

Curriculum Vitæ

VIREY Jean - Marc

Né le 02.11.72 (49 ans) à Marseille, Divorcé, 2 enfants, Français.

Adresse Professionnelle :

Université d'Aix Marseille
Centre de Physique Théorique
CNRS-Luminy Case 907
F-13288 Marseille cedex 9, France
Tel : +33.4.91.26.95.48
E-mail : virey@cpt.univ-mrs.fr
<http://www.cpt.univ-mrs.fr/~virey>

Adresse Personnelle :

4Bis rue de la Courtine,
13420 Gémenos, France
Tel : 07.82.02.36.52

Divers : Président de l'association
caritative Tétines et Biberons
Ancien Conseiller Municipal

Statut

Professeur des Universités depuis le 1.9.2022

H.D.R. de l'Université de Provence (Aix-Marseille I) depuis le 14.12.07.

Maître de Conférences à l'Université de Provence (Aix-Marseille I) du 1.9.99 au 31.8.2022.

Formation

- 1998-99 Stage post-doctoral d'une année (bourse de la fondation Alexander von Humboldt), auprès de l'Institut de Physique de l'Université de Dortmund, Allemagne.
- 1997-98 A.T.E.R auprès de l'Université de Provence et du Centre de Physique Théorique de Marseille.
- 1994-97 Doctorat de l'Université de Provence, spécialité : Physique des Particules, Physique Mathématique et Modélisation. Préparé au sein du Centre de Physique Théorique du CNRS, sous la direction de M. Pierre TAXIL, Professeur à l'Université de Provence.
Titre de la thèse : Asymétries de spin et nouvelle physique auprès de collisionneurs polarisés. (Soutenue le 4 Juillet 1997, mention très honorable avec félicitations du jury)

Recherche

- Délégations effectuées auprès du CNRS en 2002/2003 (1 an), 2003/2004 (6 mois) et en 2004/2005 (1 an), afin de concrétiser une reconversion thématique de la physique des particules vers la cosmologie amorcée en 2002/2003 (publications en physique des particules avant 2004 et en cosmologie depuis).
- Publications : 2 ouvrages, 25 articles scientifiques (revues de rang A), 18 comptes-rendus de conférences internationales publiés, (à venir : 1 ouvrage, 1 article, 1 compte-rendu).
- Autres : 5 articles non publiés (rapports), 88 conférences et séminaires, 48 ateliers de formation en pédagogie, 2 animations de tables rondes.
- Encadrement : 3 thèses soutenues, 12 stages de master.
- Referee pour les revues New Journal of Physics, Astronomy and Astrophysics et Journal of Cosmology and Astroparticle Physics.

Activités administratives et de gestion

- Depuis 2020 : chef du projet HILISIT (détails en fin de CV ou sur <https://hilisit.unisciel.org>).
- Depuis 2019 : Vice-Président d'Unisciel (Université des Sciences en Ligne, Université Numérique Thématique). <http://www.unisciel.fr>
- Depuis 2019 : chargé de mission « Transformation Pédagogique et Numérique » de la faculté des sciences d'AMU. <https://sciences.univ-amu.fr/fr/transformation-pedagogique-numerique>
Depuis janvier 2020, cette mission est complétée d'une nouvelle charge d'appui au développement de l'approche programme et de l'approche par compétences.
- Depuis 2017 : créateur et responsable du dispositif d'aide à la réussite « Préparation aux Études Scientifiques (PES-L1en2ans) ». <https://sciences.univ-amu.fr/fr/formation/preparation-aux-etudes-scientifiques>
- Depuis 2017 : membre du groupe Pédagogies Innovantes et Outils Numériques (PION) de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) d'AMU.
- 2016-2021 : porteur ou participant à divers projets nationaux (PLF, Oui-si) et internationaux (PULSE, CIVIS) sur le développement des pédagogies inversées et distancielles.
- 2016-2021 : membre nommé de la commission enseignement de la faculté des sciences d'AMU.
- 2012-2013 : nommé responsable du groupe de réflexion du département de physique sur l'adaptation des enseignements en Licence suite à la réforme des programmes du lycée.
- 2004-2009 : Commission Recherche de l'UFR Sciences de la Matière de l'Université de Provence.
- 2002-2006 : élu au Conseil d'Administration de l'Université de Provence (Aix-Marseille I), puis nommé au Conseil d'Administration du Service Commun de Documentation et à la Commission Disciplinaire.
- 1999-2004 : élu au Conseil de laboratoire du Centre de Physique Théorique (CPT).
- Expertise pour recrutement :
 - Comités de sélection d'AMU, sections 29-34, postes en cosmologie, au Centre de Physique des Particules de Marseille en 2014 puis au CPT en 2015.
 - Commission de spécialistes, section 29 : l'Université de Provence (2001-2008, Vice-Président B), Université de la Méditerranée (2004-2008), Université de Montpellier-2 (2001-2004).
- Président de jury de bac (environ tous les 4 ans entre 2000 et 2010).
- "Ambassadeur" auprès de deux lycées de l'académie d'Aix Marseille pour promouvoir les formations scientifiques universitaires et faire de l'aide à l'orientation (2018-2021).

