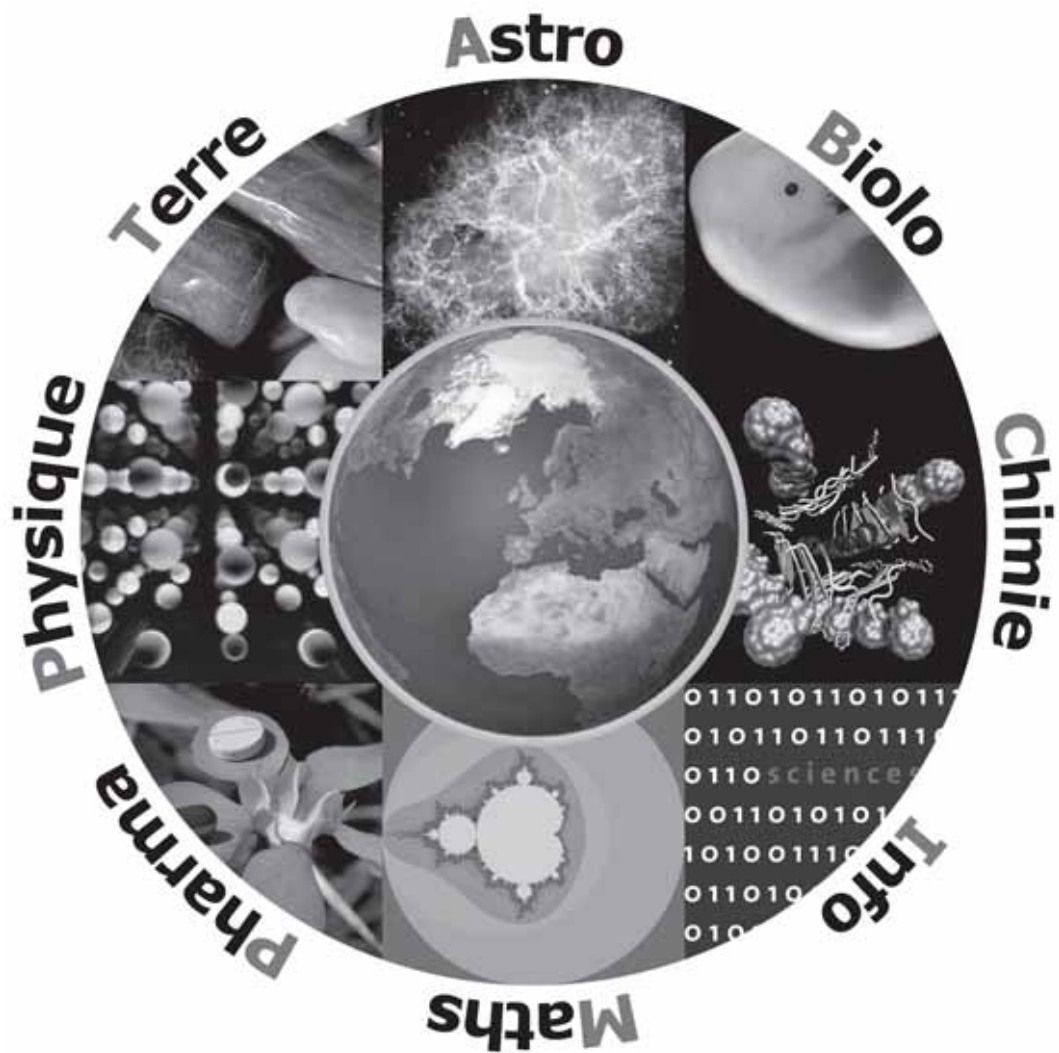


Guide de l'étudiant-e



les études de physique

Bachelor en physique - 3 ans

Mathématiques: Analyse, algèbre, informatique

Physique de base: Mécanique, électrodynamique, thermodynamique, mécanique quantique et statistique

Cours d'introduction: Particules et noyaux, solides, astrophysique

Cours à option et travaux pratiques

Carrières: informatique, finance, journalisme scientifique, etc.

Master en physique - 2 ans

Orientation: Physique des particules

Physique du solide

Physique théorique

Physique appliquée

Astronomie et astrophysique

Enseignement spécialisé

Cours à option

Travaux pratiques

Travail personnel dans un groupe de recherche

Doctorat - 3 à 5 ans

Enseignement spécialisé (école doctorale pour la Suisse romande)

Travail de recherche personnel

Intégré dans un groupe de recherche

Publication des résultats

Participation à l'enseignement

Master of advanced studies - 2 ans

Formation professionnalisante

Enseignement spécialisé sur mesure

Travail personnel encadré

Carrières: recherche, enseignement, industrie, management, finance, applications médicales, météorologie, climatologie, énergie, applications environnementales etc.

Atouts: Excellent rapport étudiants / enseignants
Petit nombre d'étudiants, palette complète d'études
Encadrement exceptionnel, relations personnelles
Recherche de pointe

Informations générales

TABLE DES MATIERES

INFORMATIONS GENERALES

Section de Physique et Département d'Astronomie	3
Calendrier universitaire	5
Mobilité	7
Plan des bâtiments et salles	8

PROGRAMME DES COURS

Certificats d'exercices de cours	13
Physique d'aujourd'hui	14
BACHELOR Cours Bachelor 1 ^{ère} année	15
Cours Bachelor 2 ^{ème} année	17
Cours Bachelor 3 ^{ème} année	
Cours obligatoires	18
Cours à option A.....	19
Cours à option B.....	20
MASTER Master « ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE »	23
Master « PHYSIQUE APPLIQUEE »	24
Master « PHYSIQUE DE LA MATIÈRE CONDENSEE »	25
Master « PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET CORPUSCULAIRE »	26
Master « PHYSIQUE THÉORIQUE »	27
Master Cours à option	29
Master bi-disciplinaire « MINEURE PHYSIQUE »	33
Colloques et Séminaires	35
Cours pour étudiants suivant une autre orientation	36

RESUMES

Liste des cours par ordre alphabétique.....	39
Résumés des cours.....	41

REGLEMENTS et PLANS D'ETUDES

BACHELOR.....	145
MASTER.....	147
MASTER BI-DISCIPLINAIRE.....	143
MINEURE PHYSIQUE	150
MASTER OF ADVANCED STUDIES.....	151
CERTIFICAT DE SPECIALISATION ASTRONOMIE/ASTROPHYSIQUE	153

GRILLES HORAIRES

BACHELOR Bachelor 1 ^{ère} année.....	157
Bachelor 2 ^{ème} année.....	159
Bachelor 3 ^{ème} année, cours obligatoires	161
Grilles vides	163

SECTION DE PHYSIQUE

Président :	Professeur Martin POHL
Vice-président :	Professeur Michele MAGGIORE
Secrétariat :	☎ 022 379 6383

CONSEILLERS AUX ETUDES

Bachelor	Professeur Divic RAPIN (Divic.Rapin@physics.unige.ch)
Master	Professeur Thierry GIAMARCHI (Thierry.Giamarchi@physics.unige.ch)
Master of Advanced Studies	Professeur Alain BLONDEL (Alain.Blondel@physics.unige.ch)

POUR LE TRAVAIL DE MASTER

Orientation physique de la matière condensée :	Professeur Thierry GIAMARCHI (Thierry.Giamarchi@physics.unige.ch)
Orientation physique nucléaire et corpusculaire :	Professeur Allan CLARK (Allan.Clark@physics.unige.ch)
Orientation physique théorique :	Professeur Michel DROZ (Michel.Droz@physics.unige.ch)
Orientation physique appliquée :	Professeur Jean-Pierre WOLF (Jean-Pierre.Wolf@physics.unige.ch)
Orientation astronomie et astrophysique :	Professeur Daniel SCHAEERER (Daniel.Schaerer@obs.unige.ch)

DEPARTEMENTS

Physique de la Matière Condensée Directeur : Secrétariat :	Professeur Dirk VAN DER MAREL ☎ 022 379 6224/6511/3539
Physique Nucléaire et Corpusculaire Directeur : Secrétariat :	Professeur Allan CLARK ☎ 022 379 6273/6369
Physique Théorique Directeur : Secrétariat :	Professeur Ruth DURRER ☎ 022 379 6312/6313/6303
Groupe de Physique Appliquée Directeur : Secrétariat :	Professeur Nicolas GISIN ☎ 022 379 3047/6595

DEPARTEMENT D'ASTRONOMIE

Observatoire de Genève Directeur : Secrétariat :	Professeur Gilbert BURKI ☎ 022.379 2320
--	--

CONSEIL DE LA SECTION DE PHYSIQUE

Membres

Suppléants

Professeurs

Martin POHL (Président)
Thierry GIAMARCHI
Michele MAGGIORE
Alain BLONDEL

Markus BÜTTIKER
Jean-Marc TRISCONI
Nicolas GISIN
Allan CLARK

Collaborateurs de l'enseignement et de la recherche

Stefano GARIGLIO
Xin WU

Nicolas STUCKI

Etudiants

Pierre SAOUTER
Gaetano BARONE

Denis ROSSET
Xavier DUMUSQUE

Personnel administratif et technique

Daniel LA MARRA

Pierre BENE

CALENDRIER UNIVERSITAIRE

de l'année académique 2008-2009

Examens

du 25 août au 12 septembre 2008 3 semaines

Semestre d'automne

14 semaines de cours

Cours

du 15 septembre au 19 décembre 2008 14 semaines

Examens

du 26 janvier au 13 février 2009 3 semaines

Semestre de printemps

14 semaines de cours

Cours

du 16 février au 9 avril 2009 et 8 semaines

du 20 avril au 29 mai 2009 6 semaines

Dies academicus

Vendredi 5 juin 2009

Examens

du 1^{er} juin au 19 juin 2009 3 semaines

Examens

du 24 août au 11 septembre 2009 3 semaines

MOBILITE POUR LES ETUDIANTS EN PHYSIQUE

Les étudiants en physique peuvent, s'ils le souhaitent, faire un séjour de mobilité dans une autre haute école suisse à partir de leur deuxième année d'études.

L'Université de Genève est également membre du Réseau Européen de Mobilité pour les Etudiants en Physique. Les étudiants peuvent, s'ils le désirent, en profiter pour passer une "période de mobilité" pendant leurs études dans une université d'accueil du Réseau, avec validation de leurs études au retour dans leur université de rattachement.



Pour de plus amples renseignements sur les différentes possibilités de mobilité, prière de consulter les sites WEB

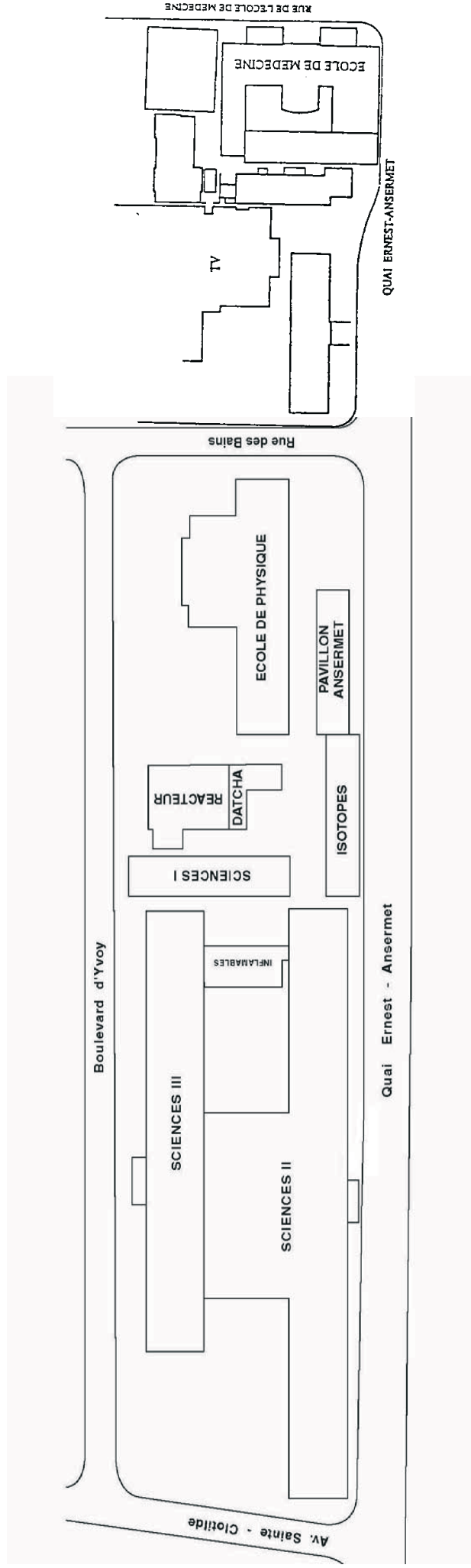
<http://www.unige.ch/mobilite-ch> ou <http://www.unige.ch/intl>

ou de prendre contact avec le Coordinateur de la Section de physique :
Professeur Michel DROZ, tél. +41 22 379 63 61, fax : +41 22 379 68 70,
e-mail : Michel.Droz@physics.unige.ch

ou le Coordinateur suppléant :
Professeur Thierry GIAMARCHI, tél. +41 22 379 63 63, fax : +41 22 379 68 69,
e-mail : Thierry.Giamarchi@physics.unige.ch

ou le Conseiller aux études de la Faculté :
Tél. +41 22 379 66 63, fax : +41 22 379 67 16,
e-mail : Conseiller-Etudes@sciences.unige.ch

PLAN DES BÂTIMENTS DU COMPLEXE QUAI ERNEST-ANSERMET



ENSEMBLE DES SALLES ET DES EMPLACEMENTS

SALLE	EMPLACEMENT	ADRESSE
ANTHRO-112	Centre Acacias 1	Gustave Reviolod 12
BAT - D154	Battelle, Bâtiment D, Salle 154	Route de Drize 7
BAT 316-318	Battelle, salle 316-318	Route de Drize 7
BAT 319-321	Battelle, salle 319-321	Route de Drize 7
BAT 404-407	Battelle, salle 404-407	Route de Drize 7
BB	Daniel Baud-Bovy	Passage Daniel Baud-Bovy 10
CMU-B400	Centre Médical Universitaire, salle B400	Rue Michel-Servet 1
CMU-C150	Centre Médical Universitaire, salle C150	Rue Michel-Servet 1
DATCHA	Datcha, annexe Ecole de physique, 1er	Quai Ernest-Ansermet 24
EM-135	Ecole de Médecine, salle 135	Rue de l'Ecole-de-Médecine 20
EP-234	Ecole de Physique, salle 234	Quai Ernest-Ansermet 24
EPA	Ecole de Physique, Auditoire A	Quai Ernest-Ansermet 24
MUSEE SCIENC	Musée d'Histoire des Sciences	Rue de Lausanne 128
OBS	Observatoire de Sauverny	Sauverny
PA-119	Pavillon Ansermet, salle 119	Quai Ernest Ansermet 24
PSI	Pavillon de Sciences I	Bld d'Yvoy 16
PSI-102	Pavillon de Sciences I, salle 102	Bld d'Yvoy 16
PSI-1er & s-sol	Pavillon de Sciences I, 1er et s-sol	Bld d'Yvoy 16
PSI-222	Pavillon de Sciences I, salle 222	Bld d'Yvoy 16
PSI-306	Pavillon de Sciences I, salle 306	Bld d'Yvoy 16
PSI-3e ét.	Pavillon de Sciences I, 3e étage	Bld d'Yvoy 16
SCII-223	Bâtiment de Sciences II, salle 223	Quai Ernest-Ansermet 30
SCII-229	Bâtiment de Sciences II, salle 229	Quai Ernest-Ansermet 30
SCII-A100	Bâtiment de Sciences II, Auditoire A100	Quai Ernest Ansermet 30
SCII-A150	Bâtiment de Sciences II, Auditoire A150	Quai Ernest-Ansermet 30
SCII-A300	Bâtiment de Sciences II, Auditoire 300	Quai Ernest-Ansermet 30
SCII-A50A	Bâtiment de Sciences II, salle A50A	Quai Ernest-Ansermet 30
SCII-A50B	Bâtiment de Sciences II, salle A50B	Quai Ernest-Ansermet 30
SCIII-009	Bâtiment de Sciences III, salle 009	Quai Ernest-Ansermet 30
SCIII-013	Bâtiment de Sciences III, salle 013	Quai Ernest-Ansermet 30
SCIII-059	Bâtiment de Sciences III, salle 059	Quai Ernest Ansermet 30
SM-17	Section de Mathématiques, salle 17	Rue du Lièvre 2-4
SM-623	Section de Mathématiques, salle 623	Rue du Lièvre 2-4
STU	Ecole de Physique, Auditoire Stückelberg	Quai Ernest-Ansermet 24

Programme des cours

AVIS AUX ETUDIANTS

Certificats d'exercices de cours

L'obtention du certificat d'exercices pour les cours et séminaires suivants est obligatoire pour la poursuite normale des études et pour la validation des notes d'examens dans les branches à examen (en application de l'article 16 du Règlement général de la Faculté des sciences).

1ère année

Algèbre I

Analyse I

Electrodynamique I

Mécanique I

2ème année

Analyse II Complexe

Analyse II Réelle

Electrodynamique II

Mécanique II

Mécanique quantique I

Thermodynamique

3ème année

Astronomie et Astrophysique, Introduction Générale

Mécanique quantique II

Mécanique statistique

Particules et noyaux

Physique du solide

Les conditions pour l'obtention des certificats seront communiquées aux étudiants par les enseignants concernés au début des cours.

PHYSIQUE D'AUJOURD'HUI 2008 - 2009

Ces cours auront lieu le mercredi de 10h15 à 12h00
Ecole de physique - Auditoire "A"

- 1. Relativité générale, trous noirs et ondes gravitationnelles I**
Par le Professeur M. Maggiore
Cours : le 17 septembre 2008
- 2. Nanosciences et nanotechnologies : défis et opportunités**
Par le Professeur C. Renner
Cours : le 24 septembre 2008
- 3. La physique des particules et le « Large Hadron Collider » au CERN**
Par le Professeur A. Clark
Cours : le 1^{er} octobre 2008
- 4. Dernières nouvelles du Soleil**
Par le Professeur G. Meynet
Cours : le 8 octobre 2008
- 5. Trous noirs et étoiles de neutrons dans la Galaxie et ailleurs**
Par le Professeur T. Courvoisier
Cours : le 15 octobre 2008
- 6. Contrôle quantique de molécules biologiques**
Par le Professeur J.-P. Wolf
Cours : le 22 octobre 2008
- 7. Du soleil à la terre... oscillations de neutrinos**
Par le Professeur A. Blondel
Cours : le 29 octobre 2008
- 8. Relativité générale, trous noirs et ondes gravitationnelles II**
Par le Professeur M. Maggiore
Cours : le 5 novembre 2008

BACHELOR 1ère ANNEE

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1002 CEL	ALGEBRE I (11M10)	A. Alekseev PO	A	C4	JE 10-12 SCI-I-A150 VE 15-17 SCI-I-A300 LU 14-16 SCI-I-229 JE 15-16 SCI-I-229 JE 15-16 SCI-I-223	7
1000 CEL	ANALYSE I (11M20 + 11M21)	E. Hairer PO J. Greenstein MER	AN	C4 E3	MA 12-14 SCI-I-A300 ME 12-14 SCI-I-A300 VE 10-13 SCI-I-229 VE 10-13 SCI-I-223 VE 10-13 SCI-I-A50B VE 10-13 SCI-I-A50A JE 14-15 SCI-I-223 JE 14-15 SCI-I-229 ME 14-15 SCI-I-A50B ME 14-15 SCI-I-A50A	15
1048 CE	ELECTRODYNAMIQUE I	M. Pohl PO	A	C2 E1 C2 E2	JE 8-10 EPA LU 11-12 EPA LU 10-12 EPA VE 14-16 SCI-I-A50B	8
1061 L	LABORATOIRE DE PHYSIQUE I	M. Decroux PT	AN	L4	ME 8-12 PSI-3e ét. ME 8-10 PSI-306	7
1878 L	LABORATOIRE DE PROGRAMMATION MATHEMATIQUE	P.-A. Chérix MER M. Droz PT	P	L3	MA 15-18 BB	3
1047 CEL	MECANIQUE I	P. Paruch PAD J.P. Eckmann PO	A	C3 E2 C2 E2	LU 8-10 STU LU 8-11 EPA MA 15-17 STU LU 8-10 STU LU 8-10 EPA MA 8-10 STU	10
1259 L	METHODES INFORMATIQUES POUR PHYSICIENS	A. Bravar MER	P	L2	JE 10-12 PA-119	2
1036 CE	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS I	P. Wittwer PT	A	C1 E3 C1 E3	MA 9-10 SCIII-009 MA 10-12 SCI-I-A50B ME 15-16 SCI-I-229 JE 14-15 SCI-I-A150 MA 11-12 SCI-I-223 JE 15-17 SCI-I-A150	8

BACHELOR 1ère ANNEE

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1033 C	PHYSIQUE D'AUJOURD'HUI	A. Blondel PO C. Renner PO J.-P. Wolf PO M. Maggiore PO G. Meynet PO T. Courvoisier PO A. Clark PO	A	C2	ME 10-12 EPA	-

BACHELOR 2ème ANNEE

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1879 CE	ANALYSE II COMPLEXE (12M20)	R. Kashaev MER M. Marino Beiras PO	AN	C2 E2	MA 8-10 SCII-A50A MA 15-17 SCII-229 MA 15-17 ANTHRO-112	7
1881 CE	ANALYSE II REELLE (12M25)	V. Baffara MER	AN	C2 E2	LU 10-12 STU MA 13-15 SCII-229 MA 13-15 ANTHRO-112	7
1118 CE	ELECTRODYNAMIQUE II	M. Büttiker PO	P	C3 E2	ME 10-12 STU JE 14-15 PSI-102 JE 8-10 SCIII-009	6
1064 L	LABORATOIRE DE PHYSIQUE II	A. Kuzmenko MER	AN	L8	LU 14-18 PSI-1er & s-sol VE 14-18 PSI-1er & s-sol	14
1115 CE	MECANIQUE II	J.P. Eckmann PO P. Paruch PAD	A	C3 E2	ME 8-9 STU JE 8-10 PSI-222 ME 9-11 STU	6
1123 CE	MECANIQUE QUANTIQUE I	A. Blondel PO	P	C4 E2	MA 10-12 STU JE 10-12 STU ME 16-18 PSI-306	7
1108 CE	METHODES MATHÉMATIQUES POUR PHYSICIENS II	M. Marino Beiras PO S. Foffa CS	AN	C1 E2	ME 13-14 STU ME 14-16 STU	6
1124 CE	THERMODYNAMIQUE	D. van der Marel PO	A	C4 E2	LU 8-10 PSI-306 JE 10-12 STU VE 8-10 PSI-306	7

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1458 S	SEMINAIRE D'ORIENTATION ET SEMINAIRE POUR ETUDIANTS	A. Bravar MER T. Jarlborg MER C. Charbonnel MER	AN	S2	MA 13-15 PSI-102	3
1039 CE	ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE, INTRODUCTION GÉNÉRALE	S. Udry PO	A	C3 E1	ME 13-15 PSI-306 VE 9-10 STU VE 8-9 STU	5
9999 C	COURS A OPTION VOIR PAGES SUIVANTES					8
1081 L	LABORATOIRE DE PHYSIQUE III	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA S. Orsi MA R. Thew MA	AN	L8	LU 8-12 PSI LU 13-17 PSI	14
1129 CE	MECANIQUE QUANTIQUE II	M. Maggiore PO	A	C4 E2	MA 10-12 STU JE 10-12 PSI-222 MA 15-17 PSI-306	8
1502 CE	MECANIQUE STATISTIQUE	M. Droz PT	A	C4 E2	MA 8-10 STU ME 10-12 PSI-306 ME 15-17 PSI-306	8
1250 CE	PARTICULES ET NOYAUX	A. Clark PO X. Wu MER	P	C4 E2	JE 10-12 PSI-102 VE 13-15 PSI-222 MA 8-10 PSI-102	7
1210 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE	J.-M. Triscone PO C. Lichtensteiger CS	P	C4 E2	MA 10-12 PSI-102 JE 8-10 PSI-102 VE 8-10 PSI-102	7

Pour les cours à option, l'étudiant doit suivre au moins un des cours de la liste "Bachelor 3ème année Cours à option A" et en réussir l'examen. Un ou deux cours supplémentaires sont à choisir parmi les autres cours des listes "Bachelor 3ème année Cours à option A" ou "Bachelor 3ème année Cours à option B". Il est également possible d'effectuer un travail personnel sous la direction d'un professeur ou MER de la Section de Physique ou du Département d'Astronomie (5 crédits). Le nombre de crédits obtenus doit être au moins égal à 8.

Remarque

Pour les étudiants qui prévoient s'inscrire plus tard aux études menant au Master en Physique, il est conseillé de choisir parmi les cours de la liste "Bachelor 3ème année Cours à option A" le(s) cours correspondant à la direction dans laquelle ils pensent effectuer le Master.

