  Inversion locale et fonctions implicites, applications.  Différentielle seconde et extrema.  Equations différentielles : exemples et définitions, notion de solution maximale, globale, lemme de Gronwal et applications, théorème de Cauchy-Lipschitz.  Equations linéaires, notion de résolvante.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Maîtriser le calcul différentiel en vue notamment d'applications géométriques et de résolutions d'équations différentielles.</p>	
<b>Responsable : Jérôme Lerousseau</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Probabilité Statistiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>MP</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 36 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6MA72</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Espaces probabilisés. Variables aléatoires réelles discrètes Moments. Lois discrètes usuelles. Vecteurs aléatoires discrets. Lois marginales. Lois conditionnelles. Moments ; covariance ; coefficient de corrélation. Somme de lois. Variables à densité. Moment ; indépendance. Lois Gaussiennes. Théorème de Cochran et Fisher. Lois déduites des Gaussiennes, khi-deux, Student, Fischer.</p> <p>Suite de variables aléatoires. Inégalité de tchebycheff. Convergence en probabilité. Loi faible des grands nombres.  Initiation aux statistiques.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b></p>	
<b>Responsable : Nils Berglund</b>	

<b>ntitulé de l'enseignement :</b>	<b>Mécanique et Technologie</b>
<b>Parcours</b>	<b>MIS</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 40 h TD : 25 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6PH29</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Mécanique générale: modélisation des actions mécaniques, géométrie vectorielle, cinématique.  Construction mécanique : rappels des principes du dessin technique, liaisons mécaniques parfaites et réelles, schématisation, cotation fonctionnelle, transmissions de mouvement par engrenages.</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b></p>	
<b>Responsable :</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b><i>Théâtre, poésie et argumentation</i></b>
<b>Parcours</b>	<b><i>Pluridisciplinaire</i></b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b><i>UE C : 18 h TD : 34 h</i></b>
<b>Code Apogée :</b>	<b><i>SLO6FC51</i></b>
<b>ECTS</b>	<b><i>6</i></b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <p><i>littérature :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appropriation des notions mises en jeu dans l'approche littéraire du théâtre et de la poésie</li> <li>- analyse de textes littéraires.</li> <li>- approche de registres et de mouvements esthétiques différents.</li> </ul> <p><i>Langue :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- révision des éléments de base de la grammaire de phrase (niveau 2).</li> <li>- niveaux de langage, figures de style et formation des mots.</li> </ul> <p><i>argumentation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lecture et analyse d'écrits argumentatifs.</li> <li>- production de synthèses de textes.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> programmes du second degré.</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. donner des repères en histoire littéraire.</li> <li>2. étudier des textes littéraires classiques et contemporains.</li> <li>3. s'initier à la synthèse de textes.</li> <li>4. systématiser l'apprentissage de la grammaire de phrase.</li> </ol>	
<b>Responsable : Dominique Colin</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b><i>Transformation du plan et de l'espace</i></b>
<b>Parcours</b>	<b><i>Pluridisciplinaire</i></b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b><i>UE C : 17 h TD : 35 h</i></b>
<b>Code Apogée :</b>	<b><i>SLO6MA51</i></b>
<b>ECTS</b>	<b><i>6</i></b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces affines et applications affines, barycentre, projections, groupe affine, homothéties.</li> <li>• Espace affine euclidien et isométries, produit scalaire, orthogonalité, groupe orthogonal et groupe spécial orthogonal, projecteurs orthogonaux.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> espaces vectoriels, applications linéaires, matrices.</p> <p><b>Objectifs :</b></p> <p>Caractériser les isométries du plan et de l'espace.</p>	
<b>Responsable : Isabelle Van Den Boom</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Anglais 2 ou projet tutoré si déjà validé</b>	
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE TD : 55 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6AG02</b>	<b>SLO6PH31</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Travail de compréhension et d'expression à partir de documents authentiques longs et/ou complexes, portant sur des innovations technologiques, des découvertes ou avancées scientifiques.  Supports : vidéo, audio, articles de presse.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> avoir suivi anglais niveau 1 ou 500 heures de formation.</p> <p><b>Objectifs :</b>  Comprendre à l'écrit et à l'oral l'information explicite exprimée dans des messages complexes sur le domaine des Sciences et Technologies.  Comprendre à l'écrit et à l'oral sur ce même domaine avec un degré de spontanéité et de fluidité qui rend aisé la compréhension et l'échange.</p>		
<b>Responsable : Hervé Perreau</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Biologie et physiologie animale et humaine</b>	
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>	
