

**VALIDATION** Ces cours peuvent donner droit à des crédits ECTS; veuillez vous renseigner auprès de votre haute école de rattachement.

**PHYSIQUE THÉORIQUE**

1. **Introduction to the AdS/CFT Correspondence**

■ **Alberto ZAFFARONI**, Università Milano-Bicocca, Milano, Italie

- 1) Conformal and superconformal theories in 4d
- 2) Gravitational duals of conformal gauge theories:
  - holographic interpretation
  - comparison of correlation functions, Wilson loops
  - trace anomalies
- 3) The correspondence for non-conformal theories
  - dual description of confinement
  - the route to QCD and realistic theories
- 4) The correspondence for N=1 supersymmetric theories
- 5) Applied AdS/CFT: finite temperature, mesons, strongly coupled plasma

Les jeudis 18, 25 septembre, 2, 9, 16, 23 octobre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 010

2. **Semiclassical Approach to Mesoscopic Systems**

■ **Philippe JACQUOD**, University of Arizona, Tucson, USA

Mesoscopic electronic systems are characterized by a hierarchy of length scales, where the Fermi wavelength is much smaller than the system size, which in its turn is smaller than the phase coherence length. This suggests to employ the short wavelength limit of quantum mechanics to describe physics at the mesoscopic scale. This series of lectures will present the current state-of-the-art in semiclassical approaches towards quantum coherence in condensed matter systems. Topics to be covered include :

- 1) Early semiclassical approaches : WKB and eikonal methods, the Bohr-Sommerfeld and the Einstein-Brillouin-Keller quantizations.
- 2) Semiclassical approaches to closed quantum systems : Gutzwiller's trace formula, the two-point correlation function, persistent currents in mesoscopic metallic rings.
- 3) Quantum transport in ballistic systems : the semiclassical scattering approach to transport, the Aharonov-Bohm effect, weak localization and antilocalization, universal conductance fluctuations, shot-noise, semiclassical approach to dephasing.
- 4) Coherent transport in diffusive systems : the semiclassical Kubo formalism, weak localization and universal conductance fluctuations.
- 5) Mesoscopic superconductivity : spectroscopy of Andreev billiards, transport through chaotic Josephson junctions.

Les jeudis 2, 9, 16, 23, 30 octobre et 6 novembre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 122

**PHYSIQUE NUCLÉAIRE & CORPUSCULAIRE**

1. **Dark Matter and Dark Energy**

■ **Julien LESGOURGUES**, LAPTH, Annecy-le-Vieux, France

After a general introduction to the standard model of cosmology, we will present the various arguments (based on observations of the Universe) in favor of the existence of two components which dominate the total energy density of the Universe: Dark Matter, which plays a major role in the formation and dynamics of structures, and Dark Energy, thought to be responsible for the acceleration of the Universe expansion. The nature of these components is still an open question. We will review the various possibilities proposed so far, with a particular emphasis on "WIMPS" models in the case of Dark matter. We will finally discuss the possibility to discriminate between these models on the basis of future experiments.

Les jeudis 18 septembre, 2, 9, 16, 23 octobre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 121

2. **From LEP to LHC**

■ **Salvatore MELE**, CERN, Genève

Twelve years of precision physics at LEP have shaped the way we understand the Standard Model of Particle Physics. The course aims to present the most important findings of LEP and the LHC potential to investigate the open puzzles of the Standard Model. Relevant information on experimental techniques, data analysis and statistical interpretation of the results will be provided.

Les jeudis 30 octobre, 6, 13, 20, 27 novembre, 4, 11 décembre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 010

**PHYSIQUE DE LA MATIÈRE CONDENSÉE**

1. **Elements of Biology**

■ **Jean-Louis SIKORAV**, CEA / Saclay, Gif-sur-Yvette, France

The goal of the course is to investigate the foundations of biology, and to analyze its relations with other branches of human knowledge. The growth of biological knowledge has reached a stage where classic biological concepts have now a material basis. The problem of heredity for instance, has been transformed by the discovery of the structure of the genetic material.

Les jeudis 18, 25 septembre, 2, 9 octobre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 011

2. **Introduction to Physics of Biomatter**

■ **Erich SACKMANN**, Technical University, Munich, Germany

Basic physics of several important phenomena will be presented and discussed in the light of recent progress in advanced experimental techniques. The topics will include: Physics of artificial and biological membranes, Physics of soft interfaces and biological complex fluids, Physical basis of cell-adhesion and cell-locomotion, Physics of the cytoskeleton.

Les jeudis 30 octobre, 6, 13, 20, 27 novembre, 4, 11, 18 décembre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 011

3. **Magnetism in Correlated Electron Materials**

■ **Hans-Rudolf OTT**, ETH, Zurich

Electronic and magnetic properties of highly correlated electron materials will be reviewed with the emphasis on latest results and our gradually better understanding of emerging physics of these systems. The reference will also be made to high-Tc superconductors and other materials like heavy fermions or graphine.

Les jeudis 6, 13, 20, 27 novembre 2008 de 14h15 à 18h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 121

**COURS DE BASE**

**Méthodes à N corps**

■ **Dionys BAERISWYL** (UniFR) / **Nicolas MACRIS** (EPFL)

Ce cours introduira les méthodes à N corps pour décrire quelques concepts fondamentaux de la physique de la matière condensée. On présentera en particulier les notions de quasi-particules et modes collectifs, les liquides de Fermi et de Luttinger, la brisure spontanée de symétrie et la statistique fractionnaire. Le formalisme nécessaire sera développé et illustré à l'aide de phénomènes où les effets d'interaction sont essentiels. Les sujets suivants seront abordés:

- 1) Seconde quantification
- 2) Gaz d'atomes dilué
- 3) Fonction de Green à une particule
- 4) Théorie de perturbation à température zéro
- 5) Electrons et phonons
- 6) Réponse linéaire et modes collectifs
- 7) Liquide de Luttinger
- 8) Symétries brisées
- 9) Effet Hall fractionnaire.

Les jeudis 18, 25 septembre, 2, 9, 16, 23, 30 octobre, 6, 13, 20, 27 novembre, 4, 11, 18 décembre 2008 de 9h15 à 13h00.

■ EPFL, Lausanne Centre Ouest, salle CO 010

**Le Modèle Standard**

■ **Geneviève BELANGER**, LAPTH, Annecy-le-Vieux, France

Symétries internes et lois de conservation.  
Invariance de jauge, théories abéliennes et non abéliennes.  
Brisure spontanée de symétrie : modèle de Goldstone, mécanisme de Higgs.

Les jeudis 4, 11, 18 décembre 2008 de 9h15 à 13h00 ■ EPFL, Lausanne, Centre Ouest, salle CO 121

*La suite du cours sera donnée au printemps 2009.*

Les cours organisés dans le cadre du Troisième cycle de la physique en Suisse romande sont destinés aux candidats au doctorat, aux professeurs et chercheurs des instituts associés, aux maîtres de l'enseignement secondaire, ainsi qu'aux chercheurs de l'industrie. L'inscription se fait auprès de l'assistant à chaque leçon. Les informations concernant le Troisième cycle de physique sont disponibles à <http://www.cuso.ch>.

Le programme ci-dessus est sujet à modifications. Les changements sont indiqués sous <http://www.cuso.ch/3e-cycle/physique.html>.