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1197 C	CRISTALLOGRAPHIE Conseillé pour Master "Physique de la matière condensée"	K. Yvon PO	P	C2	ME 14-16 DATCHA	3.5
1460 CE	METHODES MATHÉMATIQUES POUR PHYSIENS III A Conseillé pour Master "Physique théorique"	J.P. Eckmann PO	P	-	PAS DONNE EN 08-09	7
1260 CE	METHODES MATHÉMATIQUES POUR PHYSIENS III B Conseillé pour Master "Physique théorique"	J.P. Eckmann PO	P	C3 E1	ME 8-10 PSI-222 ME 14-15 SCIII-013 ME 15-16 SCIII-013	7
1125 C	OPTIQUE ET LASER Conseillé pour Master "Physique appliquée"	H. Zbinden MER	A	C2	ME 14-16 EM-135	3.5
1248 C	PARTICULES DANS L'UNIVERS Conseillé pour Master "Physique nucléaire et corpusculaire"	C. Leluc PT	P	C2	VE 10-12 PSI-306	3.5
1043 C	PHYSIQUE COSMIQUE I Conseillé pour Master "Astronomie et astrophysique"	G. Meynet PO	P	C2	ME 10-12 OBS	3.5
1041 C	PLANÉTOLOGIE D'AUJOURD'HUI : DU SYSTÈME SOLAIRE AUX PLANÈTES EXTRA-SOLAIRES Conseillé pour Master "Astronomie et astrophysique"	S. Udry PO	P	C2	ME 8-10 OBS	3.5
1424 CE	RELATIVITÉ GÉNÉRALE Conseillé pour Master "Physique théorique"	R. Durrer PO	P	-	PAS DONNE EN 08-09	8
1252 CE	TRANSPORT ÉLECTRONIQUE À L'ÉCHELLE NANO I Conseillé pour Master "Physique de la matière condensée" et "Physique théorique"	M. Büttiker PO	A	C2 E1	VE 10-12 PSI-222 JE 9-10 PSI-306	5
1290 CE	TRANSPORT ÉLECTRONIQUE À L'ÉCHELLE NANO II Conseillé pour Master "Physique de la matière condensée" et "Physique théorique"	E. Sukhorukov MER	P	C2 E1	ME 10-12 PSI-222 ME 13-14 PSI-222	5

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1008 CE	ALGEBRE II (12M10)	T. Vust MER	AN	C2	VE 10-12 SM-17 VE 13-15 SM-623 ME 8-10 SM-17	16
1883 CE	ANALYSE III (13M20)	S. Smirnov PO	AN	C2 E1	MA 9-11 SM-17 MA 11-12 SM-17	10
1103 CE	ANALYSE NUMERIQUE (12M40)	M. Gander PO	AN	C2 E1	JE 13-15 SCII-A100 JE 15-16 SCII-A100 JE 15-16 SCII-A50B	10
1912 C	CHAPITRES CHOISIS DE L'HISTOIRE DE LA QUANTIFICATION	J. Lacki PT	AN	C2	JE 14-16 PSI-306	7
1243 CE	COSMOLOGIE II	R. Durrer PO	P	C3 E2	MA 15-17 STU VE 10-11 STU ME 16-18 PSI-222	8
1004 CE	GEOMETRIE I (11M30 + 11M31)	P.-A. Chérix MER	A	C2 E2 C2 E2	LU 9-11 SCIII-013 LU 11-13 SCIII-013 LU 9-11 SCII-229 LU 11-13 SCII-229	12
1015 CE	GEOMETRIE II (12M30)	A. Szenes PO	AN	C2 A E2 E2 P	ME 10-12 SM-17 ME 13-15 SM-623 ME 13-15 SM-17	12
1255 C	INTRODUCTION AUX SCIENCES DE L'ATMOSPHERE	M. Beniston PO S. Goyette MER	A	C2	JE 10-12 BAT - D154	3.5
1190 C	METHODES STATISTIQUES POUR L'EVALUATION DE MESURES EN PHYSIQUE	X. Wu MER	A	-	- PAS DONNE EN 08-09	5.5
1245 CE	OUTILS, MODELISATION ET SIMULATION EN CALCUL NUMERIQUE	M. Droz PT B. Chopard PAD	P	-	- PAS DONNE EN 08-09	3.5
1014 CE	PROBABILITES ET STATISTIQUE (12M60)	Y. Velenik PO	A	C2 E1 AN P C2	JE 9-11 SCIII-013 JE 11-12 SCIII-013 JE 11-12 SM-17 JE 9-11 SM-17	6
1814 CE	SEMANTIQUE DES LANGAGES INFORMATIQUES	D. Buchs PAD	A	C2 E2	LU 12-14 BAT 404-407 MA 16-18 BAT 319-321	6
1810 CE	SYSTEMES INFORMATIQUES	J. Menu CE	A	C2 E2	LU 14-16 BAT 319-321 ME 13-15 BAT 404-407	6
1802 CE	TECHNOLOGIE DES ORDINATEURS	F. Fluckiger CE	A	C2 E1	ME 16-18 BAT 404-407 ME 15-16 BAT 404-407	5

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1826 CE	TECHNOLOGIE INTERNET	J. Menu CE	P	C1 E1	MA 14-15 MA 15-16 BAT 404-407 BAT 404-407	3

Validation de certains crédits "Cours à option" pour le Master en physique

Les étudiants ayant obtenu des crédits en excès pour les cours à option du Bachelor en physique ont la possibilité de les faire valider pour le Master en physique, sous les conditions suivantes:

1. Les cours concernés doivent figurer sur la liste des cours à option du Master en physique
2. Les crédits assignés à un enseignement ne peuvent pas être fractionnés entre les deux titres, ni bien sûr être comptés deux fois.
3. L'étudiant doit informer le Secrétariat des Etudiants (Sciences III) dès que possible et au plus tard immédiatement après avoir obtenu le dernier examen pour le Bachelor.

Le transfert de crédits n'est plus possible dès que le P.V. définitif du Bachelor est établi.

Exemple : Réussite en 3e année des examens de trois cours à option, donnant droit respectivement à 4, 5 et 6 crédits. Deux de ces cours sont comptés pour le Bachelor (donc 9, 10 ou 11 crédits), les crédits du troisième cours (pourvu que la condition 1 soit remplie) peuvent être validés pour le Master.

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1055 S	COLLOQUE DE PHYSIQUE	M. Büttiker PO	AN	S1	LU 17-18 STU	-
1040 S	SEMINAIRE "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE"	C. Charbonnel MER S. Udry PO	AN	S1	MA 11-12 OBS	-
1068 C	COSMOLOGIE I	T. Courvoisier PO	A	C2	JE 10-12 PSI-306	3.5
1069 C	FONDEMENTS DE L'ASTRONOMIE OBSERVATIONNELLE	F. Pepe MER	A	C2	MA 9-11 OBS	3.5
1104 L	LABORATOIRE IV EXPERIMENTAL	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA R. Thew MA	AN	L8	LU 8-12 LU 13-17	15
1105 L	LABORATOIRE IV THEORIQUE	M. Droz PT P. Wittwer PT	AN	L8	LU 8-12 PSI-222 LU 14-18 PSI-222	15
1060 C	MATIERE INTERSTELLAIRE	G. Burki PO	A	C2	ME 10-12 OBS	3.5
1043 C	PHYSIQUE COSMIQUE I	G. Meynet PO	P	C2	ME 10-12 OBS	3.5
1044 C	PHYSIQUE COSMIQUE II	D. Pfenniger PAD	A	C2	ME 8-10 OBS	3.5
1234 CE	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE I	M. Pohl PO	A	C2 E1	VE 14-16 PSI-102 VE 16-17 PSI-102	5
1041 C	PLANETOLOGIE D'AUJOURD'HUI : DU SYSTEME SOLAIRE AUX PLANETES EXTRA-SOLAIRES	S. Udry PO	P	C2	ME 8-10 OBS	3.5

L'étudiant doit opter soit pour le Labo IV expérimental soit pour le Labo IV théorique.

L'étudiant ayant déjà suivi un de ces cours dans le cadre du Bachelor doit choisir d'autres cours dans la liste des cours à option du Master. Pour mémoire, la réussite du Master nécessite l'obtention de 60 crédits hors travail de fin d'études.

MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1055 S	COLLOQUE DE PHYSIQUE	M. Büttiker PO	AN	S1	LU 17-18 STU	-
1249 CE	BIOPHOTONIQUE	J.-P. Wolf PO	P	C2 E1	ME 14-16 ME 16-17 EM-135 EM-135	5
1253 C	CHANGEMENTS CLIMATIQUES	M. Beniston PO	P	C2	JE 10-12 BAT - D154	3.5
1255 C	INTRODUCTION AUX SCIENCES DE L'ATMOSPHERE	M. Beniston PO S. Goyette MER	A	C2	JE 10-12 BAT - D154	3.5
1104 L	LABORATOIRE IV EXPERIMENTAL	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA R. Thew MA	AN	L8	LU 8-12 LU 13-17	15
1105 L	LABORATOIRE IV THEORIQUE	M. Droz PT P. Wittwer PT	AN	L8	LU 8-12 PSI-222 LU 14-18 PSI-222	15
1257 CE	OPTIQUE ET COMMUNICATIONS QUANTIQUES	N. Gisin PO	AN	C2 E1	MA 10-12 MA 9-10 EM-135 EM-135	10
1125 C	OPTIQUE ET LASER	H. Zbinden MER	A	C2	ME 14-16 EM-135	3.5

L'étudiant doit opter soit pour le Labo IV expérimental soit pour le Labo IV théorique.

L'étudiant ayant déjà suivi un de ces cours dans le cadre du Bachelor doit choisir d'autres cours dans la liste des cours à option du Master. Pour mémoire, la réussite du Master nécessite l'obtention de 60 crédits hors travail de fin d'études.

MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1055 S	COLLOQUE DE PHYSIQUE	M. Büttiker PO	AN	S1	LU 17-18 STU	-
1071 S	SEMINAIRE DE PHYSIQUE DU SOLIDE	D. van der Marel PO T. Giamarchi PO C. Renner PO	AN	S1	VE 11-12 STU	-
1104 L	LABORATOIRE IV EXPERIMENTAL	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA R. Thew MA	AN	L8	LU 8-12 LU 13-17	15
1105 L	LABORATOIRE IV THEORIQUE	M. Droz PT P. Wittwer PT	AN	L8	LU 8-12 PSI-222 LU 14-18 PSI-222	15
1211 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE I: Transitions de phase	E. Sukhorukov MER	A	C3	ME 9-10 PSI-102 JE 8-10 PSI-102 ME 8-9 PSI-102	7
1213 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE II: Propriétés électroniques des solides I	T. Giamarchi PO	A	C3	ME 10-12 PSI-102 JE 10-11 PSI-102 JE 11-12 PSI-102	7
1212 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE III: Supraconductivité	D. van der Marel PO A. Morpurgo PO	P	C3	MA 10-12 PSI-222 JE 10-11 PSI-306 JE 11-12 PSI-306	7
1214 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE IV: Propriétés électroniques des solides II	T. Giamarchi PO	P	C3	ME 8-9 STU JE 8-10 PSI-222 ME 9-10 STU	7

L'étudiant doit opter soit pour le Labo IV expérimental soit pour le Labo IV théorique.

L'étudiant ayant déjà suivi un de ces cours dans le cadre du Bachelor doit choisir d'autres cours dans la liste des cours à option du Master. Pour mémoire, la réussite du Master nécessite l'obtention de 60 crédits hors travail de fin d'études.

MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1055 S	COLLOQUE DE PHYSIQUE	M. Büttiker PO	AN	S1	LU 17-18 STU	-
1090 S	SEMINAIRE DE PHYSIQUE DES PARTICULES	J.-S. Graulich MA	AN	S2	ME 17-19 STU	2
1178 CE	CHAMPS ET PARTICULES	R. Durrer PO M. Maggiore PO	A	C2 E1 C2 E1	MA 10-12 PSI-222 ME 14-16 PSI-222 LU 10-12 PSI-306 VE 8-10 PSI-306	10
1156 C	CHAPITRES CHOISIS DE PHYSIQUE DES PARTICULES	L. Rosselet MER A. Blondel PO S. Orsi MA	P	C2	ME 8-10 PSI-102	3.5
1155 C	DETECTEURS ET ACCELERATEURS	D. Rapin PT	A	C2	ME 8-10 PSI-222	3.5
1104 L	LABORATOIRE IV EXPERIMENTAL	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA R. Thew MA	AN	L8	LU 8-12 LU 13-17	15
1105 L	LABORATOIRE IV THEORIQUE	M. Droz PT P. Wittwer PT	AN	L8	LU 8-12 PSI-222 LU 14-18 PSI-222	15
1234 CE	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE I	M. Pohl PO	A	C2 E1	VE 14-16 PSI-102 VE 16-17 PSI-102	5
1501 CE	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE II	L. Rosselet MER	P	C2 E1	VE 14-16 PSI-102 VE 16-17 PSI-102	5

L'étudiant doit opter soit pour le Labo IV expérimental soit pour le Labo IV théorique.

L'étudiant ayant déjà suivi un de ces cours dans le cadre du Bachelor doit choisir d'autres cours dans la liste des cours à option du Master. Pour mémoire, la réussite du Master nécessite l'obtention de 60 crédits hors travail de fin d'études.

MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1055 S	COLLOQUE DE PHYSIQUE	M. Büttiker PO	AN	S1	LU 17-18 STU	-
1178 CE	CHAMPS ET PARTICULES	R. Durrer PO M. Maggiore PO	A	C2 E1	MA 10-12 PSI-222 ME 14-16 PSI-222	10
			P	C2 E1	LU 10-12 PSI-306 VE 8-10 PSI-306	
1104 L	LABORATOIRE IV EXPERIMENTAL	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA R. Thew MA	AN	L8	LU 8-12 LU 13-17	15
1105 L	LABORATOIRE IV THEORIQUE	M. Droz PT P. Wittwer PT	AN	L8	LU 8-12 PSI-222 LU 14-18 PSI-222	15
1460 CE	METHODES MATHEMATiques POUR PHYSICIENS III A	J.P. Eckmann PO	P		- PAS DONNE EN 08-09	7
1260 CE	METHODES MATHEMATiques POUR PHYSICIENS III B	J.P. Eckmann PO	P	C3	ME 8-10 PSI-222 ME 14-15 SCII-013 ME 15-16 SCIII-013	7
1211 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE I: Transitions de phase	E. Sukhorukov MER	A	C3	ME 9-10 PSI-102 JE 8-10 PSI-102 ME 8-9 PSI-102	7

L'étudiant doit opter soit pour le Labo IV expérimental soit pour le Labo IV théorique.

Il devra choisir **AU MOINS UN AUTRE COURS** parmi les cours de la liste "Master "Physique théorique" Cours obligatoires B" de la page suivante.

L'étudiant ayant déjà suivi un de ces cours dans le cadre du Bachelor doit choisir d'autres cours dans la liste des cours à option du Master. Pour mémoire, la réussite du Master nécessite l'obtention de 60 crédits hors travail de fin d'études.

MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1243 CE	COSMOLOGIE II	R. Durrer PO	P	C3 E2	MA 15-17 STU VE 10-11 STU ME 16-18 PSI-222	8
1251 CE	INVARIANCE D'ECHELLE, GROUPE DE RENORMALISATION	M. Droz PT	P	C2 E2	MA 8-10 PSI-222 MA 13-15 PSI-222	5
1936 CE	PHENOMENES STOCHASTIQUES-MECANIQUE STATISTIQUE DU NON-EQUILIBRE	M. Droz PT	P		- PAS DONNE EN 08-09	5
1424 CE	RELATIVITE GENERALE	R. Durrer PO	P		- PAS DONNE EN 08-09	8
1252 CE	TRANSPORT ELECTRONIQUE A L'ECHELLE NANO I	M. Büttiker PO	A	C2 E1	VE 10-12 PSI-222 JE 9-10 PSI-306	5
1290 CE	TRANSPORT ELECTRONIQUE A L'ECHELLE NANO II	E. Sukhorukov MER	P	C2 E1	ME 10-12 PSI-222 ME 13-14 PSI-222	5
1242 CE	INTRODUCTION AUX METHODES PERTURBATIVES	P. Wittwer PT	A	C2 E1	LU 12-14 PSI-222 JE 13-14 PSI-222	5

MASTER COURS A OPTION

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1885 CE	ALGEBRE ET GEOMETRIE III (13M10)	D. Coray PT R. Kashaev MER	AN	C2 E1	LU 13-15 SM-623 LU 15-16 SM-623	10
1008 CE	ALGEBRE II (12M10)	T. Vuust MER	AN	C2 A E2 E2 P	VE 10-12 SM-17 VE 13-15 SM-623 ME 8-10 SM-17	16
1883 CE	ANALYSE III (13M20)	S. Smirnov PO	AN	C2 E1	MA 9-11 SM-17 MA 11-12 SM-17	10
1103 CE	ANALYSE NUMERIQUE (12M40)	M. Gander PO	AN	C2 E1	JE 13-15 SCII-A100 JE 15-16 SCII-A100 JE 15-16 SCII-A50B	10
1053 C	ASTROPHYSIQUE DES HAUTES ENERGIES ET ASTRONOMIE SPATIALE	T. Courvoisier PO	AN	C2	ME 13-15 OBS	7
1249 CE	BIOPHOTONIQUE	J.-P. Wolf PO	P	C2 E1	ME 14-16 EM-135 ME 16-17 EM-135	5
1178 CE	CHAMPS ET PARTICULES	R. Durrer PO M. Maggiore PO	A P	C2 E1 C2 E1	MA 10-12 PSI-222 ME 14-16 PSI-222 LU 10-12 PSI-306 VE 8-10 PSI-306	10
1253 C	CHANGEMENTS CLIMATIQUES	M. Beniston PO	P	C2	JE 10-12 BAT - D154	3.5
1912 C	CHAPITRES CHOISIS DE L'HISTOIRE DE LA QUANTIFICATION	J. Lacki PT	AN	C2	JE 14-16 PSI-306	7
1156 C	CHAPITRES CHOISIS DE PHYSIQUE DES PARTICULES	L. Rosset MER A. Blondel PO S. Orsi MA	P	C2	ME 8-10 PSI-102	3.5
1102 C	COMPLEMENTS DE PHYSIQUE STELLAIRE	G. Burki PO	P	C2	MA 15-17 OBS	3.5
1243 CE	COSMOLOGIE II	R. Durrer PO	P	C3 E2	MA 15-17 STU VE 10-11 STU ME 16-18 PSI-222	8
1068 C	COSMOLOGIE I	T. Courvoisier PO	A	C2	JE 10-12 PSI-306	3.5
1198 C	CRISTALLOCHIMIE	K. Yvon PO	A	C2	VE 10-12 PSI-102	3.5
1197 C	CRISTALLOGRAPHIE	K. Yvon PO	P	C2	ME 14-16 DATCHA	3.5
1078 C	DES ETOILES AUX GALAXIES : PROPRIETES OBSERVABLES ET DIAGNOSTICS SPECTROSCOPIQUES	D. Schaerer PAD	AN	C2	JE 13-15 OBS	7

MASTER COURS A OPTION

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1155 C	DETECTEURS ET ACCELERATEURS	D. Rapin PT	A	C2	ME 8-10 PSI-222	3.5
1069 C	FONDEMENTS DE L'ASTRONOMIE OBSERVATIONNELLE	F. Pepe MER	A	C2	MA 9-11 OBS	3.5
1015 CE	GEOMETRIE II (12M30)	A. Szenes PO	AN	C2	ME 10-12 SM-17	12
			A	E2	ME 13-15 SM-623	
			P	E2	ME 13-15 SM-17	
1811 CE	IMAGERIE NUMERIQUE	T. Pun PO	AN	C2	VE 10-12 BAT 316-318	12
				E2	VE 13-15 BAT 316-318	
1906 C	INTRODUCTION A L'HISTOIRE ET LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES	J. Lacki PT	AN	C2	JE 16-18 SCIII-059	7
1242 CE	INTRODUCTION AUX METHODES PERTURBATIVES	P. Wittwer PT	A	C2	LU 12-14 PSI-222	5
				E1	JE 13-14 PSI-222	
1255 C	INTRODUCTION AUX SCIENCES DE L'ATMOSPHERE	M. Beniston PO S. Goyette MER	A	C2	JE 10-12 BAT - D154	3.5
1251 CE	INVARIANCE D'ECHELLE, GROUPE DE RENORMALISATION	M. Droz PT	P	C2	MA 8-10 PSI-222	5
				E2	MA 13-15 PSI-222	
1842 CE	LOGICIELS ET RESEAUX INFORMATIQUES	F. Fluckiger CE	P	C2	ME 16-18 BAT 404-407	5
				E1	ME 15-16 BAT 404-407	
1060 C	MATIERE INTERSTELLAIRE	G. Burki PO	A	C2	ME 10-12 OBS	3.5
1460 CE	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS III A	J.P. Eckmann PO	P		- PAS DONNE EN 08-09	7
1260 CE	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS III B	J.P. Eckmann PO	P	C3	ME 8-10 PSI-222	7
				E1	ME 14-15 SCIII-013	
				E1	ME 15-16 SCIII-013	
1190 C	METHODES STATISTIQUES POUR L'EVALUATION DE MESURES EN PHYSIQUE	X. Wu MER	A		- PAS DONNE EN 08-09	5.5
1075 C	OPTIQUE APPLIQUEE	N. Gisin PO H. Zbinden MER	AN	C3	VE 10-13 EM-135	10
1257 CE	OPTIQUE ET COMMUNICATIONS QUANTIQUES	N. Gisin PO	AN	C2	MA 10-12 EM-135	10
				E1	MA 9-10 EM-135	
1125 C	OPTIQUE ET LASER	H. Zbinden MER	A	C2	ME 14-16 EM-135	3.5
1245 CE	OUTILS, MODELISATION ET SIMULATION EN CALCUL NUMERIQUE	M. Droz PT B. Chopard PAD	P		- PAS DONNE EN 08-09	3.5
1248 C	PARTICULES DANS L'UNIVERS	C. Leluc PT	P	C2	VE 10-12 PSI-306	3.5

MASTER COURS A OPTION

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1936 CE	PHENOMENES STOCHASTIQUES-MECANIQUE STATISTIQUE DU NON-EQUILIBRE	M. Droz PT	P		- PAS DONNE EN 08-09	5
1043 C	PHYSIQUE COSMIQUE I	G. Meynet PO	P	C2	ME 10-12 OBS	3.5
1044 C	PHYSIQUE COSMIQUE II	D. Pfenniger PAD	A	C2	ME 8-10 OBS	3.5
1234 CE	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE I	M. Pohl PO	A	C2 E1	VE 14-16 PSI-102 VE 16-17 PSI-102	5
1501 CE	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE II	L. Rosselet MER	P	C2 E1	VE 14-16 PSI-102 VE 16-17 PSI-102	5
1211 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE I: Transitions de phase	E. Sukhorukov MER	A	C3 E1	ME 9-10 PSI-102 JE 8-10 PSI-102 ME 8-9 PSI-102	7
1213 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE II: Propriétés électroniques des solides I	T. Giamarchi PO	A	C3 E1	ME 10-12 PSI-102 JE 10-11 PSI-102 JE 11-12 PSI-102	7
1212 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE III: Supraconductivité	D. van der Marel PO A. Morpurgo PO	P	C3 E1	MA 10-12 PSI-222 JE 10-11 PSI-306 JE 11-12 PSI-306	7
1214 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE IV: Propriétés électroniques des solides II	T. Giamarchi PO	P	C3 E1	ME 8-9 STU JE 8-10 PSI-222 ME 9-10 STU	7
1041 C	PLANETOLOGIE D'AUJOURD'HUI : DU SYSTEME SOLAIRE AUX PLANETES EXTRA-SOLAIRES	S. Udry PO	P	C2	ME 8-10 OBS	3.5
1840 CE	PROGRAMMATION DES SYSTEMES	P. Leone MER	P	C2 E2	ME 13-15 BAT 319-321 LU 14-16 BAT 316-318	6
1424 CE	RELATIVITE GENERALE	R. Durrer PO	P		- PAS DONNE EN 08-09	8
1814 CE	SEMANTIQUE DES LANGAGES INFORMATIQUES	D. Buchs PAD	A	C2 E2	LU 12-14 BAT 404-407 MA 16-18 BAT 319-321	6
1254 C	SIMULATIONS NUMERIQUES AVANCEES EN ASTROPHYSIQUE	R. Walder MA	A	C2	JE 8-10 OBS	3.5
1018 C	STRUCTURE DE BANDES ET PHENOMENES DE TRANSPORT	D. Jaccard MER T. Jarlborg MER	A	C2	VE 8-10 PSI-102	3.5
1052 C	STRUCTURE ET EVOLUTION DES GALAXIES	D. Pfenniger PAD	AN	C2	MA 8-10 OBS	7
1114 CE	STRUCTURE INTERNE DES ETOILES	G. Meynet PO	AN	C2 E1	MA 13-15 OBS MA 15-16 OBS	10

MASTER COURS A OPTION

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1810 CE	SYSTEMES INFORMATIQUES	J. Menu CE	A	C2 E2	LU 14-16 BAT 319-321 ME 13-15 BAT 404-407	6
1256 C	TECHNIQUES ET METHODES D'OBSERVATIONS EN ASTRONOMIE MODERNE	M. Audard PAD D. Schaerer PAD F. Pepe MER	P	C2	JE 8-10 OBS	3.5
1802 CE	TECHNOLOGIE DES ORDINATEURS	F. Flückiger CE	A	C2 E1	ME 16-18 BAT 404-407 ME 15-16 BAT 404-407	5
1252 CE	TRANSPORT ELECTRONIQUE A L'ECHELLE NANO I	M. Büttiker PO	A	C2 E1	VE 10-12 PSI-222 JE 9-10 PSI-306	5
1290 CE	TRANSPORT ELECTRONIQUE A L'ECHELLE NANO II	E. Sukhorukov MER	P	C2 E1	ME 10-12 PSI-222 ME 13-14 PSI-222	5

MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS OBLIGATOIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1048 CE	ELECTRODYNAMIQUE I	M. Pohl PO	A	C2 E1 C2 E2	JE 8-10 EPA LU 11-12 EPA LU 10-12 EPA VE 14-16 SCII-A50B	8
1064 L	LABORATOIRE DE PHYSIQUE II	A. Kuzmenko MER	AN	L8	LU 14-18 PSI-1er & s-sol VE 14-18 PSI-1er & s-sol	14
1047 CEL	MECANIQUE I	P. Paruch PAD J.P. Eckmann PO	A	C3 E2 C2 E2	LU 8-10 STU LU 8-11 EPA MA 15-17 STU LU 8-10 STU LU 8-10 EPA MA 8-10 STU	10
1123 CE	MECANIQUE QUANTIQUE I	A. Blondel PO	P	C4 E2	MA 10-12 STU JE 10-12 STU ME 16-18 PSI-306	7
1124 CE	THERMODYNAMIQUE	D. van der Marel PO	A	C4 E2	LU 8-10 PSI-306 JE 10-12 STU VE 8-10 PSI-306	7

Conditions particulières de réussite des examens

La note du laboratoire est au minimum 4. La moyenne des notes des cours (avec poids égaux) est au minimum 4, et la note de chaque branche (moyenne entre l'oral et l'écrit) est d'au moins 3.

