

## Tableau synoptique des sujets traités aux conférences Saphybru

Année académique	Conférencier	Titre du cours	Mots-clés	Disponibilité T=texte P=présentation V=vidéo
<b>Fondements mathématiques</b>				
1996-1997	L. Louys	Rappels mathématiques.	Calcul différentiel et intégral. Calcul vectoriel et matriciel. Éléments d'analyse.	T
1996-1997	F. Borceux	Introduction aux espaces de Riemann	Théorie des courbes et des surfaces, langage Riemannien, tenseurs, calcul tensoriel	T
1998-1999	L. Louys	Des outils pour la physique	Taylor, Fourier, matrices, Stokes-Green-Ostrogradsky	T
2005-2006	I. Cormeau	Compléments d'algèbre		T
2005-2006	L. Louys	Taylor, Fourier, opérateurs différentiels, intégrales curviligne et de surface		T
2008-2009	I. Cormeau	Éléments de la théorie des fonctions de variables complexes	Voir 2008_2009/ Protected/QED	T+V
2008-2009	I. Cormeau	Éléments de la théorie de la fonction de Green et des propagateurs	Voir 2008_2009/ Protected/QED	T+V
2009-2010	L. Louys	Compléments mathématiques		T+V
2009-2010	I. Cormeau & N. Jaber	Algèbre linéaire Espaces, groupes, matrices	Voir dans 2009_2010/ Protected/ICormeau	T+V
2018-2019	F. Waetermans	Les théorèmes de Noether		T+V
2018-2019	P. Driessen	Introduction à l'algèbre géométrique	Fondations, axiomatique.	T+V

<b>Mécanique classique</b>				
2003-2004	J-M. Liétard & J-C. Lemoine	Éléments de la mécanique de Lagrange-Hamilton	Théorie + exercices	T
2005-2006	L. Louys	Mécanique de Lagrange-Hamilton, oscillateur harmonique classique		T
2006-2007	I. Cormeau	Formulation lagrangienne de l'équation d'one et paquet d'ondes		T
2010-2011	I. Cormeau & N. Jaber	Formulation lagrangienne de l'équation d'one et paquet d'ondes		T+V
2011-2012	L. Louys	Formalismes Lagrangien et Hamiltonien. Théorème de Noether	Crochets de Poisson, transformation de jauge, oscillateur harmonique classique	T+V
2011-2012	I. Cormeau	Éléments de la théorie des champs classique. Couplage et propagation.		T+V
2017-2018	I. Cormeau	Équations de Lagrange et de Hamilton-Jacobi. Exemples en mécanique classique.		T+P+V
<b>Physique classique et Électromagnétisme</b>				
1998-1999	R. Ceuleneer	Un chemin vers le corps noir		T
1998-1999	R. Ceuleneer	Électromagnétisme	Maxwell, relativité	T
2003-2004	R. Ceuleneer	Quelques notions de physique à propos de cosmologie		T
2003-2004	R. Ceuleneer	Gaz de Fermi dégénéré	Noyau atomique, électrons libres dans un métal, naines blanches, masse de Chandrasekhar	T
2005-2006	R. Ceuleneer	Électromagnétisme et relativité		T
2016-2017	D. Roegiers	Compléments sur l'action et l'électromagnétisme	Action, extension aux champs - Action d'Einstein-Hilbert-Maxwell	T+V
2018-2019	F. Waetermans	Le second théorème de Noether	Application à l'électromagnétisme	T+V
<b>Relativité restreinte</b>				
1996-1997	P. Mergny	Théorie de la relativité		T
1998-1999	R. Ceuleneer	Électromagnétisme	Maxwell, relativité	T
2010-2011	I. Cormeau	Introduction à la relativité restreinte		T+V
2017-2018	F. Waetermans	Relativité restreinte, tenseurs		T+V