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 34 h TP : 16 h</b>	
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6BL03</b>	
<b>ECTS</b>	<b>5</b>	
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Anatomie, biologie et physiologie des grandes fonctions.  Tissus animaux, muscles. Compartiments liquidiens. Hématologie, notions d'immunologie.  Organisation cardiaque et vasculaire. Physiologie du système cardio-vasculaire. Système respiratoire : organisation anatomique, mécanique ventilatoire, régulation de la respiration.  Anatomie du système digestif, cheminement de l'aliment de la bouche à l'absorption intestinale.  Anatomie du rein, physiologie du néphron.  Etude du système nerveux : organisation cérébrale, motricité, somesthésie et organes de sens.  Quelques d'aspects d'endocrinologie.</p> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b>  Ce module présente les notions de biologie et physiologie animale et humaine nécessaires pour une compréhension des mécanismes physiologiques chez l'animal.  Il constitue les bases nécessaires pour un étudiant de biologie des organismes, les fondements (à renforcer lors de la préparation au CAPES SVT) pour un étudiant du parcours BGST et l'essentiel pour un enseignement dans les classes de l'école élémentaire (étudiants du parcours Pluri).</p>		
<b>Responsables : Valérie Altemayer, Olivier Richard</b>		

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Géodynamique externe</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 26 h TD : 14 h TP : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6GE51</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contenu :</b> Cours : Répartition de l'énergie solaire sur le globe et rôles respectifs de l'atmosphère et de l'hydrosphère (météorologie, climatologie) - Conséquences sur la surface continentale (altération des surfaces continentales, géomorphologie, pédogenèse, production sédimentaire) - Variabilité temporelle (paléoclimats, questions sur les climats futurs).</li> <li>• <b>TD :</b> Climatologie, géomorphologie, pédogenèse et altération des surfaces continentales.</li> <li>• <b>TP :</b> Géomorphologie structurale, climatique, lithologique. Applications sur cartes topographiques et photographies aériennes.</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b></p>	
<b>Responsable : Christian Di Giovanni</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie, énergie et environnement</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 28 h TD : 14 h TP : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6CH51</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions de base en chimie, axées sur la matière, ses différents états (solide, liquide, gaz) et ses transformations.</li> <li>- Les différentes sources d'énergie (fossiles, nucléaire, renouvelables) et leur impact sur l'environnement</li> <li>- Les propriétés physico-chimiques de l'air et de l'eau (aspects généraux, caractéristiques et pollutions).</li> </ul> <p><b>Pré-Requis :</b> aucun</p> <p><b>Objectifs :</b>  Outre l'acquisition de connaissances pratiques et théoriques en chimie, les objectifs de cette unité sont de montrer l'influence de la chimie dans la vie quotidienne et de susciter l'envie de comprendre et d'expliquer le fonctionnement de ce qui nous entoure.</p>	
<b>Responsable : Sandra Javoy</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Calcul différentiel et Optimisation</b>
<b>Parcours</b>	<b>Pluridisciplinaire</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 36 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6MA71</b>
<b>ECTS</b>	<b>6</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Connexité : image continue d'un connexe, les connexes de <math>\mathbb{R}</math>, connexité et connexité par arcs dans un espace normé.</p> <p>Fonctions vectorielles : dérivée et inégalité des accroissements finis, formules de Taylor, applications.</p> <p>Différentielles : définitions, exemples caractérisation des fonctions de classe <math>C^1</math> en dimension finie, théorème de composition, théorème des accroissements finis, différentiabilité d'une limite de fonctions différentiables.</p> <p>Inversion locale et fonctions implicites en dimension finie, applications.</p> <p>Dérivées partielles d'ordre supérieur, formules de Taylor, extrema.</p>	
<b>Pré-Requis :</b>	
<b>Objectifs :</b>	
<b>Responsable : Philippe Jaming</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Microanalyses des biomolécules</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TD : 10 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6BC08</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Bases et concepts fondamentaux des techniques de microscopie et des nouvelles technologies faisant appel aux biopuces (luminescence, fluorescence, sources, sondes, microscopie électronique à transmission et à balayage, microscopie de fluorescence, microscopie à déconvolution et microscopie à lumière structurée).</p>	
<b>Pré-Requis :</b>	
<b>Objectifs :</b>	
<p>Acquérir les bases nécessaires à la compréhension et à la réalisation des techniques de microanalyses des biomolécules utilisées en recherche fondamentale, médicale et biotechnologique.</p>	