Expérience d'encadrement

- Thèses
 - Directeur de la thèse de Sebastian Linden, 2007-2010.
 - Co-direction de la thèse de D. Talon-Esmieu avec A. Tilquin (CNRS, CPPM), 2006-2009.
 - Co-direction de la thèse d'Erden Tuğcu avec P. Taxil (AMU, CPT), 1998-2000.
- Stages
 - Nombreux stages de master au niveau M1 (10) et M2 (2).
 - 3 encadrements au niveau lycée de type TPE.

Activités d'enseignement

Service statutaire de 192h/an effectué depuis les années 1999/2000.

- Portails Descartes et Curie : UE Réussite (responsable au CTES).
- L1en2ans Descartes/Curie : UE Aide à la réussite (responsable).
- L2-M2 toutes formations UFR Sciences : Bonus UE Paucana - Formation des tuteurs (responsable).
- PEIP (Préparation aux Écoles d'Ingénieur Polytech) : Mécanique, Optique, Électricité (S1+S2, responsable d'une équipe de 20 enseignants).
- Licence de Physique (et Chimie) : Mécanique-Physique Newtonienne (L1, L1en2ans-Descartes/Curie), Électromagnétisme (L2), Projet de Physique "Évolution des idées en Physique : du Cosmos aux Particules" (L1, responsable). Mouvements et Relativité (L2, responsable). Enseignant référent.
- Licence Sciences et Humanités : énergie et mécanique lagrangienne (L2, responsable).
- Licence Image et Son (SATIS) : Mise à niveau scientifique (L3, responsable).
- Master de Physique (M1) : Physique Subatomique, Relativité et Physique Nucléaire (responsable), Physique des Particules et Astroparticules (responsable), Informatique (TP).

Diffusion des sciences

- Encadrement scientifique d'un groupe d'étudiants du M1-SATIS pour la réalisation d'un documentaire scientifique « Petit traité de cosmologie » de 26 minutes, pouvant être visionné sur : <http://vimeo.com/75948016>
- Plus de 40 conférences grand public auprès de diverses associations et clubs.
- Participations aux ateliers de la fête de la science et des journées du futur bachelier.

Pédagogie

Plus de détails sur ce sujet sont donnés dans mon rapport d'activités.

→ Actions sur mes enseignements

- Depuis 2012, mise en place d'une nouvelle méthode pédagogique de type « classe inversée », basée sur les méthodes d'apprentissage par les pairs, par problème et par projet. Plus de détails sur <http://www.cpt.univ-mrs.fr/~virey/ens.php>
- Depuis 2014, création d'activités numériques (cours, exercices, tests) sur MOODLE, favorisant l'apprentissage des connaissances et compétences, complétant manuel de cours et activités de classe.
- Depuis 2015, créations d'activités de remédiation possédant des arborescences adaptatives au niveau de chaque étudiant.
- 2015 : Publication du livre « Physique et mécanique, une initiation à la résolution des problèmes de physique » (Presse Universitaire de Provence, 3^e édition en 2018, 400 pages). Rédaction adaptée à la pédagogie utilisée.
- Depuis 2018, expérimentation d'activités à haut niveau cognitif du type « création avec évaluation par les pairs » et avec co-construction de l'évaluation finale.
- Depuis 2019, expérimentation d'activités du type « Apprentissage par les pairs » en télé-enseignement.