Crédits complémentaires co-requis

Ces crédits complémentaires sont fonction des antécédents de l'étudiant. Typiquement, il est demandé pour une majeure en mathématiques ou en sciences informatiques la réussite de l'examen de Laboratoire de physique I correspondant à l'acquisition de 7 crédits ECTS ; pour les autres majeures la réussite de l'examen d'Analyse I correspondant à l'acquisition de 15 crédits ECTS.

L'étudiant doit de plus acquérir 14 crédits supplémentaires en choisissant d'autres cours dans la liste "Master bi-disciplinaire Mineure physique Cours à choix".

MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1039 CE	ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE, INTRODUCTION GÉNÉRALE	S. Udry PO	A	C3	ME 13-15 PSI-306 VE 9-10 STU VE 8-9 STU	5
1249 CE	BIOPHOTONIQUE	J.-P. Wolf PO	P	C2 E1	ME 14-16 EM-135 ME 16-17 EM-135	5
1118 CE	ELECTRODYNAMIQUE II	M. Büttiker PO	P	C3 E2	ME 10-12 STU JE 14-15 PSI-102 JE 8-10 SCIII-009	6
1906 C	INTRODUCTION A L'HISTOIRE ET LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES	J. Lacki PT	AN	C2	JE 16-18 SCIII-059	7
1255 C	INTRODUCTION AUX SCIENCES DE L'ATMOSPHERE	M. Beniston PO S. Goyette MER	A	C2	JE 10-12 BAT - D154	3.5
1115 CE	MECANIQUE II	J.P. Eckmann PO P. Paruch PAD	A	C3 E2	ME 8-9 STU JE 8-10 PSI-222 ME 9-11 STU	6
1129 CE	MECANIQUE QUANTIQUE II	M. Maggiore PO	A	C4 E2	MA 10-12 STU JE 10-12 PSI-222 MA 15-17 PSI-306	8
1502 CE	MECANIQUE STATISTIQUE	M. Droz PT	A	C4 E2	MA 8-10 STU ME 10-12 PSI-306 ME 15-17 PSI-306	8
1250 CE	PARTICULES ET NOYAUX	A. Clark PO X. Wu MER	P	C4 E2	JE 10-12 PSI-102 VE 13-15 PSI-222 MA 8-10 PSI-102	7
1210 CE	PHYSIQUE DU SOLIDE	J.-M. Triscone PO C. Lichtensteiger CS	P	C4 E2	MA 10-12 PSI-102 JE 8-10 PSI-102 VE 8-10 PSI-102	7

COLLOQUES ET SEMINAIRES

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1051 S	ASTRONOMIE GENERALE - EXPLORONS L'UNIVERS	D. Quéloz PAD	A	S1	MA 17-19 SCI-A300	-
1238 S	ATELIER DE PHYSIQUE THEORIQUE	M. Büttiker PO M. Droz PT	AN	S2	MA 10-12 EP-234	-
1055 S	COLLOQUE DE PHYSIQUE	M. Büttiker PO	AN	S1	LU 17-18 STU	-
1040 S	SEMINAIRE "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE"	C. Charbonnel MER S. Udry PO	AN	S1	MA 11-12 OBS	-
1113 S	SEMINAIRE "PARTICULES ELEMENTAIRES ET COSMOLOGIE"	R. Durrer PO M. Maggiore PO	AN	S2	VE 11-12 EP-234	-
1090 S	SEMINAIRE DE PHYSIQUE DES PARTICULES	J.-S. Graulich MA	AN	S2	ME 17-19 STU	2
1071 S	SEMINAIRE DE PHYSIQUE DU SOLIDE	D. van der Marel PO T. Giamarchi PO C. Renner PO	AN	S1	VE 11-12 STU	-
1112 S	SEMINAIRE DE PHYSIQUE MATHEMATIQUE	J.P. Eckmann PO P. Wittwer PT	AN	S2	LU 10-12 EP-234	-
1111 S	SEMINAIRE DE PHYSIQUE THEORIQUE	S. Foffa CS	AN	S2	VE 14-16 STU	-
1258 S	UNE MEME PASSION AU TRAVERS DES SIECLES. SAVANTS ET INSTRUMENTS D'HIER ET D'AUJOURD'HUI	J. Lacki PT Collaborateurs	A	S2	ME 17-19 MUSEE SCIENCES	-

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

COURS	TITRE DU COURS	ENSEIGNANTS	SEM	HEURE	JOUR / HEURE / SALLE	CREDITS
1059 L	ETUDES ACCOMPAGNEES - LABORATOIRE A	M. Decroux PT L. Antognazza CS	P	L4	ME 14-16 PSI-102 ME 14-16 PSI-222 ME 14-16 PSI-306 VE 14-16 PSI-306	-
11P985 L	LABORATOIRE B	J.-P. Wolf PO M. Decroux PT	A	L4	MA 14-18 PSI-3e ét. VE 14-18 PSI-3e ét.	-
11P990 L	LABORATOIRE C	C. Renner PO M. Decroux PT	A	L4	LU 14-18 PSI-3e ét.	-
1058 C	PHYSIQUE GENERALE A	M. Decroux PT	A	C4	MA 10-12 CMU-B400 JE 8-10 CMU-B400 MA 10-12 CMU-B400	-
11P085 CE	PHYSIQUE GENERALE B	J.-P. Wolf PO	A	C4 E2	MA 10-12 EPA VE 10-12 EPA VE 12-14 EPA	-
11P086 CE	PHYSIQUE GENERALE B	J.-P. Wolf PO	P	C4 E2	MA 10-12 EPA VE 10-12 EPA VE 12-14 EPA	-
11P090 CE	PHYSIQUE GENERALE C	C. Renner PO	A	C4 E2	ME 8-10 EPA VE 8-10 EPA LU 12-14 STU ME 10-12 PSI-222 VE 10-12 SCII-A150 VE 10-12 SCIII-009	-
11P091 CE	PHYSIQUE GENERALE C	C. Renner PO	P	C4 E2	ME 8-10 EPA VE 8-10 EPA LU 12-14 STU ME 10-12 EPA VE 10-12 SCII-009 VE 10-12 SCII-A150	-
1235 CE	REPETITOIRE DE PHYSIQUE GENERALE A	M. Decroux PT	AN	C1 E2	MA 13-14 CMU-C150 MA 12-14 CMU-B400	-

Résumé des cours

LISTE DES COURS PAR ORDRE ALPHABETIQUE

Numéro	Cours	Page
1002	ALGEBRE I (11M10).....	42
1008	ALGEBRE II (12M10).....	44
1885	ALGEBRE ET GEOMETRIE III (13M10).....	139
1000	ANALYSE I (11M20 + 11M21).....	41
1879	ANALYSE II COMPLEXE (12M20).....	136
1881	ANALYSE II REELLE (12M25).....	137
1883	ANALYSE III (13M20).....	138
1103	ANALYSE NUMERIQUE (12M40).....	79
1039	ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE, INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	50
1051	ASTRONOMIE GENERALE - EXPLORONS L'UNIVERS.....	57
1053	ASTROPHYSIQUE DES HAUTES ENERGIES ET ASTRONOMIE SPATIALE.....	59
1238	ATELIER DE PHYSIQUE THEORIQUE.....	106
1249	BIOPHOTONIQUE.....	111
1178	CHAMPS ET PARTICULES.....	95
1253	CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	115
1912	CHAPITRES CHOISIS DE L'HISTOIRE DE LA QUANTIFICATION.....	141
1156	CHAPITRES CHOISIS DE PHYSIQUE DES PARTICULES.....	94
1055	COLLOQUE DE PHYSIQUE.....	60
1102	COMPLEMENTS DE PHYSIQUE STELLAIRE.....	78
1243	COSMOLOGIE II.....	109
1068	COSMOLOGIE I.....	66
1198	CRISTALLOCHIMIE.....	98
1197	CRISTALLOGRAPHIE.....	97
1078	DES ETOILES AUX GALAXIES : PROPRIETES OBSERVABLES ET DIAGNOSTICS SPECTROSCOPIQUES.....	72
1155	DETECTEURS ET ACCELERATEURS.....	93
1048	ELECTRODYNAMIQUE I.....	56
1118	ELECTRODYNAMIQUE II.....	88
1059	ETUDES ACCOMPAGNEES - LABORATOIRE A.....	62
1069	FONDEMENTS DE L'ASTRONOMIE OBSERVATIONNELLE.....	67
1004	GEOMETRIE I (11M30 + 11M31).....	43
1015	GEOMETRIE II (12M30).....	46
1811	IMAGERIE NUMERIQUE.....	131
1906	INTRODUCTION A L'HISTOIRE ET LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES.....	140
1242	INTRODUCTION AUX METHODES PERTURBATIVES.....	108
1255	INTRODUCTION AUX SCIENCES DE L'ATMOSPHERE.....	117
1251	INVARIANCE D'ECHELLE, GROUPE DE RENORMALISATION.....	113
1239/11P985	LABORATOIRE B.....	107
1093/11P990	LABORATOIRE C.....	77
1061	LABORATOIRE DE PHYSIQUE I.....	64
1064	LABORATOIRE DE PHYSIQUE II.....	65
1081	LABORATOIRE DE PHYSIQUE III.....	75
1878	LABORATOIRE DE PROGRAMMATION MATHEMATIQUE.....	135
1104	LABORATOIRE IV EXPERIMENTAL.....	80
1105	LABORATOIRE IV THEORIQUE.....	81
1842	LOGICIELS ET RESEAUX INFORMATIQUES.....	134
1060	MATIERE INTERSTELLAIRE.....	63
1047	MECANIQUE I.....	55
1115	MECANIQUE II.....	87
1123	MECANIQUE QUANTIQUE I.....	89
1129	MECANIQUE QUANTIQUE II.....	92
1502	MECANIQUE STATISTIQUE.....	128
1259	METHODES INFORMATIQUES POUR PHYSICIENS.....	121

LISTE DES COURS PAR ORDRE ALPHABETIQUE

Numéro	Cours	Page
1036	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS I.....	49
1108	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS II.....	82
1460	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS III A.....	126
1260	METHODES MATHEMATIQUES POUR PHYSICIENS III B.....	122
1190	METHODES STATISTIQUES POUR L'EVALUATION DE MESURES EN PHYSIQUE.....	96
1075	OPTIQUE APPLIQUEE.....	71
1257	OPTIQUE ET COMMUNICATIONS QUANTIQUES.....	119
1125	OPTIQUE ET LASER.....	91
1248	PARTICULES DANS L'UNIVERS.....	110
1250	PARTICULES ET NOYAUX.....	112
1936	PHENOMENES STOCHASTIQUES-MECANIQUE STATISTIQUE DU NON-EQUILIBRE.....	142
1043	PHYSIQUE COSMIQUE I.....	53
1044	PHYSIQUE COSMIQUE II.....	54
1033	PHYSIQUE D'AUJOURD'HUI.....	48
1234	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE I.....	104
1501	PHYSIQUE DES PARTICULES AVANCEE II.....	127
1210	PHYSIQUE DU SOLIDE.....	99
1211	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE I: Transitions de phase.....	100
1213	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE II: Propriétés électroniques des solides I.....	102
1212	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE III: Supraconductivité.....	101
1214	PHYSIQUE DU SOLIDE AVANCEE IV: Propriétés électroniques des solides II.....	103
1058	PHYSIQUE GENERALE A.....	61
1073/11P085	PHYSIQUE GENERALE B.....	69
1074/11P086	PHYSIQUE GENERALE B.....	70
1079/11P090	PHYSIQUE GENERALE C.....	73
1080/11P091	PHYSIQUE GENERALE C.....	74
1041	PLANETOLOGIE D'AUJOURD'HUI-DU SYSTEME SOLAIRE AUX PLANETES EXTRA-SOLAIRES.....	52
1014	PROBABILITES ET STATISTIQUE (12M60).....	45
1840	PROGRAMMATION DES SYSTEMES.....	133
1424	RELATIVITE GENERALE.....	124
1235	REPETITOIRE DE PHYSIQUE GENERALE A.....	105
1814	SEMANTIQUE DES LANGAGES INFORMATIQUES.....	132
1040	SEMINAIRE "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE".....	51
1113	SEMINAIRE "PARTICULES ELEMENTAIRES ET COSMOLOGIE".....	85
1090	SEMINAIRE DE PHYSIQUE DES PARTICULES.....	76
1071	SEMINAIRE DE PHYSIQUE DU SOLIDE.....	68
1112	SEMINAIRE DE PHYSIQUE MATHEMATIQUE.....	84
1111	SEMINAIRE DE PHYSIQUE THEORIQUE.....	83
1458	SEMINAIRE D'ORIENTATION ET SEMINAIRE POUR ETUDIANTS.....	125
1254	SIMULATIONS NUMERIQUES AVANCEES EN ASTROPHYSIQUE.....	116
1018	STRUCTURE DE BANDES ET PHENOMENES DE TRANSPORT.....	47
1052	STRUCTURE ET EVOLUTION DES GALAXIES.....	58
1114	STRUCTURE INTERNE DES ETOILES.....	86
1810	SYSTEMES INFORMATIQUES.....	130
1256	TECHNIQUES ET METHODES D'OBSERVATIONS EN ASTRONOMIE MODERNE.....	118
1802	TECHNOLOGIE DES ORDINATEURS.....	129
1124	THERMODYNAMIQUE.....	90
1252	TRANSPORT ELECTRONIQUE A L'ECHELLE NANO I.....	114
1290	TRANSPORT ELECTRONIQUE A L'ECHELLE NANO II.....	123
1258	UNE MEME PASSION AU TRAVERS DES SIECLES. SAVANTS ET INSTRUMENTS D'HIER ET D'AUJOURD'HUI.....	120

BACHELOR 1ère ANNEE

O

Enseignant(s) E. Hairer PO
J. Greenstein MER

Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	AN	C4	MA	12-14	SCII-A300
			ME	12-14	SCII-A300
	E3		VE	10-13	SCII-229
			VE	10-13	SCII-223
			VE	10-13	SCII-A50B
	A		VE	10-13	SCII-A50A
			L1	JE	14-15
	P	L1	JE	14-15	SCII-229
			ME	14-15	SCII-A50B
			ME	14-15	SCII-A50A

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENUAUTOMNE (11M20)

On suivra les chapitres I et II et le début du chapitre III du livre "L'analyse au fil de l'histoire", de E. Hairer et G. Wanner, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001.

Chapitre I (introduction à l'analyse infinitésimale): coordonnées cartésiennes, fonctions polynomiales, théorème de binôme et fonction exponentielle, logarithmes et aires, fonctions trigonométriques, nombre et fonctions complexes.

Chapitre II (calcul différentiel et intégral): la dérivée, dérivée d'ordre supérieur, série de Taylor, enveloppes et courbure, calcul intégral, intégration de fonctions élémentaires, équations différentielles ordinaires, équations différentielles linéaires.

Début du chapitre III (fondements de l'analyse classique): suites infinies et nombres réels, séries infinies.

PRINTEMPS (11M21)

On suivra les Chapitres III et IV du livre "L'analyse au fil de l'histoire", de E. Hairer et G. Wanner, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001.

Chapitre III (fondements de l'analyse classique): fonctions réelles et continuité, convergence uniforme et continuité uniforme, intégral de Riemann, fonctions différentiables, séries entières et série de Taylor, intégrales impropres.

Chapitre IV (calcul différentiel et intégral à plusieurs variables): topologie de l'espace de dimension n , fonctions continues, fonctions différentiables de plusieurs variables, dérivées d'ordre supérieur et série de Taylor, intégrales multiples.

REFERENCES

"L'analyse au fil de l'histoire" de E. Hairer et G. Wanner, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2001.

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen écrit et examen oral
Certificat d'exercices de cours**Sessions :** Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 1ère ANNEE

O

Enseignant(s) A. Alekseev PO Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C4	JE	10-12	SCII-A150	
			VE	15-17	SCII-A300	
		E2	LU	14-16	SCII-229	
			L1	JE	15-16	SCII-229
				JE	15-16	SCII-223

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU**Algèbre linéaire**

- Espaces vectoriels
- Applications linéaires
- Matrices
- Déterminants
- Valeurs propres et vecteurs propres
- Espaces euclidiens et hermitiens
- Théorème spectral

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen écrit et examen oral
Certificat d'exercices de cours**Sessions :** Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

E

Enseignant(s) P.-A. Chérix MER Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C2	LU	9-11	SCIII-013
		E2	LU	11-13	SCIII-013
	P	C2	LU	9-11	SCII-229
		E2	LU	11-13	SCII-229

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Dans ce cours, nous allons parcourir les diverses approches de la géométrie au travers de l'histoire.

AUTOMNE (11M30)

1. Géométrie euclidienne : introduction à une approche axiomatique.
Les grands théorèmes de la géométrie grecque.
2. Géométrie analytique et vectorielle.
3. Perspective et géométrie projective.

PRINTEMPS (11M31)

1. Isométries d'un espace métrique : le groupe des isométries d'un espace métrique
2. Géométries non-euclidiennes (hyperbolique, sphérique)
3. Courbes dans \mathbb{R}^3 , paramétrisation, courbure, torsion

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen oral**Sessions :** Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

E

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) T. Vust MER Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	AN	C2	VE	10-12	SM-17
	A	E2	VE	13-15	SM-623
	P	E2	ME	8-10	SM-17

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

- Théorie des groupes, en particulier les théorèmes de Sylow et de structure des groupes abéliens de type fini.
- Arithmétiques dans les anneaux, en particulier, anneaux factoriels.
- Théorème de Jordan.

Prérequis : Algèbre I

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

E

Enseignant(s) Y. Velenik PO Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C2	JE	9-11	SCIII-013
		E1	JE	11-12	SCIII-013
	AN		JE	11-12	SM-17
		P	C2	JE	9-11

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENUAUTOMNE

- Événements, mesure de probabilité, espaces de probabilités.
- Probabilités conditionnelles, événements indépendants.
- Formule de Bayes.
- Variables aléatoires, fonctions de répartition.
- Principales lois de probabilités.
- Espérance, variance, moments.
- Vecteurs aléatoires : distribution conjointe, distribution marginale, distribution conditionnelle, indépendance, covariance et corrélation.
- Fonctions génératrices et fonctions caractéristiques.
- Loi des grands nombres et théorème central limite. Introduction à la statistique.
- Échantillons aléatoires.
- Estimateurs, qualité des estimateurs.
- Inférence statistique.
- Tests d'hypothèses.
- Intervalles de confiance.

PRINTEMPS

Théorèmes limite :

- Preuve du Théorème Central Limite
- Loi forte des grands nombres
- Loi 0-1 de Kolmogorov.

Introduction à quelques exemples importants de processus stochastiques, parmi les suivant :

- Marches aléatoires
- Chaînes de Markov
- Processus de Poisson
- Modèle de percolation
- Files d'attente
- Théorie du renouvellement
- Martingales, etc.

Prérequis : Analyse I**Mode d'évaluation :** Examen oral**Sessions :** Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

E

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) A. Szenes PO Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	AN	C2	ME	10-12	SM-17
	A	E2	ME	13-15	SM-623
	P	E2	ME	13-15	SM-17

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Topologie générale

- Topologie des espaces métriques, espaces topologiques généraux, axiomes de séparabilité, espaces compacts, espaces connexes
- Constructions générales d'espaces topologiques : la restriction, le produit et le quotient
- Homotopies, revêtements et groupe fondamental
- Surfaces, triangulations et classification des surfaces compactes

Géométrie différentielle des surfaces

- Surfaces régulières, changements de paramètres, différentielles et plan tangent
- Premières et deuxièmes formes fondamentales, courbure moyenne, courbure de Gauss
- Isométries et applications conformes, transports parallèles et géodésiques
- Le théorème de Gauss-Bonnet et ses applications
- Complétude : le théorème de Hopf-Rinow

Prérequis : Géométrie I et Algèbre I

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) D. Jaccard MER Automne (A)
T. Jarlborg MER

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A C2 VE 8-10 PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

A partir de l'équation de Schrödinger, on peut déterminer la structure électronique des atomes. Ensuite, à l'aide du théorème de Bloch, on peut étudier un solide avec une cellule unitaire périodique. Les propriétés du solide dépendent de cette structure électronique, c'est-à-dire des énergies, des « bandes » et de la fonction d'onde.

Il reste à faire des calculs basés sur ces premiers résultats, pour déterminer par exemple l'intensité d'une mesure spectroscopique.

On peut également prévoir des propriétés telles que le module de rigidité, la chaleur spécifique, les propriétés supraconductrices ou si un matériau devient magnétique.

Dans ce cours, nous allons surtout essayer de comprendre des propriétés de transport, comme la conductibilité ou le pouvoir thermoélectrique, ainsi que des phénomènes plus exotiques comme l'effet Kondo.

Les différentes méthodes de calcul de bandes seront exposées sans trop de détails. Le but de ce cours est de donner une introduction qui sera utile même pour ceux qui veulent faire l'expérience plutôt que la théorie. Le cours permet de se faire une idée de comment passer de la connaissance des positions des atomes et de leur charge « Z », aux propriétés physiques. Quelques démonstrations numériques sur ordinateur seront possibles.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Mécanique Quantique I et II

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 1ère ANNEE

O

Enseignant(s) A. Blondel PO Automne (A)
 C. Renner PO
 J.-P. Wolf PO
 M. Maggiore PO
 G. Meynet PO
 T. Courvoisier PO
 A. Clark PO

O = obligatoire
 E = option avec examen

Horaire A C2 ME 10-12 EPA

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

1. **Relativité générale, trous noirs et ondes gravitationnelles I**
 Par le Professeur M. Maggiore
 Cours : le 17 septembre 2008
2. **Nanosciences et nanotechnologies : défis et opportunités**
 Par le Professeur C. Renner
 Cours : le 24 septembre 2008
3. **La physique des particules et le « Large Hadron Collider » au CERN**
 Par le Professeur A. Clark
 Cours : le 1^{er} octobre 2008
4. **Dernières nouvelles du Soleil**
 Par le Professeur G. Meynet
 Cours : le 8 octobre 2008
5. **Trous noirs et étoiles de neutrons dans la Galaxie et ailleurs**
 Par le Professeur T. Courvoisier
 Cours : le 15 octobre 2008
6. **Contrôle quantique de molécules biologiques**
 Par le Professeur J.-P. Wolf
 Cours : le 22 octobre 2008
7. **Du soleil à la terre... oscillations de neutrinos**
 Par le Professeur A. Blondel
 Cours : le 29 octobre 2008
8. **Relativité générale, trous noirs et ondes gravitationnelles II**
 Par le Professeur M. Maggiore
 Cours : le 5 novembre 2008

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

BACHELOR 1ère ANNEE

O

Enseignant(s) P. Wittwer PT Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C1	MA	9-10	SCIII-009
		E3	MA	10-12	SCII-A50B
			ME	15-16	SCII-229
	P	C1	JE	14-15	SCII-A150
		E3	MA	11-12	SCII-223
			JE	15-17	SCII-A150

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

DESCRIPTIF

Exercices et mathématiques destinés à donner aux étudiants une connaissance approfondie des outils mathématiques utilisés dans les cours de physique de première année.

CONTENU

Notation, les dérivées des fonctions, dérivées partielles, intégrales, équations linéaires, espaces vectoriels, produit scalaire, produit vectoriel, applications linéaires et formes bilinéaires, coniques, les nombres complexes, séries de Fourier, équations différentielles ordinaires, intégrales curvilignes, intégrales doubles, intégrales multiples, gradient, divergence, rotationnel, polynômes orthogonaux, harmoniques sphériques, transformation de Fourier, équation de la chaleur.

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Contrôle continu**Sessions :** -

BACHELOR 3ème ANNEE	COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE	MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s)	S. Udry PO Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	A C3 ME 13-15 PSI-306 VE 9-10 STU E1 VE 8-9 STU	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours est le premier cours d'astronomie et d'astrophysique que rencontrent les étudiants en physique. Il fournit une information générale sur les domaines importants de l'astrophysique.

- Les propriétés des étoiles et le principe de la détermination de ces propriétés.
- Les éléments de la physique interne des étoiles.
- L'évolution stellaire, la nucléosynthèse, les astres compacts.
- L'univers des galaxies, la détermination des masses, des vitesses et des distances.
- La structure de notre Galaxie et sa dynamique.
- Notions d'astrophysique des hautes énergies

Dans ce cours, l'accent est particulièrement mis sur les concepts principaux, et des calculs simples permettent souvent d'obtenir des résultats dont les conséquences astrophysiques sont très riches.

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen oral Certificat d'exercices de cours
Sessions :	Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
COLLOQUES ET SEMINAIRES	O
Enseignant(s) C. Charbonnel MER Annuel (AN) S. Udry PO	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire AN S1 MA 11-12 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Des chercheurs suisses ou étrangers sont régulièrement invités à présenter les résultats de leurs travaux récents en les situant dans leur contexte général.

L'accent principal est mis sur les sujets d'actualités.

Ces séminaires sont aussi bien destinés à l'information des étudiants avancés (4^{ème} année et suivantes) qu'à celle des chercheurs.

**Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.**

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

1041 PLANETOLOGIE D'AUJOURD'HUI : DU SYSTEME SOLAIRE AUX PLANETES EXTRA-SOLAIRES 3.5 crédits

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Astronomie et astrophysique"	
MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) S. Udry PO	Printemps (P)
	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 ME 8-10 OBS	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

La découverte des planètes extra-solaires, en orbite autour d'étoiles autres que notre soleil et présentant des propriétés variées, a profondément bouleversé notre conception de la formation des systèmes planétaires jusqu'alors fondée principalement sur l'observation de notre propre Système Solaire.

Le cours se propose d'aborder les sujets suivants de la planétologie moderne:

- L'observation du Système Solaire
- Modèle standard de formation planétaire
- Méthodes de détection des planètes extra-solaires
- Modèles actuels de formation planétaire
- Propriétés orbitales observées des exo-planètes
- Propriétés physiques des planètes extra-solaires
- Structure interne des exo-planètes
- Atmosphères exo-planétaires
- Le futur dans le domaine des exo-planètes
- Notion d'exo-biologie

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Astronomie et Astrophysique, Introduction générale
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Astronomie et astrophysique"	
MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) G. Meynet PO Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 ME 10-12 OBS	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

Dans ce cours sont présentés des compléments de physique particulièrement utiles pour l'astrophysicien mais aussi pour le physicien en général.