<b>Responsable : Chantal Pichon</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Structures 3 D des macromolécules biologiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 30 h TD : 20 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO6BC06</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p><i>Acides nucléiques</i> : ADN structures II et III : paramètres hélicoïdaux , familles de double hélice, techniques d'analyse du polymorphisme conformationnel. Interactions acides nucléiques-protéines, structure du chromosome et de la chromatine. ARN : structures et implications biologiques, ribozyme, ARN de transfert.</p> <p><i>Protéines</i> : structures II : hélices, feuillets, coudes et boucles, méthodes prédictives. Structures III : domaines structuraux, faisceaux d'hélices <math>\alpha</math>, les protéines <math>\beta</math>, hélices <math>\beta</math>, structures <math>\alpha/\beta</math> et <math>\alpha+\beta</math>. Structures IV : symétries, oligomères, association, dissociation, hybridation, allostérie. Relations structure/fonction illustrées par quelques exemples récents. Ingénierie des protéines.</p>	
<b>Pré-Requis :</b>	
<b>Objectifs :</b>	
<b>Responsable : Francis Delmotte</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Purification et analyse des molécules biologiques</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 20 h TP : 35 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4BC52</b>
<b>ECTS</b>	<b>5</b>
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>	
<p>Protéines : extraction. centrifugation. précipitations. Ultra-filtration. Dialyse. Méthodes chromatographiques : échangeurs d'ions, chromato-focalisation, tamisage moléculaire, affinité. Méthodes électrophorétiques : électrophorèse zonale, électrofocalisation, isotachophorèse, électrophorèse capillaire, SDS/<math>\beta</math>-mercaptoéthanol. Transfert Western. Acides nucléiques. Oses et lipides : chromatographie sur couches minces, chromatographie en phase gazeuse (C.P.G.) chromatographie liquide haute performance (H.P.LC.).</p>	
<b>Pré-Requis :</b>	
<b>Objectifs :</b>	
<b>Responsable : Francis Delmotte</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Biochimie métabolique</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 18 h TD : 12 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4BC01</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  présentation dans l'espèce humaine des voies métaboliques de base des glucides (catabolisme et anabolisme) : glycolyse, cycle de Krebs et oxydations phosphorylantes, néoglucogénèse, voies des pentoses, glycogène), des lipides (acides gras et triglycérides : biosynthèse et dégradation) et des corps cétoniques ; intégration métabolique tissulaire. Différents modes de contrôle hormonal de ces voies (insuline, glucagon, adrénaline) et pathologies associées.</p> <p><b>Pré-Requis :</b>  Unité « molécules du vivant »</p> <p><b>Objectifs :</b>  Métabolismes glucidiques et lipidiques humains de base.</p>	
<b>Responsable : Eric Hébert</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Chimie pour les Biosciences</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE C : 8h - TD : 6h - TP : 12h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO4CH06</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Application des notions de chimie générale à différents domaines de la vie courante et à différents problèmes en biologie et géosciences: Chimie des solutions, extraction et distillation du pétrole, introduction aux polymères).  Application pratique de la chimie générale au dosage des produits courants (produits alimentaires, médicaments, produits ménagers, composés d'intérêt biologique).</p> <p><b>Pré-Requis :</b> Notions de bases de chimie du 1<sup>er</sup> semestre</p> <p><b>Objectifs :</b>  Compréhension de phénomènes quotidiens : pluies acides, formation des grottes calcaires, acidité des sodas, maladies du sang liées à son acidité, extraction et distillation du pétrole, introduction aux polymères.</p>	
<b>Responsable : Fabienne Méducin</b>	

<b>Intitulé de l'enseignement :</b>	<b>Biosanté</b>
<b>Parcours</b>	<b>Biophysique</b>
<b>Nature et Horaire</b>	<b>UE : 30 h</b>
<b>Code Apogée :</b>	<b>SLO2BL05</b>
<b>ECTS</b>	<b>3</b>
<p><b>Descriptif de l'enseignement :</b>  Des cours-conférences sont destinés à présenter des approches biochimiques, physiologiques et génétiques de pathologies humaines d'actualité. Par une présentation démarrant des fondements les plus simples accessibles par tous, et suivis des découvertes les plus récentes, l'étudiant comprendra en quoi la recherche peut apporter des solutions à plus ou moins brève échéance.  Les thématiques de ces cours pourront évoluer chaque année en fonction de l'actualité biomédicale : des sujets comme l'obésité, l'hypertension artérielle et ses conséquences cardio-vasculaires, la maladie d'Alzheimer, la mucoviscidose pourront par exemple être abordées.  Les thématiques proposées en cours-conférences seront ensuite reprises en TD avec un travail sur documents scientifiques (en français) afin de compléter et conforter les notions acquises en cours</p> <p><b>Pré-Requis :</b></p> <p><b>Objectifs :</b>  Ce module se veut comme une première approche du monde la recherche dans le domaine de la biologie de la santé. Il doit permettre à l'étudiant d'appréhender de façon concrète les découvertes les plus récentes sur quelques grandes pathologies humaines et comprendre en quoi la recherche peut apporter des réponses à ces problèmes ?  Outre des savoirs sur les thématiques biomédicales présentées, les compétences à acquérir sont principalement la lecture critique de documents de vulgarisation scientifique .</p>	
<b>Responsables : JP GOMEZ – M. ARDOUREL – M DECOVILLE</b>	