→ **Actions locales vers les collègues enseignants**

- 2016 : Création avec le centre d'innovation pédagogique d'AMU de 4 vidéos courtes sur la méthode pédagogique de classe inversée et sur les activités numériques à destination des enseignants pour informer sur les pratiques innovantes. Accès : <https://amupod.univ-amu.fr> avec les mots-clés « classe inversée » ou directement en cliquant sur ces liens vidéo1-pourquoi, vidéo2-comment, vidéo3-en classe, vidéo4-retour d'expériences d'étudiants.
- Depuis 2017, formateur « Pédagogie inversée » et sur l'utilisation et la création d'activités numériques au service de la pédagogie sur les plateformes MOODLE et SCENARICHain. Environ 400 collègues enseignants formés, depuis 2017 à AMU (CIPE-Centre d'Innovation Pédagogique et d'Évaluation), depuis 2020 à l'université de Nice.
- Tenue d'un stand (vidéos, poster, discussions) lors de la Journée Académique de la Pédagogie, 25 mars 2017, Rectorat d'Aix Marseille, afin de diffuser la méthode vers les enseignants du secondaire. Depuis, des formations ont été dispensées dans plusieurs lycées de la région.
- Activités au sein du groupe PION (Pédagogies Innovantes et Outils Numériques) de l'IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) : partage des pratiques sur exerciceur entre professeurs de lycée et universitaires. Depuis août 2017.
- Organisation d'ateliers de production d'activités numériques afin d'inciter et de soutenir le changement des pratiques des collègues. Tous les deux mois environ entre 2019 et 2021.

→ **Actions structurantes**

- Mise en place du dispositif d'aide à la réussite « Préparation aux Études Scientifiques », PES-L1en2ans, au sein de la faculté des sciences et en application de la loi ORE, dispositif « oui-si » de parcoursup, où 70% des enseignements se font en pédagogie active, et où les portails d'accès aux licences générales en sciences (portails René Descartes, Marie Curie et Louis Pasteur) sont tous accessibles via la PES-L1en2ans. Licences concernées : Chimie, Informatique, Mathématiques, Mécanique, Physique, Sciences de la Vie, Sciences de la Vie et de la Terre, Sciences pour l'ingénieur, Sciences Sanitaires et Sociales. Plus de cinquante enseignants ont été impliqués dans cette construction qui a pris presque deux ans. Ouverture de la formation en septembre 2018. Site web : <https://sciences.univ-amu.fr/fr/formation/preparation-aux-etudes-scientifiques>
- Animation du groupe de réflexion sur l'adaptation des formations à la réforme du lycée associée au bac 2021. Réflexions sur la mise en place à la rentrée d'une phase de transition de quelques semaines pour assurer une meilleure orientation des étudiants. Aide à la création de l'UE Réussite des 3 portails Curie/Descartes/Pasteur cités ci-dessus. Chantier lancé fin 2019.
- Gestion de la crise sanitaire avec le vice-doyen Formation de la faculté des sciences, Marc Georgelin. Afin d'aider les enseignants à faire évoluer leurs enseignements dans l'urgence : création de pages web, formations sur l'enseignement à distance (100% distanciel, hybride, comodal, synchrone/asynchrone), formations sur les outils de visioconférence, organisation des échanges et formations entre collègues, réalisation de vidéos et de tutoriels. Mars 2020 - Juillet 2021.
- Mise en place de l'UE PAUCANA-Formation des tuteurs (Pédagogies Actives, Utilisation et Création d'Activités Numériques, et Applications). UE transverse du L2 au M2 vise la promotion des pédagogies actives et de l'apprentissage par les pairs, tout en dynamisant les enseignements de type tutorat en L1, L1en2ans et L0. Déploiement au sein de la faculté des sciences en 2020-2021. Le déploiement à toutes les composantes de l'université initialement prévu est en suspens.
- Gestion des outils numériques d'aide à la réussite d'UNISCIEL « PrescriSciences » en maths

(2020) et physique (2021). Outils intégrés aux UE Réussite des portails Descartes et Curie, et des L1en2ans des 3 portails en 2021, probablement au portail Pasteur en 2022.