Ce cours peut donc être suivi avec profit par des physiciens ne se destinant pas à l'astrophysique.

CONTENU

- Principales propriétés du rayonnement électromagnétique et de son transfert dans les plasmas. Emission et mécanismes d'absorption. Applications diverses.
- Equilibre d'excitation (Boltzmann), d'ionisation (Saha) et de dissociation. Propriétés physiques des milieux partiellement ionisés.
- Le gaz d'électrons et de neutrons dégénérés. Application aux naines blanches et aux étoiles à neutrons.
- Compléments sur les réactions nucléaires résonantes et non-résonantes dans les étoiles.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Astronomie et Astrophysique, Introduction générale
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) D. Pfenniger PAD Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 ME 8-10 OBS	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

Le but du cours est de fournir aux étudiants en astronomie les éléments de compréhension à une grande variété de phénomènes physiques apparaissant dans le cosmos.

Les phénomènes dynamiques propres aux gaz cosmiques sont étudiés au moyen des outils de la physique des fluides compressibles. Après une introduction aux conditions souvent très particulières du milieu interstellaire et des rappels d'hydrodynamique, le cours aborde surtout les phénomènes transitoires, tels que les principaux types d'instabilités, les chocs, les explosions, et la turbulence. Les éléments de magnéto-hydrodynamique sont aussi abordés.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Astronomie et Astrophysique, Introduction générale

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 1ère ANNEE										O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS OBLIGATOIRES										O
Enseignant(s)	P. Paruch PAD					Annuel (AN)				O = obligatoire
	J.P. Eckmann PO									E = option avec examen

Horaire	A	C3	LU 8-10	STU
			LU 8-11	EPA
		E2	MA 15-17	STU
P	C2	LU 8-10	STU	
		LU 8-10	EPA	
		E2	MA 8-10	STU

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Le cours présente les bases de la mécanique Newtonienne:

- mouvement d'une particule avec sa représentation dans l'espace des phases
- travail et énergie,
- formalisme de Hamilton et Lagrange
- lois de conservation
- forces centrales
- systèmes avec N particules
- mouvement des planètes et problème de Kepler
- oscillateurs harmoniques simples
- amortissement et résonance
- chocs
- dynamique des corps solides

et la relativité restreinte:

- transformations de Lorentz
- espace-temps de Minkowski
- cinématique relativiste.

Seront également introduits

- les concepts de vibration et propagation des ondes
- la théorie cinétique des gaz
- la mécanique des référentiels non-inertiels (force centrifuge et force de Coriolis).

Des connaissances de calcul vectoriel et résolution d'équations différentielles linéaires seront utiles.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 1ère ANNEE										O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS OBLIGATOIRES										O
Enseignant(s)	M. Pohl	PO							Annuel (AN)	
										O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	A	C2	JE	8-10	EPA					
		E1	LU	11-12	EPA					
	P	C2	LU	10-12	EPA					
		E2	VE	14-16	SCII-A50B					

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Ce cours introduit l'électrodynamique classique. Les chapitres principaux sont :

- Electrostatique dans le vide
- Le potentiel électrique et son calcul
- Champs électriques dans la matière
- Magnétostatique dans le vide
- Electrodynamique et équations de Maxwell dans le vide
- Champs magnétiques dans la matière
- Equations de Maxwell dans la matière
- Oscillations électromagnétiques et courants alternatifs
- Circuits simples
- Electrodynamique et relativité
- Introduction phénoménologique aux ondes électromagnétiques

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit et/ou examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

COLLOQUES ET SEMINAIRES

O

Enseignant(s) D. Quéloz PAD Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A S1 MA 17-19 SCII-A300

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours d'astronomie générale s'adresse à un large public et ne requiert pas de connaissances préalables en astrophysique. L'objectif est de fournir un panorama de notre connaissance actuelle de l'Univers au gré des résultats les plus récents de l'astrophysique moderne. Ce cours est le premier d'une série de quatre.

Explorons l'Univers nous promènera à travers toutes les échelles et structures de l'Univers en partant de notre Système Solaire. Les chapitres suivants seront abordés :

1. Système solaire : de la Terre au nuage de Oort
2. Étoiles, quelle famille....
3. Les géomètres de l'Univers
4. Nébuleuses, Nébuleuses
5. Promenons-nous dans la Galaxie
6. Amas de galaxies et Grands Attracteurs
7. Elle est noire cette matière ?
8. Aux limites du Monde

Voir affiche pour horaire exact

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) D. Pfenniger PAD Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN C2 MA 8-10 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours a pour but de donner un aperçu synthétique de l'état actuel des connaissances sur les galaxies, un domaine en mutation rapide.

Le plan du cours est de décrire le monde des galaxies du proche au lointain: le voisinage solaire dans la Voie Lactée, la Voie Lactée dans son ensemble (structure spirale, la barre, le bulbe, le centre, le disque extérieur, le halo), le Groupe Local, le Super Amas Local, les amas de galaxies et les grandes structures.

Sont aussi décrites les propriétés générales des galaxies, leurs mécanismes physiques principaux, dont les effets liés à la gravitation, ainsi que la problématique liée à la matière sombre.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Matière interstellaire; Physique Cosmique II

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) T. Courvoisier PO Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN C2 ME 13-15 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Certains processus générant des photons de hautes énergies dans l'univers seront tout d'abord discutés (rayonnement synchrotron et Compton en particulier).

D'autre part, les objets sources de rayonnement à haute énergie (étoiles de neutrons, trous noirs et quasars) seront décrits.

Un résumé des résultats observationnels (observations du sol et de l'espace) ainsi qu'une discussion des modèles de ces objets seront proposés.

Nombre d'observations sont obtenues à l'aide d'instruments emportés par des satellites en orbite autour de la Terre. Certaines missions récentes seront décrites. Les grandes lignes du programme scientifique de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) seront présentées.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Physique Cosmique I

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
COLLOQUES ET SEMINAIRES	O

Enseignant(s) M. Büttiker PO Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN S1 LU 17-18 STU

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Des chercheurs suisses et étrangers sont invités afin de présenter de façon non-spécialisée les résultats de leurs travaux récents.

A intervalles irréguliers (voir affiches spéciales).

Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) M. Decroux PT Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C4	MA	10-12	CMU-B400
			JE	8-10	CMU-B400
	P	C2	MA	10-12	CMU-B400

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce **cours de physique de base** s'adresse aux **étudiants de première année de médecine** d'origines diverses.

Les domaines de la physique traités dans ce cours ont été déterminés en fonction de l'intérêt et des besoins des étudiants en médecine. Nous avons pour cela choisi comme manuel d'accompagnement le livre de **Physique de J. Kane et M. Sternheim**.

CONTENU

Le cours est organisé autour d'objectifs regroupés selon les thèmes suivants :

- Mécanique.
- Mécanique des fluides.
- Ondes élastiques.
- Propriétés thermiques de la matière.
- Chaleur et température.
- Thermodynamique.
- Électricité.
- Ondes électromagnétiques.
- Physique atomique et nucléaire.

Le cours et les études individuelles sont complétés par 3 supports spécifiques :

- Les **séances d'exercices**. Elles permettent à l'étudiant de tester sa compréhension fondamentale des notions abordées dans le cours ou dans les études individuelles.
- Les **modules complémentaires de physique**. Ce sont des cours de soutien sur des sujets proposés par les étudiants et en relation avec le cours. Des formulaires sont à la disposition des étudiants à la fin de chaque cours pour qu'ils puissent faire part de leurs demandes.
- Les **Etudes Accompagnées (EA)** sont un soutien aux études individuelles que les étudiants doivent réaliser dans leur cursus.

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) M. Decroux PT Printemps (P)
L. Antognazza CS

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire P L4 ME 14-16 PSI-102
ME 14-16 PSI-222
ME 14-16 PSI-306
VE 14-16 PSI-306

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Certaines notions du programme de physique ne sont pas abordées lors des cours mais doivent être étudiées de manière individuelle. Le but des Etudes Accompagnées (EA) est de mettre à disposition des étudiants de médecine de première année un support pédagogique pour les aider à progresser dans les 3 études individuelles traitées dans ces EA.

1. Physique nucléaire
2. Optique géométrique
3. Ondes mécaniques et sons

Chaque sujet sera abordé au travers d'une présentation théorique accessible et surtout interactive suivi d'une démonstration expérimentale sur les principaux concepts étudiés. Lors de la séance d'inscription, les étudiants seront répartis en 12 groupes de 12 à 24 personnes et le programme des 3 séances sera distribué.

Les sujets traités dans ces EA font partie du champ de l'examen du deuxième module (2^{ème} semestre).

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) G. Burki PO Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 ME 10-12 OBS	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

Le milieu interstellaire joue un rôle essentiel dans le processus de formation des étoiles. De plus, il absorbe et diffuse le rayonnement stellaire au point de rendre totalement invisible des régions importantes de notre Galaxie.

CONTENU

- L'évolution historique du concept de matière interstellaire
- Le cycle cosmique de la matière interstellaire
- L'hydrogène neutre, processus physique et structure de la Galaxie
- L'hydrogène ionisé et les phases du milieu interstellaire
- Les grains (ou poussières) interstellaires et les lois d'extinction
- Les nuages moléculaires et la chimie interstellaire

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 1ère ANNEE					O
Enseignant(s)	M. Decroux	PT	Annuel (AN)		O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	AN	L4	ME 8-12 ME 8-10	PSI-3e ét. PSI-306	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Les Laboratoires de Physique I (TP) doivent permettre aux étudiants de première année en physique d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique et des méthodes de mesure utilisées pour déterminer une grandeur physique et en estimer son erreur.

Pour cela il est essentiel que l'étudiant apprenne à utiliser les instruments de mesure les plus courants et à analyser les résultats avec des méthodes modernes de calcul.

Pour atteindre ces objectifs, les étudiants bénéficient aux TP d'un encadrement pédagogique performant afin de favoriser un enseignement aussi dynamique que possible. Pour chaque expérience, il y a un assistant constamment présent sur l'expérience ainsi qu'un moniteur qui prend contact avec les étudiants en milieu d'expérience pour fixer un ou des rendez-vous pendant la semaine pour aider à la rédaction du rapport.

Les TP s'adressent à des étudiants de formation secondaire et d'orientations universitaires très différentes. Par conséquent, le niveau et le contenu des expériences sont un compromis entre ces diverses contraintes.

Lors de ces TP, les étudiants travaillent en duo. Ils doivent réaliser 16 expériences et chaque étudiant doit faire toutes les expériences. Une séance de rattrapage est organisée en fin d'année académique.

Chaque étudiant doit rendre 8 rapports (un rapport sur deux en alternance avec son homologue dans le duo) suivant un programme personnel distribué lors de l'inscription. Ces rapports sont évalués par l'assistant responsable de l'expérience. La note finale de ces TP est la moyenne des évaluations des 8 rapports et d'une interrogation organisée lors de la dernière séance. L'interrogation compte double dans la moyenne.

<http://www.unige.ch/sciences/physique/tp/tpe/>

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) T. Courvoisier PO Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 JE 10-12 PSI-306	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

La cosmologie est l'étude de la structure et de l'évolution de l'univers observable.

Les principaux thèmes discutés dans ce cours sont :

- Les faits cosmologiques: récession des galaxies, rayonnement de fond à 3K, l'abondance des éléments légers, le paradoxe d'Olbers.
- La métrique de l'Univers. Les décalages spectraux.
- Les modèles cosmologiques et l'évolution de l'Univers, les phases initiales de l'évolution de l'Univers dans le modèle du Big-Bang.
- La nucléosynthèse cosmologique.
- Les tests observationnels: l'âge de l'Univers et sa géométrie, la densité moyenne et le problème de la masse manquante
- Le rayonnement de fond cosmologique, résultats et analyses des expériences récentes.
- L'expansion de l'Univers est-elle en accélération?

Ce cours fait suite au cours "Relativité générale". Toutefois, la connaissance du calcul tensoriel n'est pas indispensable.

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES				O
MASTER COURS A OPTION				E
Enseignant(s)	F. Pepe MER	Automne (A)		O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	A	C2	MA 9-11	OBS
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire				

L'observation reste un des piliers de l'astronomie moderne. Elle fournit d'un côté de nouveaux éléments, souvent inattendus, pour la compréhension de notre univers proche et lointain, et, de l'autre, elle est nécessaire pour confirmer ou infirmer les modèles et les théories. Une bonne connaissance des techniques et méthodes de l'observation est indispensable à tout astronome, afin de pouvoir apprécier correctement la qualité des données à sa disposition ou de savoir définir de nouvelles observations utiles pour faire avancer ses travaux. Ce cours fournit les bases de cette connaissance et a comme objectif de montrer les possibilités et les limites de l'astronomie observationnelle, ainsi que de ses produits. Les sujets suivants sont traités:

- 1) Le spectre électro-magnétique et les propriétés du rayonnement
- 2) La détection de la lumière
 - La formation de l'image
 - Les télescopes
 - L'atmosphère et les sites d'observation
 - Les instruments et les détecteurs
- 3) Les méthodes de l'astronomie
 - Photométrie
 - Spectroscopie
 - Imagerie, sans et avec optique adaptative
 - Interférométrie
- 4) Introduction au traitement des données
- 5) Perspectives sur les outils observationnels du futurs

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES O
 COLLOQUES ET SEMINAIRES O

Enseignant(s) D. van der Marel PO Annuel (AN) O = obligatoire
 T. Giamarchi PO E = option avec examen
 C. Renner PO

Horaire AN S1 VE 11-12 STU

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Des chercheurs suisses et étrangers sont invités afin de présenter les résultats de leurs travaux récents.

Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
 The seminars are mostly given in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) J.-P. Wolf PO Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C4	MA	10-12	EPA
			VE	10-12	EPA
		E2	VE	12-14	EPA

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Cours destiné aux étudiants en première année de Biologie et de Pharmacie.

4 heures de cours plus 2 heures de répertoire.

Laboratoires de physique I, 12 séances de 4 heures.

OBJECTIFS

Ce cours doit permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique. Présentation de quelques applications biologiques.

CONTENU

Semestre automne : (11P085)

Introduction à la physique, cinématique, lois de Newton, dynamique, statique, gravitation, rotation, énergie mécanique, les solides, les fluides, oscillations et ondes mécaniques, le son, propriétés thermiques de la matière, chaleur et thermodynamique.

Les séances d'exercices sont indispensables à la compréhension du cours.

Les laboratoires qui accompagnent le cours doivent permettre à l'étudiant de se familiariser avec les méthodes de mesure utilisées pour déterminer une grandeur physique. Ils font partie du champ d'examen.

REFERENCES

Physique, Eugène Hecht, De Boeck Université ed.

Physique Générale, D.C. Giancoli, 3 vols, De Boeck Université ed.

University Physics, H.D. Young and R.A. Freedman, Addison-Wesley pub. Comp., Inc.

Fundamentals of Physics, D. Halliday, 3 vols, R. Resnick, J. Walker, John Wiley & Sons, Inc.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) J.-P. Wolf PO

Printemps (P)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	P	C4	MA 10-12	EPA
			VE 10-12	EPA
		E2	VE 12-14	EPA

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Cours destiné aux étudiants en première année de Biologie et de Pharmacie.

4 heures de cours plus 2 heures de répertoire.

Laboratoires de physique I, 12 séances de 4 heures.

OBJECTIFS

Ce cours doit permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique. Présentation de quelques applications biologiques.

CONTENU

Semestre printemps : (11P086)

Electrostatique, courant continu, circuits, magnétisme, induction électromagnétique, courant alternatif, ondes électromagnétiques, propagation de la lumière, optique géométrique, optique ondulatoire, lasers, applications biomédicales, relativité restreinte, origines de la physique moderne, théorie quantique.

Les séances d'exercices sont indispensables à la compréhension du cours.

Les laboratoires qui accompagnent le cours doivent permettre à l'étudiant de se familiariser avec les méthodes de mesure utilisées pour déterminer une grandeur physique. Ils font partie du champ d'examen.

REFERENCES

Physique, Eugène Hecht, De Boeck Université ed.

Physique Générale, D.C. Giancoli, 3 vols, De Boeck Université ed.

University Physics, H.D. Young and R.A. Freedman, Addison-Wesley pub. Comp., Inc.

Fundamentals of Physics, D. Halliday, 3 vols, R. Resnick, J. Walker, John Wiley & Sons, Inc.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) N. Gisin PO Annuel (AN)
H. Zbinden MER

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN C3 VE 10-13 EM-135

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

L'objectif de ce cours avancé est de former les étudiants à différents aspects de l'optique moderne, en particulier l'optique guidée (e.g. fibre optique) et les communications quantiques (e.g. cryptographie, téléportation et mémoire quantique).

La méthode consiste à suivre la littérature de recherche et les travaux du groupe d'optique de Genève. Une participation active est attendue des étudiant(e)s.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) D. Schaerer PAD Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN C2 JE 13-15 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

L'interprétation de l'information spectrale d'objets astrophysiques est fondamentale à l'étude de la physique stellaire, du milieu interstellaire et intergalactique, et de la physique des galaxies. Le but principal de ce cours est d'élaborer les bases nécessaires à ce sujet et d'étudier diverses applications.

CONTENU

- principes du transfert du rayonnement
- formation de continus et de raies d'absorption et d'émission
- équilibre statistique hors-équilibre thermodynamique
- couplage transfert de rayonnement - matière dans divers milieux (atmosphères stellaires, milieux statiques et dynamiques)

Diverses applications à la spectroscopie multi-longueur d'onde (rayons X, UV, optique, IR) incluant les thématiques suivantes seront abordées :

- physique des atmosphères stellaires
- diagnostics du milieu interstellaire et intergalactique
- spectres multi-longueur d'onde des galaxies

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Physique Cosmique I

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) C. Renner PO Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	A	C4	ME 8-10	EPA
			VE 8-10	EPA
	E2	LU 12-14	STU	
		ME 10-12	PSI-222	
		VE 10-12	SCII-A150	
		VE 10-12	SCIII-009	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Ce cours doit permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique à travers les grands domaines de la physique classique ainsi que certains aspects de la physique moderne.

CONTENUSemestre d'automne (11P090)

- Introduction à la physique, cinématique, lois de Newton, dynamique, statique, gravitation, rotation, énergie mécanique, les solides, les fluides, oscillations et ondes mécaniques, le son, propriétés thermiques de la matière, chaleur et thermodynamique.

REFERENCES

Physique, Eugène Hecht, De Boeck.

Physique, J. Kane et M. Stemheim, Masson/Interédition ed.

Physique Générale, D.C. Giancoli, De Boeck Université ed.

University Physics, H.D. Young and R.A. Freedman, Addison-Wesley pub. Comp., Inc.

Fundamentals of Physics, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, John Wiley & Sons, Inc.

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen écrit**Sessions :** Janvier/Février - Août/Septembre

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) C. Renner PO Printemps (P)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	P	C4	ME 8-10	EPA
			VE 8-10	EPA
		E2	LU 12-14	STU
			ME 10-12	EPA
			VE 10-12	SCIII-009
			VE 10-12	SCII-A150

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Ce cours doit permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique à travers les grands domaines de la physique classique ainsi que certains aspects de la physique moderne.

CONTENUSemestre de printemps (11P091)

- Electrostatique, courant continu, circuits, magnétisme, induction électromagnétique, courant alternatif, ondes électromagnétiques, propagation de la lumière, optique géométrique, optique ondulatoire, relativité restreinte, origines de la physique moderne, théorie quantique.

REFERENCES

Physique, Eugène Hecht, De Boeck.

Physique, J. Kane et M. Stemheim, Masson/Interédition ed.

Physique Générale, D.C. Giancoli, De Boeck Université ed.

University Physics, H.D. Young and R.A. Freedman, Addison-Wesley pub. Comp., Inc.

Fundamentals of Physics, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, John Wiley & Sons, Inc.

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen écrit**Sessions :** Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES

O

Enseignant(s) A. Bravar MER Annuel (AN)
 M. Audard PAD
 D. Jaccard MER
 J.-S. Graulich MA
 S. Orsi MA
 R. Thew MA

O = obligatoire
 E = option avec examen

Horaire AN L8 LU 8-12 PSI
 LU 13-17 PSI

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Au cours de l'année, les étudiants doivent mener à bien 3 projets expérimentaux (avec l'appui d'assistants), chacun d'une durée d'environ 8-9 semaines et faisant l'objet de rapports notés et devant être rendus dans un délai de trois mois.

Les étudiants choisissent trois parmi les cinq domaines qui leur sont proposés :

Astronomie et Astrophysique, Physique de la Matière Condensée, Physique Nucléaire et Corpusculaire, Electronique et Physique Appliquée.

Ces domaines sont coordonnés par :

- Prof. M. Audard pour l'astronomie et l'astrophysique (à l'Observatoire de Genève).
- Dr D. Jaccard pour la physique de la matière condensée.
- Dr A. Bravar et J.-S. Graulich pour la physique nucléaire et corpusculaire.
- Dr S. Orsi pour l'électronique.
- Dr R. Thew pour la physique appliquée.

La 1^{ère} séance de l'année est consacrée à la présentation de ces laboratoires et à la répartition des étudiants.

<http://dpnc.unige.ch/tp/>

Prérequis : Laboratoire II

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
COLLOQUES ET SEMINAIRES	O
Enseignant(s) J.-S. Graulich MA Annuel (AN)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire AN S2 ME 17-19 STU	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

Descriptif

Ces séminaires abordent différents sujets de la physique des particules expérimentale, au gré de l'actualité scientifique du moment. Une semaine sur deux, un chercheur étranger est invité à présenter son sujet de recherche de manière concise et accessible au non-spécialiste.

Le séminaire dure environ 50 minutes. Il est suivi de questions et d'une discussion informelle et conviviale avec le conférencier. Il est généralement donné en anglais et constitue un bon exemple de communication scientifique de haut niveau.

Une attention particulière est apportée lors de l'élaboration du programme afin de couvrir un éventail le plus large possible de sujets incluant, entre autres :

- La R&D des détecteurs
- La physique auprès des grands collisionneurs (LHC, Tevatron, etc.)
- La physique des neutrinos
- La physique des astroparticules
- La physique de précision et/ou les recherches exploratoires auprès d'installations relativement petites

Les étudiants sont encouragés à proposer des thèmes de séminaire en fonction de leurs intérêts.

Vous pouvez consulter la liste des séminaires sur le site :
<http://dpnc.unige.ch/seminaire/annonce.html>

Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) C. Renner PO Automne (A)
M. Decroux PT

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A L4 LU 14-18 PSI-3e ét.

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Les Laboratoires de Physique C (TP) doivent permettre aux étudiants de première année en Sciences de la terre d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique et des méthodes de mesure utilisées pour déterminer une grandeur physique et en estimer son erreur.

Pour cela il est essentiel que l'étudiant apprenne à utiliser les instruments de mesure les plus courants et à analyser les résultats avec des méthodes de calcul modernes.

Pour atteindre ces objectifs, les étudiants bénéficient aux TP d'un encadrement pédagogique performant afin de favoriser un enseignement aussi dynamique que possible.

Les TP s'adressent à des étudiants de formation secondaire et d'orientations universitaires très différentes. Par conséquent, le niveau et le contenu des expériences sont un compromis entre ces diverses contraintes.

Lors de ces TP, les étudiants travaillent en duo. Chaque étudiant doit réaliser les 16 expériences du programme. Aucun rapport n'est à restituer, mais un résumé du travail effectué est présenté à la fin de la séance à l'assistant pour l'obtention de la signature. Les signatures sont consignées sur la feuille de rotations personnelle que chaque étudiant reçoit lors de la séance d'inscription. Une séance de rattrapage est organisée en fin d'année académique.

<http://www.unige.ch/sciences/physique/tp/tpe/>

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) G. Burki PO Printemps (P)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire P C2 MA 15-17 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours présente les principes et méthodes de la photométrie astronomique ainsi que ses principales applications à la physique stellaire.

CONTENU

- Eléments de photométrie astronomique
- Extinction atmosphérique et réduction des mesures
- Principes de l'analyse photométrique appliquée aux étoiles
- Applications de la photométrie :
 - Astrophysique de la courbe lumière de la supernova SN 1987A
 - Sélection des étoiles membres d'un amas : effets de duplicité, de rotation, de métallicité, d'évolution, etc.
 - Analyse de la variabilité stellaire : micro-variabilité, détermination des périodes, relations période-luminosité, etc.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B

E

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) M. Gander PO Annuel (AN)

O = obligatoire

E = option avec examen

Horaire	AN	C2	JE	13-15	SCII-A100
		E1	JE	15-16	SCII-A100
			JE	15-16	SCII-A50B

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Ce cours a pour but d'introduire les techniques importantes du calcul scientifique et d'analyser les algorithmes.

CONTENU

1. Intégration numérique.
2. Interpolation et approximation (FFT, ondelettes).
3. Résolution numérique des équations différentielles ordinaires.
4. Algèbre linéaire numérique, méthode des moindres carrés.
5. Calcul des vecteurs et valeurs propres.
6. Équations non linéaires à plusieurs variables.

Prérequis : Analyse I; Algèbre I

Mode d'évaluation : Examen écrit ou examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O

Enseignant(s)	A. Bravar MER M. Audard PAD D. Jaccard MER J.-S. Graulich MA R. Thew MA	Annuel (AN)	O = obligatoire E = option avec examen
---------------	---	-------------	---

Horaire	AN	L8	LU 8-12 LU 13-17
---------	----	----	---------------------

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

L'étudiant doit mener à bien un projet expérimental (avec l'appui d'assistants) faisant l'objet d'un rapport noté.

Il choisit l'un des domaines :

- Astronomie et Astrophysique
- Physique de la Matière Condensée
- Physique Nucléaire et Corpusculaire
- Physique Appliquée

Ces domaines sont coordonnés par :

- Prof. M. Audard pour l'astronomie et l'astrophysique (à l'Observatoire de Genève).
- Dr D. Jaccard pour la physique de la matière condensée.
- Dr A. Bravar et J.-S. Graulich pour la physique nucléaire et corpusculaire.
- Dr R. Thew pour la physique appliquée.