Relativité générale				
1996-1997	H. Andrillat	Étapes de la cosmologie relativiste		T
1997-1998	J-M. Liétard	La relativité générale	Tentative de résumé	T
1997-1998	M. Beuthe	La quête d'une nouvelle théorie de la gravitation	Cours de relativité générale agrémenté d'exercices.	T
2003-2004	J. Govaerts	La physique moderne, une symphonie inachevée		T
2016-2017	D. Roegiers	Théorie de Kaluza-Klein en dimension (4+1)	Gravitation, électromagnétisme	T+V
2016-2017	D. Roegiers	Vérification du principe d'équivalence	Satellite microscope	T+V
2017-2018	F. Waetermans	Comment construire les équations de la RG. Équation d'Einstein et principe de moindre action.		T+V
2018-2019	P. Arbeau	Le principe de Mach		T+V
2018-2019	F. Waetermans	Le second théorème de Noether	Application à la relativité générale	T+V
Trous noirs				
2001-2002	C. Schomblond	Les trous noirs		T
2017-2018	I. Cormeau	Modèle-jouet du rapprochement en spirale de deux objets compacts relativistes abordé dans la cadre de la mécanique classique		T+P+V
2017-2018	F. Waetermans	Application de la RG : trou noir de Schwarzschild		T+V
2017-2018	I. Cormeau	Croisière autour un trou noir de Kerr		T+P+V
2018-2019	S. Clesse	La saga des trous noirs primordiaux		P+V
Ondes gravitationnelles				
1999-2000	A. Lausberg	Les ondes gravitationnelles		T
2015-2016	P. Driessen	Quoi de neuf en cosmologie ?	Théorie de la gravitation, modèle standard, preuves expérimentales, ondes gravitationnelles	T+V
2016-2017	D. Roegiers	Les ondes gravitationnelles	L'équation d'Einstein linéarisée, Jauge TT, Génération d'ondes gravitationnelles	T+V
2019-2020	G. Compère	Questions avancées sur les ondes gravitationnelles	Théorie linéarisée, propagation, détection, jauge TT, Théorie du 2 <sup>nd</sup> ordre, énergie, sources	V
Cosmologie				
1996-1997	J-M. Liétard	Initiation à la cosmologie relativiste	Avant-propos à l'ouverture du premier cycle de cosmologie.	T

1996-1997	J-M. Liétard	Le programme « Cosmat » 1996-1998	Exposé inaugural du premier cycle de cosmologie.	T
1996-1997	H. Andrillat	Étapes de la cosmologie relativiste		T
1996-1997	J-M. Gérard	L'astrophysique et la cosmologie moderne	Séminaire didactique	T
1997-1998	J-M. Liétard	L'essentiel du programme 1996-97	Tentative de synthèse	T
1997-1998	H. Andrillat	Les modèles et la physique de l'Univers	Modèles statiques et non statiques, physique de l'univers matériel, physique de l'univers primordial, inflation, univers de Hawking	T
1998-1999	A. Lausberg	Inertie et gravitation		T
1998-1999	M. Rayet	Le rayonnement cosmologique		T
1998-1999	H. Andrillat	L'expansion de l'Univers		T
1999-2000	J-M. Liétard	Les modèles et l'observateur	Introduction à la conférence d'A. Koekelenbergh	T
1999-2000	J-M. Gérard	La constante cosmologique		T
1999-2000	J-F. Claeskens	Les mirages gravitationnels		T
1999-2000	D. Lambert	Le modèle cosmologique Tolman-Lemaître		T
2015-2016	P. Driessen	Quoi de neuf en cosmologie ?	Théorie de la gravitation, modèle standard, preuves expérimentales anciennes, présentes et futures, grandes structures de galaxies	T+V
2016-2017	L. Olislager	Mécanique quantique et cosmologie		P+V
2017-2018	F. Waetermans	Application de la RG : cosmologie		T+V
2018-2019	S. Clesse	La saga des trous noirs primordiaux		P+V
<b>Mécanique quantique</b>				
1999-2000	I. Cormeau	Introduction au formalisme mathématique de la mécanique quantique		T
2003-2004	I. Cormeau	Introduction au formalisme quantique	MQ non relativiste, introduction au spin	T
2004-2005	I. Cormeau	Mécanique quantique relativiste		T