- Réflexions avec le rectorat (Aix-Marseille-Nice) et Unisciel pour déployer les dispositifs PrescriSciences auprès des lycées de la région et former les enseignants du secondaire à leurs usages et à leurs enrichissements. Depuis mars 2022. Selon l'aboutissement de ce projet régional, un déploiement à l'échelle nationale avec le Ministère de l'Éducation Nationale est envisagé (2023).
- Implication dans divers groupes de travail du projet « DREAM-U » (Plan Investissement d'Avenir - Nouveaux Coursus à l'Université) : conception du projet (2018-2019), mise en place d'un label qualité sur les formations hybrides (2020-2021), déploiement de dispositif de remédiation en maths pour les autres composantes de l'université (2022), développement d'outils de gestion des ressources produites (2022).

→ **Actions nationales et internationales**

- Invitation du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation pour l'animation d'un atelier classe inversée lors des JIPES2019 (Journées de l'Innovation Pédagogique de l'Enseignement Supérieur). Paris, janvier 2020.
- Organisation avec la CDUS (Conférence des Doyens des Universités Scientifiques) et UNISCIEL (Université Numérique Thématique en Sciences), d'un programme de recensement et de mutualisation des ressources numériques du type cours, TD, TP, sujets d'examen, questions et activités. Ce projet se poursuit dans le cadre du projet HILISIT financé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (détails ci-dessous).
- Nombreuses conférences, animations d'ateliers de formation et de tables rondes sur les pédagogies actives et le numérique. Depuis 2017.
- Coordonnateur de la réalisation du projet « Capacité en Physique » et mise à disposition du dispositif « PrescriSciences - Physique » en juillet 2021. Plus de détails ici : <https://amupod.univ-amu.fr/video/17827-presentation-capacite-prescrisciences-physiquemp4>
- Mise en place d'ateliers de production de grilles critériées disciplinaires, auprès de 6 universités partenaires du projet HILISIT. Premier atelier exploratoire à AMU en mars 2022, les suivants à partir de l'automne 2022 (Amiens, Bordeaux, Lille, Créteil, Mulhouse, Strasbourg).

Projets pédagogiques nationaux et internationaux avec financements

Mes actions dans ces divers projets sont de :

- promouvoir la pratique des pédagogies actives,
- montrer la richesse des usages des activités numériques,
- former des collègues à ces divers outils,
- coordonner les projets sur les actions précédentes.

- Portage du projet « Parcours Licence Flexible » avec Unisciel (Université Numérique Thématique en sciences), portant sur la création de 6 UE hybrides afin d'expérimenter des co-modalités d'apprentissage mixant présentiel et distanciel. Dates du projet : septembre 2017 - mars 2021. Budget Ministère 66 k€.
- Portage du projet « oui-si : Licence en 4 ans avec une L1 étalée sur 2 ans » avec Unisciel et les Universités de Lille, Montpellier et de Bourgogne, portant sur la mutualisation de ressources numériques afin de favoriser la transformation pédagogique et numérique à une échelle nationale pour le niveau L1 d'entrée à l'université. Dates du projet : septembre 2018 - décembre 2020.

Budget Ministère 148 k€.

- Responsable du groupe de travail « numérique » du projet européen Erasmus+ « PULSE » qui vise la production et la mutualisation de ressources numériques pour les TP et les enseignements des licences générales en sciences, au sein des 10 universités partenaires du projet piloté par la CIRUISEF (Conférence Internationale des Responsables des Universités et Institutions à dominante Scientifique et technique d'Expression Française). Liste des partenaires : Côte d'Ivoire - U. Félix Houphouët Boigny (Abidjan), U. Nangui Abrogoua (Abidjan), U. Jean Lorignion Guédé (Daloa) ; Togo - U. de Lomé, U. de Kara ; Belgique - U. Catholique de Louvain ; Roumanie - U. Polytechnique de Bucarest ; France - U. de Toulouse 3, U. de Lille, AMU. Dates du projet : janvier 2019 - décembre 2021. Budget Erasmus+ 1,2 M€.