Prérequis : Laboratoire III
Mode d'évaluation : Contrôle continu
Sessions : -

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O

Enseignant(s) M. Droz PT Annuel (AN)
 P. Wittwer PT

O = obligatoire
 E = option avec examen

Horaire AN L8 LU 8-12 PSI-222
 LU 14-18 PSI-222

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

DESCRIPTIF

Durant l'année, il est demandé aux étudiants de résoudre trois problèmes avancés dans diverses directions de recherche du département de physique théorique.

EVALUATION

Chacun des trois problèmes donne lieu à la rédaction d'un rapport écrit et une présentation orale. La note finale est la moyenne des notes obtenues pour les différents problèmes.

Prérequis : Laboratoire III

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

BACHELOR 2ème ANNEE

O

Enseignant(s) M. Marino Beiras PO Annuel (AN)
S. Foffa CSO = obligatoire
E = option avec examenHoraire AN C1 ME 13-14 STU
E2 ME 14-16 STU

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

DESCRIPTIF

Ce cours introduit les outils mathématiques nécessaires pour les cours de physique avancés.

Chaque leçon est composée d'une introduction théorique suivie d'exercices.

CONTENU

1. Distributions, fonction δ
2. Fonctions de Green
3. Tenseurs
4. Probabilité et Statistique
5. Espaces de Hilbert
6. Groupes finis et groupes de Lie

Les notes écrites actuelles du cours sont disponibles sur <http://dokeos.unige.ch/courses/1108/> où se trouve aussi un lien vers la page web de l'enseignant.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

COLLOQUES ET SEMINAIRES

O

Enseignant(s) S. Foffa CS Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN S2 VE 14-16 STU

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Des chercheurs suisses et étrangers sont invités afin de présenter les résultats de leurs travaux récents dans tous les domaines de la physique théorique.

Séminaires donnés à intervalles irréguliers.

Veuillez consulter les panneaux en physique théorique et/ou le site du séminaire <http://theory.physics.unige.ch/~fiteo/seminars/SPT/theosem.html>

**Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.**

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COLLOQUES ET SEMINAIRES

O

Enseignant(s) J.P. Eckmann PO Annuel (AN)
P. Wittwer PT

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN S2 LU 10-12 EP-234

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Des chercheurs suisses et étrangers sont invités afin de présenter les résultats de leurs travaux récents.

Séminaires donnés à intervalles irréguliers.

Veillez consulter les panneaux en physique théorique et/ou le site du séminaire <http://theory.physics.unige.ch/~fiteo/seminars/SPT/theosem.html>

Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COLLOQUES ET SEMINAIRES

O

Enseignant(s) R. Durrer PO Annuel (AN)
M. Maggiore PO

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN S2 VE 11-12 EP-234

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Des chercheurs suisses et étrangers sont invités afin de présenter les résultats de leurs travaux récents.

Séminaires donnés à intervalles irréguliers.

Veillez consulter les panneaux en physique théorique et/ou le site du séminaire
<http://theory.physics.unige.ch/~fiteo/seminars/SPT/theosem.html>

**Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.**

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) G. Meynet PO Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examenHoraire AN C2 MA 13-15 OBS
E1 MA 15-16 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

L'objet essentiel de ce cours est l'étude de l'évolution des étoiles et de la nucléosynthèse (synthèse des éléments).

CONTENU

- L'équilibre interne des étoiles et les mécanismes physiques importants
- Construction des modèles stellaires
- La formation des étoiles et les phases importantes de l'évolution
- Supernovae, nucléosynthèse
- Naines blanches, étoiles à neutrons, disques d'accrétion au voisinage de trous noirs
- Théorie des pulsations stellaires

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Physique Cosmique I

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 2ème ANNEE						O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX						E
Enseignant(s)	J.P. Eckmann PO		Automne (A)			O = obligatoire
	P. Paruch PAD					E = option avec examen

Horaire	A	C3	ME 8-9	STU
			JE 8-10	PSI-222
			E2	ME 9-11

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Mécanique Lagrangienne

- Le principe variationnel Hamiltonien
- La structure des équations de Lagrange
- Lois de conservation
- Mécanique Hamiltonienne et ses connections avec la mécanique Lagrangienne
- Transformations de Legendre
- Lagrangiens et Hamiltoniens
- Les équations d'Hamilton-Jacobi, transformations canoniques
- Transformations canoniques des coordonnées
- Crochets de Poisson
- La méthode d'Hamilton et Jacobi
- La perturbation de l'orbite terrestre par Jupiter
- La perturbation de l'orbite d'un satellite terrestre par l'ombre de la terre

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen écrit et examen oral Certificat d'exercices de cours
Sessions :	Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 2ème ANNEE	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) M. Büttiker PO Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	P	C3	ME 10-12	STU
			JE 14-15	PSI-102
			E2	JE 8-10 SCIII-009

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Chapitre I : Les équations de Maxwell
 Chapitre II : Ondes électromagnétiques
 Chapitre III : Propagation des ondes électromagnétiques
 Chapitre IV : Emission des ondes électromagnétiques
 Chapitre V : Relativité restreinte

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral
 Certificat d'exercices de cours
Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 2ème ANNEE											O	
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS OBLIGATOIRES											O	
Enseignant(s)	A. Blondel	PO										O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	P	C4	MA	10-12	STU
			JE	10-12	STU
			E2	ME	16-18

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

- 1 Phénomènes quantiques
- 2 La fonction d'onde et l'équation de Schrödinger
- 3 Grandeurs physiques et mesures
- 4 Quantification des énergies de systèmes simples
- 5 Principes de la mécanique quantique
- 6 Systèmes à deux états
- 7 Commutation des observables
- 8 L'expérience de Stern et Gerlach
- 9 Méthodes d'approximation
- 10 Le moment cinétique
- 11 Première description des atomes
- 12 Spin 1/2 et résonance magnétique
- 13 Addition des moments cinétiques
- 14 Etats intriqués, Paradoxe EPR

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 2ème ANNEE	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS OBLIGATOIRES	O
Enseignant(s) D. van der Marel PO Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	A	C4	LU 8-10	PSI-306
			JE 10-12	STU
		E2	VE 8-10	PSI-306

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

La thermodynamique est la science qui englobe l'étude des propriétés des corps ainsi que celle de tous les phénomènes faisant intervenir le travail, la chaleur et l'énergie en général. Les différents domaines de la thermodynamique incluent les propriétés macroscopiques de la matière. La thermodynamique adresse également des questions profondes concernant l'ordre des événements (la "flèche du temps") et des questions très pratiques concernant le mode de fonctionnement d'un moteur ou d'un réfrigérateur.

Le cours commence avec une introduction des concepts d'équilibre, des contraintes macroscopiques, des transformations quasi-statiques, la notion de réversibilité, et le principe zéro de la thermodynamique. La notion d'énergie est introduite, suivie par la chaleur, le travail, et le premier principe de la thermodynamique. A partir de la théorie d'un gaz parfait, les notions de pression et de température, ainsi que le théorème d'équipartition sont dérivés. Le concept de potentiel chimique et la notion d'équilibre électromécanique sont expliqués. Par la suite, la notion d'entropie est examinée en détail, d'une part en partant des postulats de base de la thermodynamique, et d'autre part en se basant sur la théorie des probabilités. Le deuxième principe de la thermodynamique et les conditions menant à l'équilibre thermodynamique seront étudiés ensuite. L'énergie libre et les transformations de Legendre sont expliquées à l'aide de la loi de conservation de l'énergie. Les relations de Maxwell seront étudiées, elles permettent de prédire des relations entre une grande diversité de propriétés de la matière (compressibilité, pression, etc.). L'étudiant prend connaissance des limites de validité à basse température de la description classique d'un gaz parfait, et du troisième principe de la thermodynamique.

Au fur et à mesure du cours, la thermodynamique est appliquée à une large gamme de problèmes concrets, du fonctionnement de moteurs, en passant par les transitions gaz liquide, jusqu'au comportement d'un gaz de particules élémentaires dans la limite de température du zéro absolu.

REFERENCES

Les livres suivants sont recommandés

- "Thermodynamique : cours, exercices d'application, problèmes résolus", Michel Hulin, Nicole Hulin et Madeleine Veyssié, Dunod, Paris, 1994
- "An introduction to Thermodynamics and Statistical Mechanics", 2d ed., Keith Stowe, Cambridge University Press, 2007
- "Thermodynamique statistique : équilibre et hors équilibre : cours, exercices et problèmes résolus", Michel Le Bellac et Fabrice Mortessagne, Dunod, Paris, 2001
- "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics," 2d ed., H. B. Callen, Wiley (1985)
- "Polycopié du cours" distribué au fur et à mesure.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3 ^{ème} ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Physique appliquée"	
MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) H. Zbinden MER Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 ME 14-16 EM-135	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

L'optique est appliquée aujourd'hui dans presque tous les laboratoires de physique. Ce cours s'adresse aux étudiants de 3^{ème} et 4^{ème} année, qui souhaitent apprendre les bases de l'optique.

Le cours devrait aider l'étudiant à appliquer l'optique et les instruments d'optique au laboratoire. A la fin du cours des examens oraux auront lieu.

CONTENU

- Polarisation, biréfringence, sphère de Poincaré
- Interférence, cohérence, interféromètre de Mach-Zehnder, Sagnac et Fabry-Perot
- Diffraction de Fraunhofer, diffraction de Fresnel, monochromateur à réseau.
- Le mode, loi de Planck, amplification optique
- Le résonateur, le faisceau gaussien
- Le laser
- Les fibres optiques
- Quelques expériences de l'optique quantique

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) M. Maggiore PO Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C4 MA 10-12 STU JE 10-12 PSI-222 E2 MA 15-17 PSI-306	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

- 1) Rappel du formalisme opératoire de la mécanique quantique; notations de Dirac, opérateurs, produit scalaire, représentations de Schrödinger et de Heisenberg.
- 2) Symétrie en mécanique quantique. Relation entre générateurs des transformations de symétrie et observables. Translations spatiales et temporelles.
- 3) Invariance sous rotations et moment cinétique. Algèbre des moments cinétiques, représentations de SO(3).
- 4) Spin. Le group SU(2). Dynamique du spin; moment magnétique.
- 5) Addition des moments cinétiques. Coefficients de Clebsch-Gordan. Opérateurs tensoriels. Solution de problèmes invariants sous rotation.
- 6) L'atome d'hydrogène: solution de l'équation de Schrödinger; dégénérescence accidentelle du spectre et conservation du vecteur de Lenz.
- 7) Particules identiques. Bosons et fermions.
- 8) Atomes à plusieurs électrons. Table périodique.
- 9) Théorie des perturbations indépendantes du temps. Théorie des perturbations avec valeurs propres dégénérées. Règles de sélection. Structure fine et hyperfine de l'atome d'hydrogène. Effet Zeeman en champ faible et en champ fort.
- 10) Principe variationnel. Applications: l'état fondamental de l'hélium; l'ion H_2^+ .
- 11) Approximation WKB et limite semiclassique. Applications: désintégration alpha, réactions thermonucléaires.
- 12) Théorie des perturbations dépendantes du temps. Amplitude de transition. "Règle d'or" de Fermi. Perturbations brusques. Perturbations adiabatiques. Perturbations périodiques.
- 13) Interaction d'atomes avec la radiation électromagnétique. Transitions de dipôle électrique.
- 14) Théorie de la diffusion. Décomposition en ondes partielles. Approximation de Born. Potentiel de Yukawa. Formule de Rutherford. Matrice S. Résonances et formule de Breit-Wigner.

REFERENCES:

- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd edition, Plenum 1994. (Chapitres 10-19).
 D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice-Hall 1995. (Chapitres 6-9,11)

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen écrit et examen oral Certificat d'exercices de cours
Sessions :	Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) D. Rapin PT Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 ME 8-10 PSI-222	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

CONTENU

- 1- INTERACTION DES PARTICULES AVEC LA MATIERE
 - Introduction (int. fortes, électro-mag., faibles).
 - Ionisation: dE/dx , Range (+ mesures), identif. des particules, courbe de Bragg.
 - dE/dx des électrons (ionisation et Bremsstrahlung).
 - Diffusions multiples.
 - Interaction des photons (photo-él., Compton, paires). Détection des photons de basse énergie.
 - Gerbes électro-magnétiques.
 - Interactions fortes. Détection des neutrons. Gerbes hadroniques.
- 2- DETECTEURS A SCINTILLATION
 - Scintillateurs inorganiques et organiques. Saturation.
 - Photomultiplicateurs, discriminateurs et électronique associée.
 - Exemples: Mesures de temps de vol, compteurs à neutrons.
 - Mesures de section efficace totale par transmission et aux collisionneurs (part. chargées et neutres).
 - Fibres scintillantes et PMs multi-canaux.
- 3- COMPTEURS CHERENKOV ET A RADIATION DE TRANSITION
 - Effet physique, compteurs à seuil, RICH.
 - Exemples.
- 4- DETECTEURS A GAZ
 - Principes généraux et mécanisme des compteurs proportionnels.
 - Chambres prop. multifils. Electronique de lecture.
 - Chambres à dérive et à projection temporelle.
- 5- DETECTEURS A SEMI-CONDUCTEURS
 - Détecteurs pour physique nucléaire (GeLi, "surface barrier").
 - Détecteurs au silicium, (à micropistes, PADS).
 - Electronique associée.
- 6- EXEMPLES DE DETECTEURS
- 7- ACCELERATEURS (Suivant le temps disponible)
 - Principes de base.
 - Optique linéaire des faisceaux.
 - Théorie des accélérateurs circulaires.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) L. Rosselet MER Printemps (P) A. Blondel PO S. Orsi MA	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire P C2 ME 8-10 PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Physique des hadrons et des ions lourds au LHC

- Programme de physique du LHC
- Le détecteur ATLAS
- Introduction à la physique des ions lourds

Oscillations des neutrinos

- Mélange et oscillation quantique des neutrinos
- Expériences qui les détectent
- Expériences et accélérateurs en projet pour étudier plus en détail ces phénomènes
- Expérience de désintégration double beta

Introduction à la physique expérimentale des astroparticules

- Aperçu rapide de l'Univers
- Matière noire
- Particules de haute énergie provenant de l'espace
- Observatoires des astroparticules

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E

Enseignant(s)	R. Durrer PO M. Maggiore PO	Annuel (AN)	O = obligatoire E = option avec examen
---------------	--------------------------------	-------------	---

Horaire	AN	C2	MA	10-12	PSI-222
		E1	ME	14-16	PSI-222
		C2	LU	10-12	PSI-306
		E1	VE	8-10	PSI-306

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Ce cours doit fournir les bases théoriques nécessaires à la compréhension de la physique quantique relativiste.

CONTENU

Le cours aborde la théorie des champs quantiques et ses applications à la physique des particules.

On commence par un tour d'horizon sur les développements modernes, qui souligne la généralité et la puissance des méthodes de la théorie des champs.

Le concept de champ relativiste est introduit en terme des représentations du groupe de Lorentz, ce qui amène à la définition de champs scalaires, de Weyl, de Dirac, de Majorana, et vectoriels.

La dynamique des champs est introduite au niveau classique (principe d'action, théorème de Noether, etc.) et au niveau quantique (quantification des champs libres, théorie des perturbations, matrice S et formule de LSZ, diagrammes de Feynman, renormalisation). La théorie de la renormalisation est aussi discutée en utilisant le point de vue moderne des lagrangiens effectifs. Le problème de la constante cosmologique et sa relation avec la renormalisation est présenté.

Le formalisme développé est appliqué en détail au calcul des processus de diffusion et de désintégration, spécialement en électrodynamique quantique et dans la limite des basses énergies de la théorie électrofaible. Des notions du Modèle Standard sont introduits.

A la fin du semestre d'été seront proposés des sujets plus avancés :

- 1) La quantification de la théorie de champs par intégration sur les chemins de Feynman, qui met en évidence les relations avec la mécanique statistique.
- 2) Les théories de jauge non-abelienne, et en particulier la chromodynamique quantique (QCD)
- 3) La brisure spontanée de la symétrie et le phénomène de Higgs.

REFERENCES

Michele Maggiore, "A Modern Introduction to Quantum Field Theory", Oxford University Press (2005)

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen oral
Sessions :	Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B	E
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) X. Wu MER Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A - PAS DONNE EN 08-09	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants une base solide en statistique pour traiter les mesures obtenues lors d'une expérience en physique. Les sujets suivants sont traités :

CONTENU

- Eléments de base de la théorie de probabilité.
- Distributions les plus souvent rencontrées en physique.
- Loi de grand nombre.
- Théorie d'estimation.
- Test d'hypothèse.
- Traitement des mesures expérimentales.
- Méthodes Monte Carlo.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Physique de la matière condensée"	
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) K. Yvon PO Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 ME 14-16 DATCHA	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Familiarisation avec les notions cristallographiques de base et les méthodes de diffraction sur monocristal et poudres.

CONTENU

Symétrie, réseau cristallin, groupes ponctuels, groupes spatiaux, utilisation des Tables Internationales de Cristallographie, méthodes de diffraction sur monocristaux et échantillons polycristallins en utilisant les rayons-X, le rayonnement synchrotron et la diffusion neutronique; travaux pratiques (identification de phases polycristallines, enregistrement et analyse d'un spectre de diffraction sur monocristal).

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) K. Yvon PO Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A C2 VE 10-12 PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Le cours donne un aperçu des structures cristallines rencontrées dans les matériaux les plus importants en science et technologie.

Des règles électroniques et géométriques seront discutées qui permettent de mieux comprendre les arrangements atomiques et d'établir des corrélations entre ces arrangements et certaines propriétés physico-chimiques.

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen oral**Sessions :** Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) J.-M. Triscone PO Printemps (P) C. Lichtensteiger CS	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	P	C4	MA 10-12	PSI-102
			JE 8-10	PSI-102
		E2	VE 8-10	PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours donne une introduction à la physique du solide. La première partie vise à établir la notion de bande électronique. Le métal est décrit comme un gaz d'électrons libres classique, puis quantique, et enfin – après une introduction sur les réseaux cristallins et la diffraction – comme un gaz d'électrons quasi-libres dans le potentiel du réseau cristallin. Ceci permet d'expliquer un certain nombre de propriétés des métaux, des isolants et des semi-conducteurs, auxquels un chapitre est consacré. Les techniques de calcul de structure de bandes et de mesure de la surface de Fermi sont abordées à un niveau élémentaire.

Une seconde partie est consacrée à la liaison cristalline et aux vibrations du réseau (phonons). On étudie en particulier leurs propriétés thermiques.

La troisième partie commence par une introduction à la supraconductivité comprenant la description des propriétés fondamentales et des notions théoriques au niveau phénoménologique. Le cours se termine par un chapitre sur le magnétisme : seront traités le paramagnétisme et le diamagnétisme des moments indépendants et du gaz d'électrons, puis le ferromagnétisme et l'antiferromagnétisme.

Sujets traités dans le cours :

- Modèle de Drude
- Théorie de Sommerfeld
- Structure cristalline
- Diffraction par un cristal
- Théorème de Bloch
- Electrons quasi libres
- Liaisons fortes
- Structure de bandes
- Cristaux semiconducteurs
- Mesure des surfaces de Fermi
- Liaison cristalline
- Dynamique du réseau
- Propriétés élastiques
- Phonons et propriétés thermiques
- Supraconductivité
- Dia- et paramagnétisme
- Ferro- et antiferromagnétisme

REFERENCES

Les livres suivants sont utiles pour le cours:

- C. Kittel, « Physique de l'état solide », Dunod, Paris 1998.
- N.W. Ashcroft et N.D. Mermin, « Physique des solides », EDP Sciences, Les Ulis 2002.
- J. Singleton, « Band theory and electronic properties of solids », Oxford University Press, NY 2001.
- H. Ibach et H. Lüth, « Solid-state physics », Springer, Berlin 2003.

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen oral Certificat d'exercices de cours
Sessions :	Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E

Enseignant(s) E. Sukhorukov MER Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A C3 ME 9-10 PSI-102
JE 8-10 PSI-102
E1 ME 8-9 PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

1. Introduction.
2. Thermodynamique des transitions de phase.
3. Divers modèles.
4. Théorie des champs moyens.
5. Matrice de transfert.
6. Expansion en série.
7. Simulation par Monte Carlo.
8. Groupe de renormalisation.

REFERENCES

Livre de cours:

- J.M. Yeomans, Statistical mechanics of phase transitions, Clarendon, Oxford 2002

Livres recommandés:

- H. Eugene Stanley, Introduction to phase transitions and critical phenomena, Clarendon, Oxford 1971
- Nigel Goldenfeld, Lectures on phase transitions and the renormalization group, Addison-Wesley, Reading Mass. 1992

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Mécanique statistique; Thermodynamique; Physique du solide

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES

O

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) D. van der Marel PO Printemps (P)
A. Morpurgo POO = obligatoire
E = option avec examenHoraire P C3 MA 10-12 PSI-222
JE 10-11 PSI-306
E1 JE 11-12 PSI-306

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

- Introduction à la suprafluidité et condensation Bose-Einstein
- Les caractéristiques principales de la supraconductivité
- Electrodynamique des supraconducteurs dans la limite quasi-statique
- Fonction d'onde macroscopique des suprafluides et des supraconducteurs
- Théorie de Ginzburg et Landau
- Théorie microscopique de Bardeen Cooper et Schrieffer (BCS)
- Propriétés spectroscopiques: L'effet tunnel, spectroscopie optique et photo-électronique
- Superconductivité dans la limite de couplage fort
- Symétrie du paramètre d'ordre, au-delà de la théorie de BCS

Livre recommandé

Charles Kittel, introduction to superconductivity McGraw-Hill (2d edition)

Des notes de cours (en anglais) seront distribuées au fur et à mesure que le cours progresse

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Physique du solide**Mode d'évaluation :** Examen oral**Sessions :** Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) T. Giamarchi PO Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	A	C3	ME 10-12	PSI-102
			JE 10-11	PSI-102
			E1	JE 11-12

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Propriétés électroniques des solides

Les propriétés électroniques des solides constituent un problème fascinant. En effet, bien que les équations de base du système soient bien connues (mécanique quantique et mécanique statistique), le grand nombre de particules en interaction ($\sim 10^{23}$), conduit à une physique radicalement nouvelle.

Dans ce cours, les effets des interactions dans les solides seront examinés, avec pour but de comprendre les différences avec le comportement des électrons libres (théorie des bandes) et de pouvoir analyser et prédire les divers comportements expérimentaux observés. Au niveau phénoménologique, on verra en particulier la théorie des liquides de Fermi, pierre angulaire de notre compréhension des effets d'interactions. Pour pouvoir faire une description microscopique des effets d'interactions, un formalisme adapté est nécessaire et sera étudié: seconde quantification, réponse linéaire, fonctions de Green. Ce formalisme sera utilisé pour une description microscopique des liquides de Fermi et une étude des diverses instabilités simples (ferromagnétisme, antiferromagnétisme, supraconductivité etc.) se produisant dans les solides.

CONTENU

- 1) Rappels de physique des solides.
- 2) Seconde quantification.
- 3) Réponse linéaire ; Théorème de fluctuation-dissipation.
- 4) Fonction de Green à une particule.
- 5) Propriétés du liquide de Fermi.
- 6) Champ moyen pour les susceptibilités (RPA).
- 7) Ecrantage de l'interaction coulombienne.
- 8) Modes collectifs du liquide de Fermi.
- 9) Instabilités vers des états ordonnés.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE" COURS OBLIGATOIRES

O

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) T. Giamarchi PO Printemps (P)

O = obligatoire

E = option avec examen

Horaire P C3 ME 8-9 STU
 JE 8-10 PSI-222
 E1 ME 9-10 STU

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Dans de nombreux systèmes, les effets d'interactions peuvent être décrits d'une façon appropriée par la théorie des liquides de Fermi. Ce n'est pas le cas de tous les systèmes, et dans de nombreux composés les interactions conduisent à une physique radicalement différente. Ces matériaux sont connus sous le nom générique de «systèmes fortement corrélés», et font l'objet d'une grande partie de la recherche actuelle en physique des solides. Dans ce cours, divers concepts liés aux fortes corrélations seront introduits. Diverses méthodes, tant analytiques que numériques permettant de traiter de tels systèmes seront étudiées.

CONTENU

1) Isolants de Mott

- Idées de base
- Calcul de Mott
- Interactions locales, modèle de Hubbard
- Diverses solutions (Méthode de Gutzwiller, bosons esclaves, numérique)
- Physique des isolants de Mott

2) Magnétisme localisé

- Superéchange
- Modèle d'Heisenberg
- Fondamental sur réseau carré
- Excitations (magnons)
- Liens avec les bosons en interactions
- Notion de condensation de Bose-Einstein
- Autres effets (frustrations, excitations fractionnaires, etc.)

3) Moments localisés dans les métaux

- Systèmes à bande étroite; Modèle d'Anderson
- Physique de base: moments localisés, valence mixte
- Modèle Kondo
- Physique du modèle Kondo

4) Autres effets d'interactions

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
 Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) M. Pohl PO	Automne (A)
	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	A	C2	VE 14-16	PSI-102
		E1	VE 16-17	PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

- Introduction : Le scénario de la physique des particules
- Electrodynamique quantique classique non-relativiste
- Electrodynamique quantique des particules sans spin
- Fermions, leurs champs et leur mouvement
- Electrodynamique des fermions ponctuels
- Processus d'ordre supérieur
- La structure des hadrons, vue par les interactions électrodynamiques
- QED vue comme une théorie de jauge

Tous les sujets sont amplement illustrés par des résultats expérimentaux.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) M. Decroux PT Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examenHoraire AN C1 MA 13-14 CMU-C150
E2 MA 12-14 CMU-B400

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Afin de mieux maîtriser les notions fondamentales du cours de Physique Générale A, il est proposé aux étudiants en médecine un répertoire articulé autour de deux concepts: les Travaux Dirigés (TD) et les Modules de Physique (MP). Les TD se déroulent de 12h15 à 14h00 et les MP de 13h00 à 13h45. Ces deux répertoires sont donnés dans des salles de cours adjacentes.