2006-2007	L. Louys	Historique de la physique quantique et formalisme ondulatoire		T
2006-2007	I. Cormeau	Introduction à la mécanique ondulatoire		T
2006-2007	I. Cormeau	Introduction à la mécanique quantique relativiste		T
2010-2011	L. Louys	Les origines de la physique quantique		T+V
2010-2011	I. Cormeau & N. Jaber	Introduction à la mécanique ondulatoire		T+V
2010-2011	I. Cormeau	Introduction à la mécanique quantique relativiste		T+V
2011-2012	I. Cormeau	Compléments de mécanique quantique non relativiste	Quantification canonique, représentations, oscillateur harmonique à 1 et 2 dimensions, méthode des perturbations, atome H et onde EM	T+V
2013-2014	I. Cormeau	Quelques compléments de mathématiques et de mécanique quantique	Introduction aux algorithmes classiques, opérateur densité en physique quantique	T+P+V
2013-2014	I. Cormeau	Questionnements quantiques	Grands débats sur l'interprétation de la MQ	T
2015-2016	L. Louys	Les origines de la physique quantique		T+V
2015-2016	A. Thys	Le réalisme au banc de la physique quantique	Questionnements philosophiques : déterminisme et approche logique.	T+P+V
2016-2017	L. Olislager	Mécanique quantique et cosmologie		P+V
2017-2018	D. Roegiers	Introduction aux fondements de la mécanique quantique	Ondes de matière de de Broglie, équation de Schrödinger, relations d'incertitude, évolution temporelle	T+V
2017-2018	J. Bricmont	Peut-on comprendre la mécanique quantique ?	Grands débats sur l'interprétation de la MQ	P+V
2017-2018	L. Olislager	Le temps en mécanique quantique		T+V
2019-2020	A. Nauts	5 premières leçons de mécanique quantique		P+V
<b>Physique quantique théorique</b>				
1999-2000	P. Marage	Histoire de la physique quantique		T
2003-2004	P. Marage	Histoire de la physique quantique		T
2003-2004	L. Louys	Introduction à la physique quantique		T

2003-2004	A. Füzfa	L'univers primordial	Yang-Mills, champ scalaire, instabilités	T
2003-2004	J. Govaerts	Les ingrédients de la symétrie		T
2003-2004	J. Govaerts	La physique moderne, une symphonie inachevée		T
2004-2005	L. Louys	Symétrie de modèles de quarks		T
2005-2006	J. Govaerts	Trois constantes, quatre révolutions et une symphonie inachevée	Relativité restreinte et générale, mécanique quantique, théorie quantique des champs	T
2006-2007	L. Louys	Symétrie de modèles de quarks		T
2007-2008	J. Govaerts	Mécanique quantique et relativité restreinte	Particules et champs, symétrie et interactions, modèle standard, brisure de symétrie, mécanisme de Higgs, bosons de jauge	T+V
2008-2009	I. Cormeau	Théories du moment magnétique de l'électron à l'ordre zéro et de l'atome d'hydrogène selon Dirac	Voir 2008_2009/ Protected/QED	T+V
2008-2009	I. Cormeau	Conjugaison de charge d'un spineur de Dirac	Voir 2008_2009/ Protected/QED	T+V
2008-2009	P. Driessen	La méthode du propagateur de Feynman	Voir 2008_2009/ Protected/QED	T+V
2010-2011	L. Louys	Symétrie de modèles de quarks		T+V
2011-2012	P. Driessen	Théories de jauge	Invariance de jauge globale, invariance en MQ, invariance en théorie des champs, rupture spontanée de symétrie, invariance non-Abélienne globale, Yang-Mills	T+V
2012-2013	I. Cormeau & D. Doyen	Outils pour la QED		T+V
2012-2013	P. Driessen	La méthode du propagateur de Feynman.	Propagateur, matrice S, moment magnétique anormal de l'électron, section efficace, collision électron-proton	T+V
2013-2014	J. Alzetta	Mesures et valeurs faibles en mécanique quantique		T+V

2013-2014	P. Driessen	Mystères quantiques. Théorème de Bell		T+V
2015-2016	Y. Dauphin	Introduction à la décohérence		T+V
2015-2016	L. Olislager	Aux fondements de la physique quantique		P+V
2015-2016	L. Olislager	La physique quantique dans notre monde		P+V
2015-2016	L. Olislager	Interprétations de la physique quantique.	Grands débats sur l'interprétation de la PQ	T+V
2018-2019	M. Gondran	Et si Einstein et De Broglie avaient aussi raison ?	Théorie Bohmienne de la MQ	T+V
2018-2019	A. Nauts	Introduction à la dynamique quantique moléculaire	Physique et dynamique moléculaire. Aspects quantiques non relativistes.	P+V
2019-2020	Y. Dauphin	Introduction aux mesures faibles en mécanique quantique.		T+V