- Participation au groupe de travail « Innovation pédagogique » du projet d'université européenne CIVIS avec les partenaires suivants : Aix-Marseille, Madrid, Bruxelles, Stockholm, Tübingen, Athènes, Bucarest et Rome. Budget Europe 10 M€. (Mes actions en 2019-2021).

- Chef de projet HILISIT (HybrIdation en LIcence ScIenTifique). Ce projet est porté par un consortium de l'enseignement des sciences dans les universités : CDUS (Conférences des Doyens et Directeurs des UFR Scientifiques), PROMOSCIENCES (Association pour la promotion de la Licence Sciences, Technologies, Santé), UNISCIEL (UNiversité des SCIences En Ligne), CIRUISEF (Conférence Internationale des Responsables des Universités et Institutions à dominante Scientifique et technique d'Expression Française), AFNEUS (Association Fédérative Nationale des Etudiant.e.s Universitaires Scientifiques), FNEB (Fédération Nationale des étudiants en Sciences exactes naturelles et techniques) et un premier cercle de 15 universités. Dates du projet : janvier 2021 - décembre 2022 (été 2023). Budget : 1M€.

Formations pédagogiques - Animation de table ronde

→ Formations « classes inversées » (29 ateliers)

- Faculté des sciences de l'université de Nantes, 2 ateliers de 3h, juin 2017.
- Équipes pédagogiques de la PES-L1en2ans, ateliers de 4h, septembre 2017, janvier 2018, août 2018, août 2019, septembre 2020.
- Formations du CIPE (Centre d'Innovation Pédagogique et d'Évaluation) d'AMU : 2 ou 3 ateliers chaque année depuis 2017, 20 participants maximum par atelier (effectifs toujours complets, issus de toutes les composantes de l'université).
- École Centrale de Marseille, juillet 2018.
- Équipes pédagogiques en sciences économiques du Lycée Joliot-Curie d'Aubagne, juillet 2018.
- Équipes pédagogiques de math et physique en CPGE du Lycée Paul Cézanne d'Aix en Provence, février-mars 2019 (2 ateliers de 3h).
- Équipes pédagogiques des parcours d'excellence scientifique du Lycée Joliot-Curie d'Aubagne, avril 2019.
- Université de Nîmes, juin 2019.
- Université de Montpellier, novembre 2019 (2 ateliers, un pour la faculté des sciences de l'université de Montpellier, un pour la journée de l'innovation pédagogique de l'Université Paul Valéry (Montpellier 3, Sciences humaines et sociales)). Une troisième intervention pour toute l'université de Montpellier était prévue en juin 2020 mais a été repoussée à une date ultérieure, non fixée, à cause de la situation sanitaire...

- Formation du DU (Diplôme d'Université) « Enseigner à l'Université » de l'Université de la Côte d'Azur, Nice, 1 atelier de 3h chaque année depuis 2020.
- Invitation du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation pour l'animation d'un atelier classe inversée lors des JIPES2019 (Journées de l'Innovation Pédagogique de l'Enseignement Supérieur). Paris, janvier 2020.
- Université de La Réunion, avril 2022.

→ **Formation « Activités numériques au service de la pédagogie » (18 ateliers)**

- Faculté des sciences de l'université de Nantes, 1 atelier de 3h, juin 2017.
- Équipes pédagogiques de la PES-L1en2ans, ateliers de 4h, février 2018, octobre 2018, octobre 2019, octobre 2020.
- Formations du CIPE (Centre d'Innovation Pédagogique et d'Évaluation) d'AMU : 2 ou 3 ateliers chaque année depuis 2017, 20 participants maximum par atelier (effectifs toujours complets, issus de toutes les composantes de l'université).
- Équipes pédagogiques de math et physique en CPGE du Lycée Paul Cézanne d'Aix en Provence, avril-mai 2019 (2 ateliers de 3h).
- Ateliers special covid-19/confinement, en visio, UFR Sciences d'AMU, avril 2020, mai 2020.
- Université de La Réunion, avril 2022.

→ **Atelier « Grilles critériées disciplinaires » (1 atelier)**

- Faculté des sciences AMU, 1 atelier de 3h, mars 2022.