Les TD sont constitués d'exercices de difficulté croissante dont le but est de permettre aux étudiants de cerner l'état de leur compréhension. Ces exercices qui durent 2 heures (de 12h15 à 14h00) sont en phase avec le cours et sont animés par 5-6 assistants. Cela permet aux étudiants d'être assistés dans leur travail tout au long de ce TD et d'obtenir des réponses rapides et concrètes sur les difficultés rencontrées.

Les MP sont des cours organisés à la demande des étudiants sur des sujets qu'ils souhaitent revoir d'une manière plus théorique. Ces demandes sont transmises aux responsables des MP par e-mail. Au début de chaque cours magistral, les étudiants sont informés des sujets qui seront traités pendant le volet MP du répertoire. Les étudiants intéressés par un MP peuvent suivre partiellement le TD du jour et changer de salle au moment voulu pour suivre le MP.

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COLLOQUES ET SEMINAIRES

O

Enseignant(s) M. Büttiker PO Annuel (AN)
M. Droz PT

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN S2 MA 10-12 EP-234

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Séminaire ou discussion de problèmes de recherche dans les domaines de la physique statistique et de la physique mésoscopique.

Séminaires donnés à intervalles irréguliers.

Veuillez consulter les panneaux en physique théorique et/ou le site du séminaire <http://theory.physics.unige.ch/~fiteo/seminars/SPT/theosem.html>

Les séminaires sont principalement donnés en Anglais.
The seminars are mostly given in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

COURS POUR ETUDIANTS SUIVANT UNE AUTRE ORIENTATION

O

Enseignant(s) J.-P. Wolf PO Automne (A)
M. Decroux PT

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A L4 MA 14-18 PSI-3e ét.
VE 14-18 PSI-3e ét.

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Les Laboratoires de Physique B (TP) doivent permettre aux étudiants de première année en biologie et en pharmacie d'acquérir une connaissance de base des lois fondamentales de la physique et des méthodes de mesure utilisées pour déterminer une grandeur physique et en estimer son erreur.

Pour cela il est essentiel que l'étudiant apprenne à utiliser les instruments de mesure les plus courants et à analyser les résultats avec des méthodes modernes de calcul.

Pour atteindre ces objectifs, les étudiants bénéficient aux TP d'un encadrement pédagogique performant afin de favoriser un enseignement aussi dynamique que possible.

Les TP s'adressent à des étudiants de formation secondaire et d'orientations universitaires très différentes. Par conséquent, le niveau et le contenu des expériences sont un compromis entre ces diverses contraintes.

Lors de ces TP, les étudiants travaillent en duo. Chaque étudiant doit réaliser les 12 expériences du programme. Aucun rapport n'est à restituer, mais un résumé du travail effectué est présenté à la fin de la séance à l'assistant pour l'obtention de la signature. Les signatures sont consignées sur la feuille de rotations personnelle que chaque étudiant reçoit lors de la séance d'inscription. Une séance de rattrapage est organisée en fin de semestre.

<http://www.unige.ch/sciences/physique/tp/tpe/>

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B	E
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) P. Wittwer PT Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 LU 12-14 PSI-222 E1 JE 13-14 PSI-222	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction aux méthodes perturbatives et asymptotiques les plus utilisées en physique et en mathématique.

CONTENU

Chapitre I

Séries formelles, séries convergentes, continuation analytique, séries asymptotiques, sommabilité de Borel, méthode de resommation de Loeffel.

Chapitre II

Séries de perturbation pour valeurs propres en dimension finie. Résolvante. Projecteurs. Séries de perturbation pour problèmes issus de la mécanique quantique. Discussion de l'effet Stark. Concentration spectrale.

Chapitre III

Comportement asymptotique des solutions d'équation différentielles à dérivées partielles. Equation de la chaleur non-linéaire. Equations de Navier-Stokes.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Analyse I; Analyse II Réelle; Analyse II Complexe

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B	E
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) R. Durrer PO	Printemps (P)
	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C3	MA 15-17 STU
	VE 10-11 STU
	E2 ME 16-18 PSI-222

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

I Introduction

II Aspects géométriques des univers Friedmann-Lemaître

Isotropies (une définition géométrique), espaces Riemanniennes à courbure constante, les équations d'Einstein pour un univers Friedmann-Lemaître.

III L'histoire thermique de l'univers

Thermodynamique en équilibre, expansion adiabatique, entropie, traitement fluide versus traitement particules, l'équation de Boltzmann relativiste, gel d'une espèce de particules, recombinaison, le fond cosmique micro-onde (FMC), le gel des neutrinos, le fond cosmique des neutrinos, la nucléosynthèse.

IV Inflation

Les énigmes des conditions initiales en cosmologie (platitude, horizon, reliques), le mécanisme général de l'inflation, modèles spécifiques, inflation comme dynamique d'un champ scalaire, réchauffement.

V Théorie des perturbations cosmologiques

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX en alternance avec le cours 1424

« Relativité Générale »

Références :

- S. Dodelson, Modern Cosmology, Academic Press (2003)
 V. Mukhanov, Physical Foundations of Cosmology, Cambridge (2005)
 P. Peter & J.P. Uzan, Cosmologie Primordiale, Editions Belin (2005)

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
 Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Méthodes mathématiques pour physiciens; Mécanique I et II; Mécanique Quantique I et II; Mécanique statistique; Electrodynamique I et II

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Physique nucléaire et corpusculaire"	
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) C. Leluc PT	Printemps (P)
	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 VE 10-12 PSI-306	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

L'Univers est parcouru par une grande variété de particules neutres, les photons et les neutrinos, et de particules chargées, les rayons cosmiques, couvrant une plage d'énergie d'au moins 18 ordres de grandeur.

Au moyen de détecteurs sur terre, sous terre et dans l'espace, physiciens et astrophysiciens s'efforcent de les mesurer et d'interpréter leur origine. Ces observations sont essentielles pour comprendre l'évolution et la structure du cosmos.

DESCRIPTIF

Ce cours permet d'appliquer et d'illustrer les concepts introduits dans les cours d'introduction à l'astronomie et l'astrophysique et aux particules et noyaux.

Il montre l'ingéniosité qu'il faut développer pour observer et interpréter ce rayonnement.

L'environnement des satellites dans l'espace est décrit et les principales expériences seront discutées.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) J.-P. Wolf PO Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 ME 14-16 EM-135 E1 ME 16-17 EM-135	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

CONTENU

Après une introduction brève de la physique moléculaire et des excitations optiques, nous aborderons les excitations moléculaires non-linéaires, multiphotoniques, et résolues dans le temps (jusqu'à l'échelle de la femtoseconde, plus rapide que le mouvement de vibration des molécules).

Nous verrons ensuite les applications actuelles des lasers en biologie, comme l'étude et le contrôle de la dynamique des molécules biologiques (ADN, protéines, etc..) et leur changement de conformation, l'utilisation de marqueurs spécifiques (nanoparticules, quantum dots, colorants) pour la détection de cancers ou de bactéries, l'imagerie par microscopie confocale, multiphotonique, ou de deuxième harmonique, les pincettes optiques, la microchirurgie intracellulaire, l'observation des transferts transmembranaires, etc...

Enfin, nous aborderons quelques applications médicales, comme le traitement sélectif des cancers par voie endoscopique ou les applications en ophtalmologie (traitement de la dégénérescence maculaire, des pathologies de la rétine, correction de la myopie, etc..).

Le cours sera illustré également par des articles publiés au cours de l'année sur ce sujet dans la presse spécialisée.

Une bonne connaissance de l'optique géométrique et des bases de la physique des lasers est nécessaire.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis :	Optique et Laser
Mode d'évaluation :	Examen oral
Sessions :	Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) A. Clark PO X. Wu MER	Printemps (P) O = obligatoire E = option avec examen

Horaire	P	C4	JE 10-12	PSI-102
			VE 13-15	PSI-222
		E2	MA 8-10	PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

a) Physique des particules

- Introduction historique et phénoménologique des interactions fondamentales
- Taux de transition (désintégrations et interactions) pour les processus fondamentaux – cinématique et dynamique
- Symétries et les Lois d'Invariance
- Electrodynamique quantique et comparaison avec les expériences
- Interactions faibles – les courants chargés et neutres et comparaison avec les résultats expérimentaux
- Interactions fortes et les quarks dans les hadrons

b) Physique du noyau

- Propriétés statiques des noyaux (énergie de liaison, formule de Weizsaecker, rayon nucléaire)
- Modèles nucléaires (modèle en couches, force nucléaire)
- Désintégrations nucléaires (alpha, beta, gamma)
- Energie nucléaire (fission, fusion) et quelques éléments de technologie nucléaire
- Radioprotection et quelques applications de la physique nucléaire
- Les accélérateurs
- Interactions des particules avec la matière
- Détecteurs de particules

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) M. Droz PT	Printemps (P)
	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 MA 8-10 PSI-222 E2 MA 13-15 PSI-222	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIF

Les objectifs de ce cours sont d'introduire l'étudiant aux divers concepts et méthodes utilisés pour décrire des systèmes exhibant des propriétés d'invariance d'échelle. En particulier, la méthode dite du groupe de renormalisation sera étudiée en détail.

CONTENU

- Invariance d'échelle («scaling») en physique
- L'approche «classique» de la théorie des transitions de phases
- Théories de Landau et de Ginzburg-Landau
- Théorie du scaling et lois d'échelle
- La méthode du groupe de renormalisation
- Transformations de renormalisation dans l'espace réel
- L'approche de Wilson-Fisher
- Dynamique des transitions de phases
- Phénomènes de croissances
- Transitions de phases quantiques
- Problèmes fermioniques

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX en alternance avec le cours 1936 « Phénomènes stochastiques et mécanique statistique du non-équilibre ».

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Mécanique Statistique
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR	3ème ANNEE	COURS A OPTION A							E
		Conseillé pour Master "Physique de la matière condensée" et "Physique théorique"							
MASTER	"PHYSIQUE THEORIQUE"	COURS OBLIGATOIRES B							O
MASTER	COURS A OPTION								E
Enseignant(s)	M. Büttiker	PO		Automne (A)					O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	A	C2	VE	10-12	PSI-222				
		E1	JE	9-10	PSI-306				
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire									

CONTENU

- Transmission et conductance
- Irréversibilité et théorie de diffusion
- Réciprocité et résistances à quatre contacts
- Contacts de tension et décohérence
- Contacts de points : microscope à effet tunnel
- Conductance dynamique, pompage quantique
- Bruit de grenaille quantique

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Mécanique Quantique I et II; Mécanique Statistique
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES				O
MASTER COURS A OPTION				E
Enseignant(s)	M. Beniston	PO	Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	P	C2	JE 10-12	BAT - D154
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire				

Il sera question ici de l'un des thèmes environnementaux majeurs du 21^e siècle. La problématique des changements climatiques sera abordée sous l'angle des changements naturels ainsi que de celui de l'effet de serre accentué par les effets anthropiques. On passera en revue les différents types de modèles permettant de simuler l'évolution du climat à diverses échelles spatiales et temporelles. Enfin, on analysera les incidences possibles des changements climatiques attendus dans les décennies à venir sur l'environnement naturel et socio-économique.

Le cours abordera les éléments suivants :

- Fonctionnement du système climatique
- Causes naturelles des changements climatiques
- Causes anthropogènes des changements climatiques : l'effet de serre renforcé
- La paléoclimatologie : un regard sur la variabilité naturelle du climat
- Introduction aux modèles de climat : fonctionnement, possibilités et limites
- Projections du climat futur en fonction des émissions de gaz à effet de serre
- Problèmes de la régionalisation des prévisions climatiques
- Impacts des changements climatiques sur l'environnement naturel
- Impacts des changements climatiques sur l'économie et la société
- Stabilisation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère

De bonnes bases en mathématiques et en physique sont nécessaires.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis :	Introduction aux sciences de l'atmosphère
Mode d'évaluation :	Examen écrit
Sessions :	Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) R. Walder MA Automne (A)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A C2 JE 8-10 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

La simulation numérique des phénomènes astrophysiques requiert des méthodes robustes permettant de décrire des processus couvrant de grands domaines d'échelles spatiales et temporelles.

Ce cours présente les ingrédients principaux des codes numériques hydrodynamiques utilisés en astrophysique ainsi que quelques applications à des cas concrets.

Parmi ceux-ci nous discuterons plus particulièrement les applications touchant les intérieurs stellaires et les vents, les explosions de supernovae, l'accrétion, l'effondrement d'un nuage. Les questions suivantes seront abordées: quelles sont les équations appropriées pour décrire le processus physique que nous désirons simuler?

Comment la discrétisation doit-elle être effectuée?

Quels algorithmes sont les plus performants?

Comment les résultats peuvent-ils être validés? Comment visualiser et analyser les terabytes de données produites?

Comment connecter résultats numériques et observables?

Une part essentielle du cours consistera en exercices où les participants pourront s'exercer au processus de simulation. Des programmes avancés, utilisés dans la recherche, seront mis à la disposition des étudiants.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B	E
MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) M. Beniston PO Automne (A) S. Goyette MER	O = obligatoire E = option avec examen

Horaire A C2 JE 10-12 BAT - D154

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours est destiné à poser les bases scientifiques de la mécanique des fluides, de la thermodynamique, des changements de phase de l'eau, et des échanges radiatifs qui gouvernent nombre de processus atmosphériques. On analysera de nombreux éléments de l'atmosphère à des échelles spatio-temporelles variables, depuis la turbulence jusqu'à la circulation générale globale. On abordera également les problèmes de pollution de l'air, et les techniques d'observations et de prévisions numériques du temps.

Le cours aborde les thématiques suivantes :

- Structure de l'atmosphère
- Dynamique de l'atmosphère
- La thermodynamique en air sec et en présence d'humidité
- La turbulence
- La pollution de l'air
- Les circulations à méso-échelle
- Les phénomènes à macro-échelle : la circulation générale de l'atmosphère
- Méthodes d'observations de l'atmosphère et du climat
- Techniques de prévisions numériques du temps

De bonnes bases en mathématiques et en physique sont nécessaires.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen écrit
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) M. Audard PAD Printemps (P)
D. Schaerer PAD
F. Pepe MER

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire P C2 JE 8-10 OBS

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours avancé présentera les concepts, principes, et applications de l'observation astronomique moderne autour des domaines suivants:

- L'interférométrie et ses applications du visible au domaine radio (du VLT à ALMA)
- L'optique adaptative dans l'ère des grands télescopes (VLT, ELT...)
- Les spectromètres dans le visible et l'infrarouge
- Techniques et méthodes d'observations en astrophysique des hautes énergies

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE APPLIQUEE" COURS OBLIGATOIRES				O
MASTER COURS A OPTION				E
Enseignant(s)	N. Gisin PO	Annuel (AN)		O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	AN	C2 E1	MA 10-12 MA 9-10	EM-135 EM-135
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire				

CONTENU

L'Optique Quantique et la théorie de l'Information se sont rejoints pour former les Communications Quantiques. Ce domaine comporte deux faces complémentaires. La première est appliquée et concerne la cryptographie quantique (distribution de clé secrète, internet quantique). La seconde est conceptuelle et concerne l'intrication et la non-localité quantiques. L'objectif de ce cours est de présenter ces deux faces des communications quantiques modernes. On passera constamment d'une description abstraite en termes de qubits au formalisme de l'optique quantique.

On commencera par le théorème de non-clonage et son lien avec l'impossibilité d'utiliser l'intrication pour des communications instantanées (révision de la linéarité de la dynamique quantique et du concept de trace partielle). Puis on dérivera le clonage quantique optimal. Cela nous conduira d'une part au lien entre clonage et émission stimulée/spontanée, d'autre part au concept de circuit quantique (C-NOT gate).

Le 2^{ème} chapitre traite de la non-localité quantique: inégalité de Bell (théorie et réalisations expérimentales), liens avec la cryptographie quantique et les modèles non-signaling, questions ouvertes.

Retour aux circuits quantiques avec les applications à la distillation d'intrication, à la téléportation et aux attaques optimales individuelles en cryptographie quantique, ainsi que l'algorithme de factorisation de Shor.

Un 4^{ème} chapitre sera consacré aux mesures en mécanique quantique : problème et solution partielle avec la décohérence, mesures généralisées (POVM, avec exemples pratiques), mesures faibles (limite classique et exemples pratiques).

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

COLLOQUES ET SEMINAIRES

O

Enseignant(s) J. Lacki PT Automne (A)
Collaborateurs

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire A S2 ME 17-19 MUSEE SCIENCES

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Bien que séparés de nous par des siècles d'un développement continu de la science, les savants d'hier, tributaires d'instruments et de visions du monde qui diffèrent parfois radicalement des nôtres, partagent avec les scientifiques d'aujourd'hui une même passion, celle de connaître et de comprendre.

Le cycle de conférence que nous souhaitons proposer à un large public d'étudiants, d'auditeurs libres et de toutes les autres personnes intéressées par la Science, son histoire et ses enjeux passés et présents, ambitionne de montrer, sur la base d'instruments et d'épisodes historiques concrets, cette communauté spirituelle entre recherches passées et présentes. Pour cela, une formule originale sera inaugurée.

Chaque séance s'ouvrira avec une introduction par Jan Lacki, qui évoquera le contexte historique de l'épisode concerné, et expliquera ses enjeux scientifiques et philosophiques. Son invité, représentant de la communauté scientifique d'aujourd'hui, prendra ensuite la relève. En évoquant une recherche présente, ses problèmes et ses défis, il montrera comment les scientifiques d'aujourd'hui retrouvent - bien sûr transposés dans notre époque - des problèmes, difficultés, interrogations, mais aussi des satisfactions similaires à ceux de leurs prédécesseurs.

De ce dialogue entre savants et recherches du passé et du présent nous espérons faire ressortir la fondamentale unité de l'aventure de la science, et la place importante que celle-ci prend dans notre culture et notre vision du monde.

CE SEMINAIRE EST DONNE TOUS LES 15 JOURS. (VOIR AFFICHES)

Prérequis : -

Mode d'évaluation :

Sessions : -

BACHELOR 1ère ANNEE

O

Enseignant(s) A. Bravar MER Printemps (P)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire P L2 JE 10-12 PA-119

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Le but de ce cours est d'initier les étudiants à l'utilisation d'un ordinateur ainsi qu'au calcul scientifique. Son objectif est de présenter des méthodes numériques simples, mais efficaces, permettant de résoudre avec un ordinateur des problèmes de physique qui ne peuvent pas être traités simplement (i. e. différentiation et intégration numérique, résolution numérique des équations différentielles). Les problèmes sont basés sur la physique étudiée en première année.

Le cours consiste en une introduction au langage de programmation C++ : programmation structurée et algorithmique, programmation orientée objet. Le cours comprend aussi une introduction à l'architecture d'un ordinateur. Aucune connaissance de programmation n'est requise. Chaque leçon est composée d'une introduction théorique suivie d'exercices.

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Contrôle continu**Sessions :** -

BACHELOR	3ème ANNEE	COURS A OPTION A							E
		Conseillé pour Master "Physique théorique"							
MASTER	"PHYSIQUE THEORIQUE"	COURS OBLIGATOIRES							O
MASTER	COURS A OPTION								E
Enseignant(s)	J.P. Eckmann	PO	Printemps (P)						O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	P	C3	ME 8-10	PSI-222					
			ME 14-15	SCIII-013					
		E1	ME 15-16	SCIII-013					

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Théorie des systèmes dynamiques.
(Systèmes chaotiques)

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX, en alternance avec le cours 1460
«Méthodes mathématiques pour Physiciens IIIA»

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Physique de la matière condensée" et "Physique théorique"	
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) E. Sukhorukov MER Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P C2 ME 10-12 PSI-222 E1 ME 13-14 PSI-222	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

CONTENU

Les phénomènes de fluctuation

- 1) Notions de base dans la physique des métaux.
- 2) Transport des électrons : balistique et diffusif.
- 3) Introduction au bruit : Jeu de probabilité et équations de Langevin.
- 4) Bruit du courant dans des conducteurs balistiques et diffusifs.
- 5) Courants quasi-unidimensionnels : quantification de conductance.
- 6) Statistiques de transport des électrons : corrections en cascade.
- 7) Nano-détecteurs de bruit.
- 8) Mesures quantiques

REFERENCES

S. Datta, Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1995).

C.W.J. Beenakker, C. Schoeneberger, Quantum Shot Noise,
<http://arxiv.org/abs/cond-mat/0605025>

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
 Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Mécanique Quantique I et II; Mécanique Statistique
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Physique théorique"	
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) R. Durrer PO Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P - PAS DONNE EN 08-09	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

CONTENU

I Géométrie différentielle, une introduction

Variétés différentielles, champs vectoriels et tensoriels, dérivé de Lie, formes différentielles, connexions affines, dérivé covariante, connexion (pseudo) Riemannienne, calcul de Cartan.

II Le principe d'équivalence

Formulation élémentaire du principe d'équivalence, la gravitation et la relativité restreinte, l'espace temps comme variété lorentzienne, les lois physiques dans un champs gravitationnel extérieur, la limite newtonienne, décalage dans un champ gravitationnel statique, le principe de Fermat, champs gravitationnels statiques et stationnaires, référentiels locaux, transport de Fermi.

III Les équations d'Einstein

Interprétation physique du tenseur de courbure, les équations du champ gravitationnel, équations d'Einstein.

IV La solution de Schwarzschild et les tests classiques de la relativité générale

La solution de Schwarzschild, équations de mouvement dans la géométrie schwarzschildienne, avance du périhélon, déviation de la lumière, décalage de l'écho - radar, précession géodésique, continuation de Kruscal, horizon, trous noirs.

V Champs gravitationnels faibles

Linéarisation de la gravitation, champs gravitationnels presque newtoniens, ondes gravitationnelles.

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX en alternance avec le cours 1243 « Cosmologie II ».

REFERENCES :

N. Straumann, General Relativity & Applications to Astrophysics, Springer (2004)
R. Wald, General Relativity, Chicago University Press (1984)

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis :	Méthodes mathématiques pour physiciens; Mécanique I et II; Mécanique Quantique I et II
Mode d'évaluation :	Examen oral
Sessions :	Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES

O

Enseignant(s) A. Bravar MER Annuel (AN)
 T. Jarlborg MER
 C. Charbonnel MER

O = obligatoire
 E = option avec examen

Horaire AN S2 MA 13-15 PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Par opposition aux enseignements traditionnels que constituent les cours et les travaux pratiques, cette activité est conçue pour encourager au maximum l'initiative personnelle des étudiants.

Le semestre d'automne comporte une introduction élémentaire à la physique de la matière condensée, physique des particules et physique appliquée, suivie d'une présentation des activités expérimentales et théoriques de recherche dans le cadre de la Section de physique.

Au semestre de printemps, ces présentations serviront de base pour le choix individuel d'un sujet de travail, de nature théorique ou expérimentale. Les étudiants présenteront les détails de leur travail lors d'un exposé oral.

Le rôle des enseignants de la Section de physique est de conseiller les intéressés dans leur domaine scientifique respectif.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION A	E
Conseillé pour Master "Physique théorique"	
MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) J.P. Eckmann PO Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P - PAS DONNE EN 08-09	
AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire	

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX, en alternance avec le cours 1260
«Méthodes mathématiques pour Physiciens IIIB»

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE NUCLEAIRE ET CORPUSCULAIRE" COURS OBLIGATOIRES				O
MASTER COURS A OPTION				E
Enseignant(s)	L. Rosselet MER	Printemps (P)		O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	P	C2	VE 14-16	PSI-102
		E1	VE 16-17	PSI-102

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Les interactions faibles sont passées en revue en montrant l'évolution de la théorie, du modèle initial de Fermi jusqu'à celui de Weinberg-Salam qui unifie interactions faibles et électromagnétiques. Les processus de basse énergie comme la désintégration du muon sont présentés, tout comme les interactions de neutrinos et les processus électrofaibles de haute énergie.

L'interaction forte est discutée dans le cadre de la chromodynamique quantique, conséquence d'une invariance de jauge locale. La structure interne des hadrons et les méthodes pour l'élucider sont décrites, ainsi que le bremsstrahlung de gluons et les phénomènes de confinement.

Pour chaque processus étudié, les méthodes d'observations et les résultats expérimentaux sont expliqués.

**Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.**

Prérequis : Physique des particules avancée I

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES	O
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) M. Droz PT Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C4 MA 8-10 STU ME 10-12 PSI-306 E2 ME 15-17 PSI-306	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIF

Introduire les concepts de base et les méthodes de calcul de la mécanique statistique de l'équilibre des systèmes classiques et quantiques. Donner une introduction à certains aspects de la mécanique statistique du non équilibre.

CONTENU

A. Mécanique statistique de l'équilibre:

Les concepts de base.

Mécanique statistique des systèmes classiques.

L'ensemble microcanonique.

Ergodicité et brisure ergodique.

Théorèmes d'équipartition et du viriel.

L'ensemble canonique.

Relations de fluctuation-dissipation.

Etude des gaz: développement du viriel.

L'ensemble grand-canonique.

Applications.

Théorie des transitions de phase.

Le modèle d'Ising.

La théorie de Curie-Weiss.

La méthode de la matrice de transfert.

Fluctuations et invariance d'échelle.

Mécanique statistique des systèmes quantiques.

Statistiques de Fermi-Dirac et de Bose-Einstein.

Applications.

B. Mécanique statistique du non équilibre:

La théorie de Boltzmann.

Le modèle de Ehrenfest.

L'équation de Boltzmann.

Le théorème H.

Le mouvement Brownien.

Les approches d'Einstein et de Langevin.

Introduction aux équations maîtresses.

Le modèle d'Ising cinétique.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE	COURS A OPTION B	E
MASTER COURS A OPTION		E
Enseignant(s)	F. Fluckiger CE Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire	A C2 ME 16-18 BAT 404-407 E1 ME 15-16 BAT 404-407	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Fournir une vue générale du fonctionnement des ordinateurs et plus spécifiquement de leur architecture et de leurs composants matériels. Apprendre et pratiquer certaines techniques de calcul, d'analyse et de synthèse : arithmétique binaire, logique booléenne, circuits logiques.