Modèle standard de la physique des particules				
2003-2004	L. Louys	Particules et interactions		T
2004-2005	J. Govaerts	Sur la route du modèle standard		T
2004-2005	J. Govaerts	Le modèle standard		T
2005-2006	L. Louys	Survol du modèle standard des particules élémentaires et de leurs interactions		T
2007-2008	F. Goffinet	Théorie des champs quantiques relativistes		T+V
2007-2008	M. Herquet	Théorie des champs quantiques relativistes		T+V
2007-2008	M. Herquet	The BEH boson in the standard model	Boson de Higgs	T+V
2009-2010	L. Louys	Survol du modèle standard des particules élémentaires et de leurs interactions		T+V
2011-2012	N. Jaber	Théorie des champs quantiques	Outils mathématiques, champ scalaire réel, champ scalaire complexe, champ vectoriel massif, champ spinoriel	T+V
2011-2012	N. Jaber	Brisure spontanée de symétrie. Mécanisme de Higgs.		T+V
2018-2019	D. Roegiers	Introduction à la théorie quantique des champs	Champ vectoriel libre, équations de Pauli, de Klein-Gordon, de Dirac, formalisme hamiltonien, théorème de Noether, groupes de Poincaré et de Lorentz	T+V
2021-2022	D. Roegiers	De la Mécanique Quantique Relativiste aux Champs Quantiques libres	Equations de Klein-Gordon, Pauli, Dirac. Théorème de Noether en théorie des champs. Champs scalaire, vectoriel, spinoriel	P+T+V



<b>Astrophysique</b>				
1996-1997	J-M. Gérard	L'astrophysique et la cosmologie moderne	Séminaire didactique	T
2012-2013	D. Baye	Introduction aux collisions quantiques. Réactions nucléaires dans le Soleil.		T+V
<b>Physique quantique expérimentale</b>				
2005-2006	X. Rouby	Introduction à la détection des particules		T
2006-2007	X. Rouby	Actualités de CERN 2007		T
2006-2007	X. Rouby	Les accélérateurs		T
2007-2008	X. Rouby	Approche expérimentale à la physique des particules : mise en bouche à quelques semaines du début du LHC		T+V
2009-2010	N. Jaber	Les particules en pratique		T+V
2012-2013	I. Cormeau	Mesure du moment magnétique de l'électron. Piège de Penning.		T+V
2015-2016	I. Cormeau	Expériences avec des particules quantiques isolées.	Clés à l'appui des cours de S. Haroche au Collège de France	T+P+V
<b>Informatique</b>				
2014-2015	L. Louys	Informatique classique	Calcul binaire, algorithmes d'Euclide, portes logiques, transistors, lasers	T+V
<b>Optique quantique</b>				
2013-2014	L. Louys	Lasers, polarisation, fibre optique, diodes lasers, photons uniques		T+V
2013-2014	L. Olislager	Photons intriqués en fréquence		T+V
2014-2015	P. Driessen	Quelques applications du STIRAP		T+V
2014-2015	P. Driessen & M. Boudoukhane	Emission contrôlée de photons uniques	Mémoire ingénieur civil physicien ULB concernant le STIRAP et la photonique présentée par P. Driessen	T+V
2014-2015	L. Olislager	Optique quantique et information quantique		P+V

Information quantique				
2013-2014	S. Massar	La deuxième révolution quantique : information quantique		P+V
2013-2014	P. Devescovi	Le calcul quantique		P+V
2013-2014	L. Olislager	Introduction à l'information quantique	Information classique et quantique, superpositions, cryptographie, corrélations, communication quantiques	T+P+V
2014-2015	I. Cormeau	Fondements d'algèbre et de théorie quantique applicables à l'informatique quantique	Espace vectoriel, espace de Hilbert, opérateurs, trace, produit tensoriel, commutateur et anti-commutateur, décomposition polaire, décomposition et purification de Schmidt	T+P+V
2014-2015	L. Olislager	Optique quantique et information quantique		P+V
2020-2021	A. Nauts	Nouvelles leçons de mécanique quantique	Cryptographie quantique et téléportation quantique	P+V