Note : le cours n'a pas pour but d'enseigner l'usage des ordinateurs, mais leur fonctionnement.

CONTENU

1. Historique
2. Numérotation binaire
3. Représentation des informations numériques et textuelles
4. Fonctionnement général
5. Circuits logiques
6. Composants électroniques
7. Mémoires
8. CPUs et architectures
9. Systèmes complets

Attention

Des heures de pratique sont à prévoir. Ces heures ne figurent pas à l'horaire (libre accès au laboratoire).

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral

Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B	E
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) J. Menu CE Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 LU 14-16 BAT 319-321 E2 ME 13-15 BAT 404-407	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes de programmation utilisées pour la réalisation de systèmes d'exploitation et de programmes utilitaires correspondants. Compréhension du fonctionnement d'un système d'exploitation et de la représentation des données le décrivant ainsi que des tâches de gestion d'un tel système. Familiarisation avec le système d'exploitation.

CONTENU

Le cours poursuit un double but: à partir de l'exemple d'UNIX, il montre l'implantation des composantes d'un système d'exploitation (systèmes de fichiers, multi-tâches, modularité et gestion du système d'exploitation) et il donne à l'étudiant une bonne maîtrise de la programmation et de la gestion d'un tel système; de plus, les travaux pratiques comportent une introduction à la programmation en langage C.

EVALUATION

La note finale est constituée pour 2/3 de la note de l'examen écrit et pour 1/3 des TP.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen écrit (2/3) et TP (1/3)
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) T. Pun PO Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examenHoraire AN C2 VE 10-12 BAT 316-318
E2 VE 13-15 BAT 316-318

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Nous vivons dans un monde d'images. Dans ce contexte, le cours a pour but de permettre la compréhension et la pratique de diverses techniques de création et de manipulation d'images numériques. Les sujets traités concernent par exemple la synthèse d'images, la manipulation d'images, le codage d'images, l'analyse d'images et la reconnaissance d'objets.

CONTENU

Le cours met l'accent sur la compréhension et la pratique des techniques de création et manipulation d'images numériques que l'on rencontre actuellement dans de très nombreux domaines. Les techniques vues en cours seront appliquées à des cas concrets, afin de permettre l'acquisition de connaissances tant théoriques que pratiques.

Détail du contenu :

- Bases : vision humaine, images numériques, modélisation de la lumière, équipement, fichiers graphiques ;
- Synthèse d'images : méthodes permettant la création d'images numériques réalistes ;
- Outils d'analyse d'images : techniques de base, telles que convolution et corrélation, transformée de Fourier discrète, histogrammes, classification ;
- Manipulation et segmentation d'images : méthodes de traitement d'images utilisées dans de nombreux logiciels, et qui permettent de modifier le contenu d'une image pour la rendre plus adaptée à l'utilisation qui doit en être faite ;
- Reconnaissance d'objets : méthodes d'analyse d'image qui permettent d'identifier les objets contenus dans une scène ; application à la recherche d'images dans une base de données multimédia et au filigrane numérique (« digital watermarking ») ;
- Compression d'images : méthodes courantes telles le codage de plage, le codage entropique, les compressions JPEG et MPEG.

Chaque partie du cours est accompagnée de travaux pratiques permettant la mise en application de méthodes.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B	E
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) D. Buchs PAD Automne (A)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire A C2 LU 12-14 BAT 404-407 E2 MA 16-18 BAT 319-321	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Ce cours sert d'introduction aux langages de programmation importants par les concepts qu'ils mettent en œuvre et aux principes de la sémantique des langages.

CONTENU

- Introduction aux paradigmes fonctionnel, logique, procédural
- Lambda calcul, notations et sémantiques
- Logique du 1^{er} ordre, clauses de Horn et satisfaction
- Règles de typage et de visibilité : typage statique et dynamique, polymorphisme paramétrique et ad-hoc, inférence de type
- Notions d'induction et d'induction structurelle
- Sémantique opérationnelle, dénotationnelle et axiomatique des langages
- Règles SOS, notions d'équivalences, sémantique d'évaluation et sémantique calculatoire
- Preuves, validité et complétude

Les exercices mettent l'accent sur la pratique du langage Prolog.

Attention

Des heures de pratique sont à prévoir. Ces heures ne figurent pas à l'horaire (libre accès au laboratoire).

Un bon niveau de programmation est demandé.

Prérequis : -
Mode d'évaluation : Examen écrit
Sessions : Janvier/Février - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) P. Leone MER Printemps (P)

O = obligatoire
E = option avec examenHoraire P C2 ME 13-15 BAT 319-321
E2 LU 14-16 BAT 316-318

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de présenter les aspects matériels des systèmes informatiques du point de vue du programmeur. Les travaux pratiques permettent de mettre en oeuvre les concepts abordés au cours en pratiquant la programmation de bas niveau en langages C et assembleur.

CONTENU

- Architecture des systèmes informatiques (notion des bus, mémoires, plan d'adressage)
- Systèmes d'interruptions
- Jeu d'instruction du processeur ARM7TDMI
- Programmation de périphériques spécifiques (Timers, DMA, graphiques)
- Optimisation des programmes et performances

Prérequis : Technologie des ordinateurs; Logiciels et réseaux informatiques

Mode d'évaluation : Examen oral ou contrôle continu

Sessions : Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) F. Fluckiger CE Printemps (P)

O = obligatoire
E = option avec examenHoraire P C2 ME 16-18 BAT 404-407
E1 ME 15-16 BAT 404-407

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Fournir une vue générale des principes et du fonctionnement des réseaux informatiques, en particulier les principes et techniques sous-jacents des infrastructures téléinformatiques. Décrire la représentation des données non textuelles. Fournir une première vue du rôle et fonctionnement des systèmes d'exploitation et des logiciels de base des ordinateurs.

Note : le cours n'a pas pour but d'enseigner l'usage des réseaux informatiques mais leur fonctionnement. Il n'a pas non plus pour but l'enseignement des langages de programmation.

CONTENU

1. Principes et architectures des réseaux
2. Technologies de transmission
3. Traitement des erreurs
4. Technologies de liaison, réseau et transport
5. Représentation des informations multimédia
6. Langages informatiques, assembleurs, compilateurs
7. Systèmes d'exploitation, processus et gestion de la mémoire

Attention

Des heures de pratique sont à prévoir. Ces heures ne figurent pas à l'horaire (libre accès au laboratoire).

Prérequis : Technologie des ordinateurs

Mode d'évaluation : Examen écrit et examen oral

Sessions : Juin - Août/Septembre

BACHELOR 1ère ANNEE

O

Enseignant(s) P.-A. Chérix MER Printemps (P)
M. Droz PTO = obligatoire
E = option avec examen

Horaire P L3 MA 15-18 BB

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIF

Le but de ce cours est d'être un support informatique pour les cours de mathématiques et de physique de première année.

Il s'agit de résoudre, à l'aide de logiciels de calcul symbolique ou de calcul matriciel, des problèmes venant de l'analyse ou de l'algèbre linéaire principalement, mais aussi reliés à des applications physiques ou informatiques.

L'étudiant se familiarise avec la résolution de problèmes à l'aide d'ordinateur. L'approche est essentiellement pratique: l'étudiant résout, avec l'aide éventuelle de l'assistant, des exercices de difficulté croissante.

Les logiciels utilisés sont Matlab et Maple.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Contrôle continu

Sessions : -

BACHELOR 2ème ANNEE

O

Enseignant(s) R. Kashaev MER Annuel (AN)
M. Marino Beiras PO

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN C2 MA 8-10 SCII-A50A
E2 MA 15-17 SCII-229
MA 15-17 ANTHRO-112

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

1. Différentiabilité dans C: équations de Cauchy-Riemann, fonctions analytiques, calcul avec des séries, fonction exponentielle, logarithme.
2. Théorie des fonctions holomorphes: intégrale curviligne, formule intégrale de Cauchy, principe du maximum, prolongement analytique, open mapping theorem.
3. Singularités et fonctions méromorphes: développement de Laurent, singularités isolées, théorème des résidus, calcul des intégrales, fonctions méromorphes (Mittag-Leffler), principe de l'argument.
4. Applications du théorème des résidus au calcul d'intégrales définies et des sommes de séries.
5. Séries de Fourier.
6. Transformations intégrales.
7. Equations différentielles sur le plan complexe.

Prérequis : -

Mode d'évaluation : Examen oral
Certificat d'exercices de cours

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 2ème ANNEE

O

Enseignant(s) V. Beffara MER Annuel (AN)

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire	AN	C2	LU	10-12	STU
		E2	MA	13-15	SCII-229
			MA	13-15	ANTHRO-112

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

1. Espaces métriques: ouverts, fermés, compacts, complets, théorème du point fixe.
2. Calcul différentiel dans \mathbb{R}^n : théorème des fonctions implicites, sous-variétés, multiplicateurs de Lagrange, calcul des variations.
3. Calcul intégral dans \mathbb{R}^n : analyse vectorielle, formes différentielles, théorème de Stokes.
4. Equations différentielles: existence, unicité, solutions maximales, dépendance des paramètres, systèmes linéaires, stabilité.

REFERENCES

F. Ronga, Analyse réelle post-élémentaire, Genève 2007.
http://www.unige.ch/math/folks/ronga/lyse_II/2004-2005/links_lyse_II.pdf
<http://www.unige.ch/~hairer/polycop>

Prérequis : -**Mode d'évaluation :** Examen oral
Certificat d'exercices de cours**Sessions :** Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B E
 MASTER COURS A OPTION E

Enseignant(s) S. Smirnov PO Annuel (AN) O = obligatoire
 E = option avec examen

Horaire AN C2 MA 9-11 SM-17
 E1 MA 11-12 SM-17

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Semestre d'hiver

1. Théorie de la mesure.
2. Intégrale de Lebesgue.
3. Espaces fonctionnels.

Semestre d'été

1. Espaces de Banach et espaces de Hilbert.
2. Théorie de Fredholm.
3. Théorie spectrale.

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
 Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Analyse I et II
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION

E

Enseignant(s) D. Coray PT Annuel (AN)
R. Kashaev MER

O = obligatoire
E = option avec examen

Horaire AN C2 LU 13-15 SM-623
E1 LU 15-16 SM-623

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

Ce cours sera une introduction aux méthodes algébriques en topologie (topologie algébrique).

CONTENU

- Homotopie
- Groupe fondamental
- Théorème de Van Kampen
- Revêtements
- Groupe de Galois.

Prérequis : Algèbre II; Géométrie II

Mode d'évaluation : Examen oral

Sessions : Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

MASTER COURS A OPTION	E
MASTER BI-DISCIPLINAIRE MINEURE PHYSIQUE COURS A CHOIX	E
Enseignant(s) J. Lacki PT Annuel (AN)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire AN C2 JE 16-18 SCIII-059	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

De tous temps, la nécessité de préciser les cadres pratiques et théoriques de l'activité scientifique a alimenté la réflexion des savants.

Depuis l'avènement de la science moderne au XVII^e siècle, jusqu'aux révolutions de la théorie de la relativité et de la théorie quantique de XX^e siècle, en passant par la théorie de l'évolution, on examinera comment la science est devenue cette grande aventure de l'humanité que nous connaissons aujourd'hui.

On examinera aussi comment, ce faisant, elle a modifié nos conceptions philosophiques de ce qu'est la réalité et comment l'Homme peut la connaître.

Le cours, qui évoque aussi bien les problèmes internes à la science, que ceux touchant sa place dans la culture et dans la société, s'adresse non seulement aux étudiants de la Faculté des Sciences mais aussi à ceux de la Faculté des Lettres.

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen oral
Sessions :	Janvier/Février - Juin - Août/Septembre

BACHELOR 3ème ANNEE COURS A OPTION B	E
MASTER COURS A OPTION	E
Enseignant(s) J. Lacki PT Annuel (AN)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire AN C2 JE 14-16 PSI-306	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

CONTENU

Le cours, destiné à un public averti, et en premier lieu aux étudiants de physique, examine quelques épisodes de l'histoire du développement de la théorie quantique.

Parmi les sujets abordés, on trouvera l'invention de la mécanique matricielle par Heisenberg, la conception matricielle et de la mécanique ondulatoire, l'origine de la « théorie des transformations » qui mène à la formulation « hilbertienne » de la mécanique quantique, la preuve de « l'inexistence des variables cachées » de von Neumann, et pour finir le problème de l'édification d'une « théorie de la radiation » puis d'une électrodynamique quantique, et plus généralement, d'une théorie quantique des champs.

Parallèlement aux développements historiques, le cours évoquera quelques aspects du début, passé et actuel, sur l'interprétation de la mécanique quantique.

Prérequis :	-
Mode d'évaluation :	Examen oral
Sessions :	Juin - Août/Septembre

MASTER "PHYSIQUE THEORIQUE" COURS OBLIGATOIRES B	O	
MASTER COURS A OPTION	E	
Enseignant(s) M. Droz PT	Printemps (P)	O = obligatoire E = option avec examen
Horaire P	- PAS DONNE EN 08-09	

AN = annuel, A = automne, P = printemps / C = cours, E = exercices, L = travaux pratiques, S = colloque/séminaire

OBJECTIFS

Les objectifs de ce cours sont d'introduire l'étudiant aux divers concepts et méthodes utilisés pour décrire les phénomènes hors-équilibre en mécanique statistique.

Les diverses approches seront illustrées par des exemples empruntés à la physique du solide, la chimie-physique, la biologie et la théorie des transitions de phases.

CONTENU

- Introduction à la thermodynamique des phénomènes irréversibles.
- Introduction à la mécanique statistique du non-équilibre.
- Théorie des phénomènes stochastiques.
- Processus de Markov, équations maîtresses, équations de Langevin et de Fokker-Planck.
- Représentation en opérateurs, intégrales de chemin et théorie des champs.
- Application en physique.

CE COURS EST DONNE UNE ANNEE SUR DEUX en alternance avec le cours 1251 « Invariance d'échelle, groupe de renormalisation ».

Les cours de Master peuvent être dispensés en Français ou en Anglais selon l'audience.
Depending on the audience, Master Courses can be given in French or in English.

Prérequis : Mécanique Statistique
Mode d'évaluation : Examen oral
Sessions : Juin - Août/Septembre

Règlements

Baccalauréat universitaire (bachelor) en physique

CONDITIONS GENERALES

Art. A 5 – Baccalauréat universitaire en physique

1. La Faculté décerne un baccalauréat universitaire ou *bachelor* en physique, premier cursus de la formation de base au sens de l'Art. 25 du Règlement de l'Université de Genève.
2. L'obtention du baccalauréat universitaire en physique permet l'accès au deuxième cursus de la formation de base, en particulier aux études de maîtrise universitaire ou *master* en physique.

ADMISSION

Art. A 5 bis

1. L'admission aux études de baccalauréat universitaire en physique est régie par l'Art. 2 du Règlement général de la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études de baccalauréat universitaire en physique sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées à l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.

DUREE, PROGRAMME D'ETUDES ET CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. A 5 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. La durée réglementaire et le nombre de crédits à obtenir pour le baccalauréat universitaire ou *bachelor* en physique sont précisés à l'Art. 5 du Règlement général de la Faculté, soit une durée réglementaire de six semestres et l'obtention de 180 crédits ECTS.
2. La durée maximale pour l'obtention du baccalauréat universitaire en physique est précisée à l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
3. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.

Art. A 5 quater – Enseignement de première année (année propédeutique)

1. L'enseignement de première année porte sur les branches suivantes :
 - a) Algèbre I
 - b) Analyse I
 - c) Mécanique I
 - d) Electrodynamique I
 - e) Laboratoire de physique I
 - f) Méthodes informatiques pour physiciens
 - g) Méthodes mathématiques pour physiciens I
 - h) Laboratoire de programmation mathématique

Art. A 5 quinquies – Enseignement de deuxième année

1. L'enseignement de deuxième année porte sur les branches suivantes :
 - a) Electrodynamique II
 - b) Mécanique II
 - c) Mécanique quantique I
 - d) Thermodynamique
 - e) Analyse II
 - f) Laboratoire de physique II
 - g) Méthodes mathématiques pour physiciens II

Art. A 5 sexies – Enseignement de troisième année

1. L'enseignement de troisième année porte sur les branches suivantes :
 - a) Mécanique quantique II
 - b) Mécanique statistique
 - c) Astronomie et astrophysique, introduction générale
 - d) Particules et noyaux
 - e) Physique du solide
 - f) Cours à option
 - g) Séminaire pour étudiants
 - h) Laboratoire de physique III

Art. A 5 septies – Réussite et admission dans l'année supérieure

1. La réussite des examens de première année donne droit à 60 crédits ECTS selon les modalités de l'Art. 9, al. 2 du Règlement général de la Faculté. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont précisés dans le Plan d'études.
2. L'étudiant doit avoir réussi la première année pour pouvoir poursuivre ses études au troisième semestre.
3. La réussite des examens de la deuxième et troisième années donne droit à 60 crédits ECTS chacun selon les modalités de l'Art. 9, al. 2 du Règlement général de la Faculté. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont précisés dans le Plan d'études.
4. L'étudiant n'ayant pas réussi tous les examens de deuxième année ne peut pas s'inscrire aux examens de troisième année.
5. L'étudiant ne peut pas s'inscrire à un cours de troisième année dont il ne remplit pas les pré-requis.

Art. A 5 octies – Appréciation des examens

1. La forme d'évaluation dans chaque branche est définie par l'enseignant qui la communique aux étudiants au début du cours.
2. Pour les branches comportant plusieurs parties (orale, écrite, pratique), une note séparée est attribuée pour chaque partie; la moyenne de ces notes constitue la note de la branche.
3. Les jurys d'examens sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou d'un MER et d'un co-examineur (qui doit être un universitaire diplômé).
4. La première année est réussie et les crédits correspondants sont acquis si toutes les notes sont égales ou supérieures à 4. Une au maximum des notes des branches a), b) c) ou d) pourra cependant être comprise entre 3 et 4, à condition que la moyenne de ces branches à poids égaux soit égale ou supérieure à 4.
5. La deuxième année est réussie et les crédits correspondants sont acquis si toutes les notes sont égales ou supérieures à 4. Une au maximum des notes de branches, à l'exclusion de la note de laboratoire, pourra cependant être comprise entre 3 et 4, à condition que la moyenne de ces branches à poids égaux soit égale ou supérieure à 4.
6. La troisième année est réussie et les crédits correspondants sont acquis si toutes les notes sont égales ou supérieures à 4 et au moins 8 crédits ECTS de cours à options ont été acquis. Une au maximum des notes de branches, à l'exclusion des notes de laboratoire et de séminaire, pourra cependant être comprise entre 3 et 4, à condition que la moyenne de ces branches à poids égaux soit égale ou supérieure à 4. Les crédits d'un cours à option sont acquis si une note de 4 au minimum a été obtenue à l'examen correspondant.
7. Tout crédit acquis correspondant à un/des cours à option suivis en sus de ceux requis pour l'obtention du baccalauréat universitaire sera indiqué dans le procès verbal comme tel. Il revient à l'étudiant de notifier au secrétariat des étudiants son choix des crédits obtenus en sus - et donc comptabilisables éventuellement pour la maîtrise universitaire ou *master* - avant l'obtention définitive du baccalauréat universitaire.

DISPOSITIONS FINALES

Art. A 5 nonies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. A 5 decies – Entrée en vigueur

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} septembre 2008 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23, al.2 du Règlement général de la Faculté. Il abroge celui de septembre 2007.

PLAN D'ETUDES

Cours Exercices TP Crédits ECTS
(heures par semaine automne/printemps)

Première Année (année propédeutique)

Algèbre I	4/-	2/-	-/-	7
Analyse I	4/4	3/3	-/-	15
Mécanique I	3/2	2/2	-/-	10
Electrodynamique I	2/2	1/2	-/-	8
Méthodes informatiques pour physiciens	-/-	-/-	-/2	2
Méthodes mathématiques pour physiciens I	1/1	3/3	-/-	8
Laboratoire de programmation mathématique	-/-	-/-	-/3	3
Laboratoire de physique I *	-/-	-/-	4/4	7
Total	14/9	11/10	4/9	60

* Comprend une introduction et des visites de laboratoires de recherche

Deuxième année

Analyse II	4/4	3/3	-/-	14
Mécanique II	3/-	2/-	-/-	6
Electrodynamique II	-/3	-/2	-/-	6
Mécanique quantique I	-/4	-/2	-/-	7
Thermodynamique	4/-	2/-	-/-	7
Méthodes mathématiques pour physiciens II	1/1	2/2	-/-	6
Laboratoire de physique II	-/-	-/-	8/8	14
Total	12/12	9/9	8/8	60

Troisième année

Mécanique quantique II	4/-	2/-	-/-	8
Mécanique statistique	4/-	2/-	-/-	8
Astronomie et astrophysique, intro. générale	3/-	1/-	-/-	5
Particules et noyaux	-/4	-/2	-/-	7
Physique du solide	-/4	-/2	-/-	7
Séminaire pour étudiants	-/-	-/-	2/2	3
Cours à option**	2-5/6-8	-/1-2	-/-	8
Laboratoire de physique III	-/-	-/-	8/8	14
Total	13/14-16	5/5-6	10/10	60

** Une liste détaillée des cours à option sera publiée chaque année dans le *Guide de l'étudiant* de la Section de physique et du Département d'astronomie. Les pré-requis seront spécifiés dans ce guide.

Maîtrise universitaire (master) en physique

CONDITIONS GENERALES

Art. B 4 – Maîtrise universitaire en physique

1. La Faculté décerne une maîtrise universitaire en physique, second cursus de la formation de base au sens de l'Art. 25 du Règlement de l'Université de Genève.
2. L'obtention de la maîtrise universitaire en physique permet l'accès à la formation approfondie, soit les études de MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) en physique/astrophysique et/ou les études de doctorat en physique/astrophysique.

ADMISSION

Art B 4 bis

1. L'admission aux études de maîtrise universitaire en physique requiert que les étudiants soient en possession d'un baccalauréat universitaire en physique décerné par la Faculté ou d'un titre, en 180 crédits ECTS, jugé équivalent selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études de maîtrise universitaire en physique sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées également dans l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.

DUREE ET PROGRAMME D'ETUDES

Art. B 4 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. La durée réglementaire et le nombre de crédits à obtenir pour la maîtrise universitaire en physique sont précisés dans l'Art. 5 du Règlement général de la Faculté, soit une durée moyenne de trois semestres et l'obtention de 90 crédits ECTS.
2. La durée maximale pour l'obtention de la maîtrise universitaire en physique est précisée dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
3. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.

Art. B 4 quater – Examens de la maîtrise universitaire

1. Les études de la maîtrise universitaire se font dans une des directions suivantes :
 - D.1. La direction physique nucléaire et corpusculaire
 - D.2. La direction physique de la matière condensée
 - D.3. La direction physique théorique
 - D.4. La direction astronomie et astrophysique
 - D.5. La direction physique appliquée
2. Les cours de maîtrise universitaire comprennent les enseignements suivants :
 - Enseignements de spécialités. Ce sont les cours obligatoires correspondant à chacune des directions de maîtrise universitaire ; ces cours sont sanctionnés par des examens permettant d'obtenir de 25 à 35 crédits ECTS.
 - Cours à option. Ce sont des cours supplémentaires à choisir par l'étudiant, soit parmi les cours de spécialité des autres directions de maîtrise universitaire, soit parmi une liste de cours à option. Certains cours à option sont recommandés pour chaque direction. Ces cours sont sanctionnés par des examens permettant d'obtenir de 10 à 20 crédits ECTS.
 - Une branche pratique qui comprend
 1. Un travail de laboratoire de physique, sanctionné par un rapport permettant d'obtenir 15 crédits.
 2. Selon le département correspondant à la direction de la maîtrise universitaire choisie, la participation aux colloques de la Section de physique et/ou aux séminaires du département permet l'obtention de 2 crédits.
Pour un total de 15 à 17 crédits.

Art. B 4 quinquies – Travail de fin d'études de maîtrise universitaire

Le travail personnel (expérimental ou théorique) donne droit à 30 crédits ECTS ; il s'effectue sous la direction d'un membre du corps professoral, d'un maître d'enseignement et de recherche ou d'un chargé d'enseignement de la Section de physique ou du Département d'astronomie. L'évaluation est basée sur deux épreuves :

- a) Le travail personnel lui-même, qui fait l'objet d'un rapport écrit à rendre en trois exemplaires
- b) La soutenance orale du travail personnel.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. B 4 sexies – Réussite et admission dans l'année supérieure

1. L'étudiant doit avoir réussi les premier et deuxième semestres pour pouvoir commencer le troisième semestre, c'est-à-dire le travail de fin d'études de maîtrise universitaire.
2. Pendant les deux premiers semestres l'étudiant doit acquérir 60 crédits ECTS selon les modalités de l'Art. B 4 quater, alinéa 2. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont spécifiés dans le Programme des cours commun à la Section de Physique et au Département d'Astronomie.
3. La réussite du troisième semestre, c'est-à-dire du travail de fin d'études de maîtrise universitaire, donne droit à 30 crédits ECTS.
4. L'étudiant ne peut se présenter aux examens d'un cours dispensé sur deux semestres avant la fin du cours.

Art. B 4 septies – Appréciation des examens

1. Pour les branches comportant plusieurs parties (orale, écrite, pratique), une note séparée est attribuée pour chaque partie; la moyenne de ces notes constitue la note de la branche.
2. Les jurys d'examens sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou d'un MER et d'un co-examineur (qui doit être un universitaire diplômé).
3. La maîtrise universitaire est réussie si la note de chaque examen ainsi que la note de chacune des deux épreuves du travail de fin d'études est au minimum 4.

DISPOSITIONS FINALES

Art B 4 octies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
 2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.
- ##### Art. B 4 nonies – Entrée en vigueur
1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} septembre 2007 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23 du Règlement général de la Faculté. Il abroge celui d'octobre 2004.
 2. Les dispositions transitoires sont décrites dans l'Art. 23 al. 3 du Règlement général de la Faculté.

PLAN D'ETUDES

Cours Exercices TPCrédits ECTS
(heures par semaine)

Première année

Cours de spécialité et cours à option **
Séminaire de département et Colloque de Physique
Laboratoire de physique IV

12-16	2-5	-	43-45
2	-	-	2-0
-	-	8/4	15
Total	14-18	2-5	8/4 60

Deuxième année

Semestre d'automne

Travail de fin d'études

30	
Total	30

NB : Une liste détaillée des cours à option et des pré-requis nécessaires est publiée chaque année dans le *Guide de l'étudiant* de la Section de physique et du Département d'astronomie.

Maîtrise universitaire (*master*) bi-disciplinaire

CONDITIONS GENERALES

Art. B 15 – Maîtrise universitaire bi-disciplinaire

1. La Faculté décerne une maîtrise universitaire bi-disciplinaire, second cursus de la formation de base au sens de l'article de l'Art. 25 du Règlement de l'Université de Genève.
2. Ce titre particulier permet à l'étudiant d'acquies une formation partielle complémentaire dans une autre discipline scientifique, appelée discipline mineure, que celle de son *bachelor*, appelée alors discipline majeure, et de présenter un travail personnel de fin d'études de maîtrise universitaire.
3. L'obtention de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire permet entre autres l'accès au concours d'entrée des études pédagogiques pour l'enseignement secondaire genevois.

ADMISSION

Art B 15 bis

1. L'admission aux études de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire requiert que les étudiants soient en possession d'un baccalauréat universitaire (*bachelor*) décerné par la Faculté ou d'un titre, en 180 crédits ECTS, jugé équivalent selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées également dans l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.
5. Des crédits complémentaires peuvent être exigés pour certaines disciplines mineures en fonction des études antérieures de l'étudiant. La liste des crédits complémentaires est publiée dans le programme des cours des Sections concernées chaque année avant la rentrée académique.
6. Un étudiant, ayant obtenu 120 crédits dans son baccalauréat universitaire (*bachelor*) discipline majeure peut s'inscrire conditionnellement à une maîtrise universitaire bi-disciplinaire et passer des examens de la discipline mineure.

DUREE ET PROGRAMME D'ETUDES

Art. B 15 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. La durée réglementaire et le nombre de crédits obtenus pour la maîtrise universitaire bi-disciplinaire sont précisés dans l'Art. 5 du Règlement général de la Faculté, soit une durée réglementaire de trois semestres et l'obtention de 90 crédits ECTS.

2. L'étudiant choisit une discipline mineure pour laquelle il devra obtenir 60 crédits ECTS et effectuer un travail de fin d'études de la maîtrise universitaire de 30 crédits ECTS à caractère pluridisciplinaire effectué en principe dans un laboratoire de la discipline majeure.
3. La durée maximale pour l'obtention de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire est précisée dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
4. Des crédits complémentaires pré-requis pour certains enseignements, ne pouvant pas excéder 30 crédits ECTS, peuvent être exigés pour certaines combinaisons de disciplines majeures/mineures, la durée réglementaire d'études peut alors être allongée de 2 semestres au maximum.
5. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.

Art. B 15 quater – Disciplines et examens de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire

Les disciplines mineures sont :

- mathématiques
- sciences informatiques
- physique
- chimie
- biologie
- sciences de la Terre

Les cours, travaux pratiques, certificats et examens, ainsi que les crédits ECTS qui leur sont associés pour chacune des disciplines mineures sont précisés dans les plans d'études des disciplines mineures.

Art. B 15 quinquies – Travail de fin d'études de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire

Le travail de fin d'études de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire est à effectuer en principe dans un laboratoire de recherche de la discipline majeure. Le caractère bi-disciplinaire du travail est jugé par le responsable de la filière ; le contenu scientifique est évalué et noté par le responsable du laboratoire. La Section de la discipline mineure est concertée pour accord, si elle le souhaite. Une présentation orale peut être exigée.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. B 15 sexies – Réussite et crédits ECTS

1. La réussite des examens du premier et deuxième semestres donne droit à 60 crédits ECTS selon les modalités de l'Art. 9, al.2 du Règlement général de la Faculté. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont spécifiés dans le Plan d'études. Les crédits ECTS des cours à option ne peuvent pas être obtenus par voie d'équivalence.
2. La réussite du troisième semestre, c'est-à-dire du travail de fin d'études de la maîtrise universitaire, donne droit à 30 crédits ECTS.
3. L'étudiant n'ayant pas réussi tous les examens de premier semestre ne peut s'inscrire aux examens de deuxième semestre dans une discipline, qui exigerait comme pré-requis la réussite d'un examen de premier semestre.
4. L'étudiant ne peut se présenter aux examens d'un cours dispensé sur deux semestres avant la fin du cours.

Discipline mineure : physique

Art. B 15 septies – Appréciation des examens

1. La réussite des examens et l'obtention des crédits ECTS correspondants sont précisés dans le plan d'études de la discipline mineure correspondante. Si aucune condition particulière n'est notifiée, alors l'Art 8 al. 3 et l'Art. 9 al. 2 du Règlement général de la Faculté s'appliquent : la note suffisante est alors 4 pour chacun des enseignements.
2. Les jurys d'examens sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou d'un MER et d'un co-examinateur (qui doit être un universitaire diplômé).
3. Le travail de fin d'études de la maîtrise universitaire bi-disciplinaire et les examens associés (s'ils sont prévus) sont réussis, si la note obtenue est au minimum 4 pour chaque épreuve.

DISPOSITIONS FINALES

Art B 15 octies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. B 15 nonies – Entrée en vigueur

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1er octobre 2004 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23 du Règlement général de la Faculté. Il abroge celui d'octobre 2002.
2. Les dispositions transitoires sont décrites dans l'Art. 23 al. 3 du Règlement général de la Faculté.

Cours+ Exercices ou Labo A/P	Crédits ECTS
Laboratoire de physique II	14
Electrodynamique I	8
Mécanique I	10
Thermodynamique	7
Mécanique Quantique I	7
Cours et exercices de physique au choix*	14
Total	60

* Les cours sont à choisir dans une liste publiée chaque année dans le *Guide de l'étudiant* de la Section de physique et du Département d'astronomie.

Conditions particulières de réussite des examens :

1. la note du laboratoire est au minimum 4
2. la moyenne des notes des cours (avec poids égaux) est au minimum 4, et la note de chaque branche (moyenne entre l'oral et l'écrit) est d'au moins 3.

Crédits complémentaires co-requis :

Ces crédits complémentaires sont fonction des antécédents de l'étudiant. Typiquement, il est demandé pour une majeure en mathématiques ou en sciences informatiques la réussite de l'examen de Laboratoire de physique I correspondant à l'acquisition de 7 crédits ECTS ; pour les autres majeures la réussite de l'examen d'Analyse I correspondant à l'acquisition de 15 crédits de physique et du Département d'astronomie.

Maîtrise universitaire d'études avancées (MAS) en physique

DUREE ET PROGRAMME D'ETUDES

Art. E 3 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. La durée réglementaire et le nombre de crédits obtenus pour le MAS en physique sont précisés dans l'Art. 5 du Règlement général de la Faculté, soit une durée réglementaire de 2 semestres et l'obtention de 60 crédits ECTS.
2. La durée maximale pour l'obtention du MAS en physique est de quatre semestres. Pour de justes motifs et à la demande du candidat, une dérogation à la durée des études peut être accordée par le Doyen de la Faculté, sur préavis de la Commission scientifique.
3. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.

Art. E 3 quater – Plan d'études du MAS en physique

1. Le plan d'études comprend :
 - i) un programme de cours pour 30 crédits ECTS dont au moins 15 crédits doivent être des cours de troisième cycle comprenant un cours de base et un cours spécialisé, et
 - ii) un travail de recherche personnel (30 crédits ECTS) qui fait l'objet d'un rapport écrit (mémoire de MAS) à rendre en trois exemplaires, et d'une défense publique. Le travail de recherche est effectué sous la direction d'un professeur ou d'un maître d'enseignement et de recherche (MER) de la Section de physique.
2. La Section de physique propose au début de chaque année académique une liste des cours parmi lesquels les candidats peuvent choisir leur programme d'études. Le plan d'études de chaque candidat doit être approuvé avant le début des études par le conseiller aux études du troisième cycle et par le professeur ou MER responsable de l'étudiant.
3. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont à évaluer par le conseiller aux études et le professeur responsable au moment de l'élaboration du programme d'études de chaque étudiant. En règle générale, un cours d'un semestre donnera lieu à 2,5 crédits par heure hebdomadaire pour un cours de troisième cycle, et à 1,75 crédits par heure hebdomadaire pour un cours du programme de master. Les enseignements spéciaux donneront lieu à un maximum de 6 crédits par semaine d'une école spécialisée et de 5 crédits pour un stage suivi de la rédaction d'un rapport de stage de qualité suffisante.
4. En établissant le plan d'études, on portera spécialement attention au fait que la formation de MAS doit assurer une compétence professionnelle. Pour ce faire, on fera en sorte que le travail personnel comprenne une réalisation pratique pouvant être publiée, patentée ou utilisée par un groupe de recherche.

CONDITIONS GENERALES

Art. E 3 – Maîtrise universitaire d'études avancées (MAS) en physique

1. La Faculté décerne un master of advanced studies (MAS) en physique dont la traduction française à usage interne est « maîtrise universitaire d'études avancées en physique ». Le MAS est de niveau formation approfondie au sens de l'Art. 7 du Règlement général de la Faculté.
2. Le MAS en physique permet aux détenteurs d'une maîtrise universitaire (master) en physique d'approfondir leurs connaissances et d'acquérir des compétences de haut niveau académique.
3. Le MAS a pour but principal de former en laboratoire de recherche des jeunes physiciens. C'est une formation à caractère professionnalisant.

ADMISSION

Art. E 3 bis

1. L'admission au MAS en physique requiert que les étudiants soient en possession d'une maîtrise universitaire en physique de la Faculté ou d'un titre jugé équivalent selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté. La validation des acquis peut être utilisée pour permettre l'accès au MAS.
2. Une Commission scientifique présidée par le conseiller aux études de troisième cycle de la Section de physique assure l'application du présent règlement.
3. Outre l'exigence d'un titre, chaque candidat doit préalablement être accepté dans un laboratoire de recherche de la Section de physique, et doit fournir une attestation écrite d'un professeur qui accepte de diriger son travail.
4. Selon la formation préalable du candidat, le professeur responsable peut exiger que l'étudiant suive et réussisse certaines unités d'enseignement faisant partie de la maîtrise universitaire (master).
5. Outre les taxes semestrielles obligatoires, une participation financière à la formation pourrait être demandée aux étudiants, conformément à l'article 63F de la loi sur l'Université.
6. Les étudiants qui ont quitté les études de MAS sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées dans l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. E 3 quinquies – Réussite des examens et crédits ECTS

1. L'attribution des crédits dans chaque matière étudiée est conditionnelle à la réussite d'un examen dont la modalité est définie par l'enseignant qui la communique aux étudiants au début du cours selon les modalités de l'Art. 9, al.2 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant ne peut se présenter aux examens d'un cours dispensé sur deux semestres avant la fin du cours.
3. Pour les branches comportant plusieurs parties (orale, écrite, pratique), une note séparée est attribuée pour chaque partie; la moyenne de ces notes constitue la note de la branche.
4. Les jurys d'examens sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou enseignant et d'un juré avec le titre de docteur.

DISPOSITIONS FINALES

Art. E 3 sexies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. E 3 septies – Entrée en vigueur

1. Le présent règlement entre en vigueur le 23 octobre 2006 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23 du Règlement général de la Faculté, et abroge le règlement relatif à l'ancien Diplôme d'Etudes Approfondies en physique (DEA) du 1^{er} octobre 2002. Il s'applique à tous les étudiants commençant leurs études après l'entrée en vigueur du présent règlement.
2. Les étudiants ayant commencé le programme prévu pour l'obtention du DEA en physique avant l'abrogation de son règlement et qui ne l'auraient pas terminé à cette date seront soumis au règlement du MAS, sauf s'ils font la demande écrite au Doyen de la Faculté de rester sous le régime de l'ancien règlement du DEA.

Certificat de spécialisation de formation approfondie en astronomie & astrophysique

CONDITIONS GENERALES

Art. D 3 – Certificat de spécialisation de formation approfondie en astronomie & astrophysique

1. La Faculté décerne un certificat de spécialisation de formation approfondie en astronomie & astrophysique (ci-après : certificat), une formation spécialisée de niveau de la formation approfondie, au sens de l'Art. 7 du Règlement général de la Faculté.
2. Le certificat offre la possibilité aux porteurs d'une maîtrise universitaire (master) d'acquérir des compléments de connaissances spécifiques et/ou de se spécialiser dans le domaine de l'astronomie et astrophysique moderne par exemple en vue de l'enseignement de cette matière, de vulgarisation scientifique, d'un emploi technique dans le domaine spatial ou astronomique, ou d'autres activités similaires.
3. Le certificat peut être suivi indépendamment ou en parallèle à un autre cursus de formation.

ADMISSION

Art D 3 bis

1. L'admission aux études de certificat requiert que les étudiants soient en possession d'une maîtrise universitaire (master) en physique ou d'un titre jugé équivalent selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études du certificat sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées également dans l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.

DUREE ET PROGRAMME D'ETUDES

Art. D 3 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. Le programme d'études s'étend sur une durée minimum de deux semestres et d'au maximum 4 semestres.
2. Le Département d'astronomie propose au début de chaque année académique une liste des cours parmi lesquels les candidats peuvent choisir leur programme d'études. Le programme d'études est établi par le candidat avec l'accord du responsable de l'enseignement du Département d'astronomie.
3. Les trois-quarts au moins des crédits figurant au plan d'études doivent être de niveau de formation approfondie. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont spécifiés dans le plan d'études. Au maximum un tiers des crédits ECTS peuvent être obtenus par voie d'équivalence.
4. Pour obtenir le certificat, l'étudiant doit acquérir un total de 30 crédits ECTS selon les modalités spécifiées dans l'article D3 quinquies.
5. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.
6. Pour de justes motifs, et à la demande du candidat, une dérogation à la durée des études peut être accordée par le Doyen de la Faculté, sur préavis du Département d'astronomie.

CONTROLE DES CONNAISSANCES

Art. D 3 quater – Réussite des examens et Crédits ECTS

1. L'octroi des crédits dans chaque matière étudiée est conditionnel à la réussite d'un examen ou à l'obtention d'une attestation de participation, selon les modalités spécifiées dans l'article D3 quinquies.
 2. L'étudiant ne peut se présenter aux examens d'un cours avant la fin du cours.
- ### Art. D 3 quinquies – Appréciation des examens
1. Pour les branches comportant plusieurs parties (orale, écrite) une note séparée est établie pour les parties orale et écrite des épreuves; la moyenne des deux notes constitue la note de la branche. Le candidat doit obtenir une note minimum de 4 à chaque branche. Toute note de branche égale ou supérieure à 4 donne droit aux crédits correspondants.
 2. En cas de note de branche inférieure à 4, le candidat peut se présenter une seconde et dernière fois, à une même session, aux parties orale et/ou écrite dont la note est inférieure à 4.
 3. Outre la réussite d'épreuves, des crédits peuvent être obtenus par participation active aux cours et séminaires, sous la forme d'une attestation de participation. Le détail des crédits figure dans le plan d'études.
 3. Les jurys d'examen sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou enseignant et d'un juré avec le titre de docteur.

DISPOSITIONS FINALES

Art D 3 sexies – Elimination

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. D 3 septies – Entrée en vigueur et dispositions transitoires

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1er septembre 2007 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23 du Règlement général de la Faculté. Il abroge le règlement relatif à l'ancien diplôme d'études approfondies (DEA) en astronomie & astrophysique du 1er octobre 2002. Il s'applique à tous les nouveaux étudiants.
2. Les étudiants en cours d'études de DEA en astronomie & astrophysique au moment de l'entrée en vigueur du présent règlement restent soumis à l'ancien règlement.

Grilles horaires

BACHELOR 1ère ANNEE

SEMESTRE D'AUTOMNE
08-09

HEURES	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
8-9	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047C EPA		LABORATOIRE I M. Decroux PT 1061L PSI-306	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048C EPA	
9-10	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047C EPA	METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036C SCIII-009	LABORATOIRE I M. Decroux PT 1061L PSI-306	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048C EPA	
10-11	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047C EPA	METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036E SCII-A50B	PHYS. D'AUJOURD'HUI LABORATOIRE I 1033C / 1061L PSI-3e ét.	ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002C SCII-A150	ANALYSE I E. Hairer PO 1000E SCII-A50A
11-12	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048E EPA	METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036E SCII-A50B	PHYS. D'AUJOURD'HUI LABORATOIRE I 1033C / 1061L PSI-3e ét.	ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002C SCII-A150	ANALYSE I E. Hairer PO 1000E SCII-A50A
12-13		ANALYSE I E. Hairer PO 1000C SCII-A300	ANALYSE I E. Hairer PO 1000C SCII-A300		ANALYSE I E. Hairer PO 1000E SCII-A50A
13-14		ANALYSE I E. Hairer PO 1000C SCII-A300	ANALYSE I E. Hairer PO 1000C SCII-A300		
14-15	ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002E SCII-229			ANALYSE I E. Hairer PO 1000L SCII-229	
15-16	ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002E SCII-229	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047E STU	METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036E SCII-229	ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002L SCII-223	ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002C SCII-A300
16-17		MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047E STU			ALGEBRE I A. Alekseev PO 1002C SCII-A300
17-18					
18-19					

BACHELOR 1ère ANNEE

SEMESTRE DE PRINTEMPS
08-09

HEURES	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
8-9	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047C EPA	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047E STU	LABORATOIRE I M. Decroux PT 1061L PSI-3e ét.		
9-10	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047C EPA	MECANIQUE I P. Paruch PAD 1047E STU	LABORATOIRE I M. Decroux PT 1061L PSI-3e ét.		
10-11	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048C EPA		LABORATOIRE I M. Decroux PT 1061L PSI-3e ét.	METH. INFORMA. POUR PHYSICIENS A. Bravar MER 1259L PA-119	ANALYSE I J. Greenstein MER 1000E SCII-A50B
11-12	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048C EPA	METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036E SCII-223	LABORATOIRE I M. Decroux PT 1061L PSI-3e ét.	METH. INFORMA. POUR PHYSICIENS A. Bravar MER 1259L PA-119	ANALYSE I J. Greenstein MER 1000E SCII-A50B
12-13		ANALYSE I J. Greenstein MER 1000C SCII-A300	ANALYSE I J. Greenstein MER 1000C SCII-A300		ANALYSE I J. Greenstein MER 1000E SCII-A50B
13-14		ANALYSE I J. Greenstein MER 1000C SCII-A300	ANALYSE I J. Greenstein MER 1000C SCII-A300		
14-15			ANALYSE I J. Greenstein MER 1000L SCII-A50A	METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036C SCII-A150	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048E SCII-A50B
15-16		LABO. DE PROGRAM. MATHEMATIQUE P.-A. Chérix MER 1878L BB		METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036E SCII-A150	ELECTRODYNAMIQUE I M. Pohl PO 1048E SCII-A50B
16-17		LABO. DE PROGRAM. MATHEMATIQUE P.-A. Chérix MER 1878L BB		METH. MATH. POUR PHYSICIENS I P. Wittwer PT 1036E SCII-A150	
17-18		LABO. DE PROGRAM. MATHEMATIQUE P.-A. Chérix MER 1878L BB			
18-19					

BACHELOR 2ème ANNEE

SEMESTRE D'AUTOMNE 08-09

HEURES	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8-9	THERMODYNAMIQUE D. van der Marel PO 1124C PSI-306	ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879C SCII-A50A	MECANIQUE II J.P. Eckmann PO 1115C STU	MECANIQUE II J.P. Eckmann PO 1115C PSI-222	THERMODYNAMIQUE D. van der Marel PO 1124E PSI-306
9-10	THERMODYNAMIQUE D. van der Marel PO 1124C PSI-306	ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879C SCII-A50A	MECANIQUE II J.P. Eckmann PO 1115E STU	MECANIQUE II J.P. Eckmann PO 1115C PSI-222	THERMODYNAMIQUE D. van der Marel PO 1124E PSI-306
10-11	ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881C STU		MECANIQUE II J.P. Eckmann PO 1115E STU	THERMODYNAMIQUE D. van der Marel PO 1124C STU	
11-12	ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881C STU			THERMODYNAMIQUE D. van der Marel PO 1124C STU	
12-13					
13-14		ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881E ANTHRO-112	METH. MATH. POUR PHYSICIENS II M. Marino Beiras PO 1108C STU		
14-15	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol	ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881E ANTHRO-112	METH. MATH. POUR PHYSICIENS II M. Marino Beiras PO 1108E STU		LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
15-16	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol	ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879E ANTHRO-112	METH. MATH. POUR PHYSICIENS II M. Marino Beiras PO 1108E STU		LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
16-17	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol	ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879E ANTHRO-112			LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
17-18	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol				LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
18-19					

BACHELOR 2ème ANNEE

SEMESTRE DE PRINTEMPS
08-09

HEURES	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
8-9		ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879C SCII-A50A		ELECTRODYNAMIQUE II M. Büttiker PO 1118E SCIII-009	
9-10		ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879C SCII-A50A		ELECTRODYNAMIQUE II M. Büttiker PO 1118E SCIII-009	
10-11	ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881C STU	MECANIQUE QUANT. I A. Blondel PO 1123C STU	ELECTRODYNAMIQUE II M. Büttiker PO 1118C STU	MECANIQUE QUANT. I A. Blondel PO 1123C STU	
11-12	ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881C STU	MECANIQUE QUANT. I A. Blondel PO 1123C STU	ELECTRODYNAMIQUE II M. Büttiker PO 1118C STU	MECANIQUE QUANT. I A. Blondel PO 1123C STU	
12-13					
13-14		ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881E ANTHRO-112	METH. MATH. POUR PHYSICIENS II M. Marino Beiras PO 1108C STU		
14-15	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol	ANALYSE II REELLE V. Beffara MER 1881E ANTHRO-112	METH. MATH. POUR PHYSICIENS II M. Marino Beiras PO 1108E STU	ELECTRODYNAMIQUE II M. Büttiker PO 1118C PSI-102	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
15-16	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol	ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879E ANTHRO-112	METH. MATH. POUR PHYSICIENS II M. Marino Beiras PO 1108E STU		LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
16-17	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol	ANALYSE II COMPLEXE R. Kashaev MER 1879E ANTHRO-112	MECANIQUE QUANT. I A. Blondel PO 1123E PSI-306		LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
17-18	LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol		MECANIQUE QUANT. I A. Blondel PO 1123E PSI-306		LABORATOIRE II A. Kuzmenko MER 1064L PSI-1er & s-sol
18-19					

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES (Cours obligatoires) SEMESTRE D'AUTOMNE 08-09

HEURES	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
8-9	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	MECANIQUE STATISTIQUE M. Droz PT 1502C STU			ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE S. Udry PO 1039E STU
9-10	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	MECANIQUE STATISTIQUE M. Droz PT 1502C STU			ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE S. Udry PO 1039C STU
10-11	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	MECANIQUE QUANTIQUE II M. Maggiore PO 1129C STU	MECANIQUE STATISTIQUE M. Droz PT 1502C PSI-306	MECANIQUE QUANTIQUE II M. Maggiore PO 1129C PSI-222	
11-12	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	MECANIQUE QUANTIQUE II M. Maggiore PO 1129C STU	MECANIQUE STATISTIQUE M. Droz PT 1502C PSI-306	MECANIQUE QUANTIQUE II M. Maggiore PO 1129C PSI-222	
12-13					
13-14	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	SEM.D'ORIENTATION A. Bravar/MER 1458S PSI-102	ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE S. Udry PO 1039C PSI-306		
14-15	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	SEM.D'ORIENTATION A. Bravar/MER 1458S PSI-102	ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE S. Udry PO 1039C PSI-306		
15-16	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	MECANIQUE QUANTIQUE II M. Maggiore PO 1129E PSI-306	MECANIQUE STATISTIQUE M. Droz PT 1502E PSI-306		
16-17	LABO III A. Bravar/MER 1081L PSI	MECANIQUE QUANTIQUE II M. Maggiore PO 1129E PSI-306	MECANIQUE STATISTIQUE M. Droz PT 1502E PSI-306		
17-18					
18-19					

Pour les cours à options, prière de consulter la liste des cours

BACHELOR 3ème ANNEE COURS OBLIGATOIRES (Cours obligatoires)

SEMESTRE DE PRINTEMPS
08-09

HEURES	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
8-9	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI	PARTICULES ET NOYAUX A. Clark PO 1250E PSI-102		PHYSIQUE DU SOLIDE J.-M. Triscone PO 1210C PSI-102	PHYSIQUE DU SOLIDE J.-M. Triscone PO 1210E PSI-102
9-10	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI	PARTICULES ET NOYAUX A. Clark PO 1250E PSI-102		PHYSIQUE DU SOLIDE J.-M. Triscone PO 1210C PSI-102	PHYSIQUE DU SOLIDE J.-M. Triscone PO 1210E PSI-102
10-11	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI	PHYSIQUE DU SOLIDE J.-M. Triscone PO 1210C PSI-102		PARTICULES ET NOYAUX A. Clark PO 1250C PSI-102	
11-12	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI	PHYSIQUE DU SOLIDE J.-M. Triscone PO 1210C PSI-102		PARTICULES ET NOYAUX A. Clark PO 1250C PSI-102	
12-13					
13-14	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI	SEM.D'ORIENTATION A. Bravar MER 1458S PSI-102			PARTICULES ET NOYAUX A. Clark PO 1250C PSI-222
14-15	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI	SEM.D'ORIENTATION A. Bravar MER 1458S PSI-102			PARTICULES ET NOYAUX A. Clark PO 1250C PSI-222
15-16	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI				
16-17	LABO III A. Bravar MER 1081L PSI				
17-18					
18-19					

Pour les cours à options, prière de consulter la liste des cours

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	
8						8
9						9
10						10
11						11
12						12
13						13
14						14
15						15
16						16
17						17
18						18

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	
8						8
9						9
10						10
11						11
12						12
13						13
14						14
15						15
16						16
17						17
18						18