→ **Animation de table ronde**

- Journées Unisciel, animation de la table ronde "La place des maths dans le cycle licence" avec Pierre Jarraud, Christian Mercat et Sami Mustapha, ENS Lyon, juin 2018.
- Colloque "Enseigner la Physique à l'Université et dans le Supérieur", animation avec Sophie Jequier (Université de Bordeaux) de la table ronde "Pédagogie et Outils numériques", en visio-conférence, Bordeaux, juillet 2020.

Organisation de colloques et invitations notables

→ **Organisation de colloques**

- Organisation (avec S. Basa (CPPM/LAM) et P. Taxil (CPT)) des "Rencontres Astroparticules", 2000-2001, puis avec S. Basa (LAM) et D. Fouchez (CPPM) des "Séminaires Interdisciplinaires CPPM/CPT/LAM", 2002-2007 sur Marseille.
- Organisation (avec S. Basa(LAM), A. Ealet(CPPM), V. Le Brun(LAM) et A. Mazure(LAM)) de la *IV^{eme}* Conférence Internationale de Cosmologie de Marseille : "Where Cosmology and Fundamental Physics Meet", Marseille, 23-26 Juin 2003, organisée conjointement par le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, le Centre de Physique des Particules de Marseille et le Centre de Physique Théorique.
- Organisation de rencontres interdisciplinaires CPPM/CPT/LAM dites "cosmo-lunch", sur Marseille 2007-2010.
- Organisation (avec J.P. Kneib (LAM) et A. Ealet (CPPM)) des journées de prospectives en cosmologie sur Marseille, Novembre 07.
- Organisation du colloque "Activités numériques au service la pédagogie", Marseille, mai 2019.

- Organisation d'une série de webinaires, Unisciel, à partir de novembre 2020.
- Organisation du colloque "Projet HILISIT : Bilan à mi-parcours", Paris, juillet 2022.
- Organisation du colloque "Projet HILISIT : Bilan et perspectives", Marseille, mai 2023 (à venir).

→ **Invitations notables**

- Invitation pour des séjours d'un mois à une semaine en Avril 98, Mars 99, Mars 2000 et Mai 2001, au sein du groupe de physique théorique du RIKEN-BNL Research Center, Brookhaven National Laboratory, New-York.
- Séjour en Chine en Novembre 2005 (2 semaines) et en Septembre 2006 (2 semaines), auprès de l'Institut de Physique des Hautes Energies (IHEP, Pékin), de l'Observatoire Astronomique National (NAOC, Pékin) et de l'Observatoire de Shanghai (SHAO, Shanghai), dans le cadre du projet de collaboration Franco-Chinois "The Dark Universe"
- Invitation auprès de Lawrence Berkeley National Laboratory (USA) pour donner la conférence plénière de clôture lors du meeting de la collaboration SNAP en Janvier 2007.
- Invitation pour donner les conférences plénières d'ouverture du meeting "Probing the Universe with Weak Lensing" et du meeting du consortium XMM-LSS, 2007, Marseille.
- Invitation à donner un cours sur les analyses combinant plusieurs sondes cosmologiques, auprès de l'école d'été sur les méthodes statistiques (« School of Statistics ») de l'IN2P3 et de l'IRFU (CEA), Strasbourg, Juillet 2008. Rédaction d'un chapitre du livre associé à cette école.
- Invitation à donner un cours sur la cosmologie « classique » au sens de Newton, niveau L2, durant les écoles d'été du laboratoire d'excellence OCEVU (Origines, Constituants et ÉVolution de l'Univers) porté par les universités d'Aix-Marseille, Montpellier et Toulouse (devenu en 2020 l'Institut de Physique de l'Univers). Années 2015, 2016, 2017 et 2018.
- Invitation au colloque CDUS « Pédagogie et Numérique » en tant qu'expert, Nice, mai 2017.
- Invitation par la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques, à présenter les pédagogies actives que je pratique et le dispositif d'aide à la réussite PES-L1en2ans. Paris, mars 2018.
- Invitation du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation pour l'animation d'un atelier classe inversée lors des JIPES2019. Paris, janvier 2020.
- Invitation à devenir formateur pour le DU (Diplôme d'Université) « Enseigner à l'Université » de l'Université de la Côte d'Azur, depuis 2020.
- Invitation au colloque CDUS « Rôle des UFR scientifiques pour répondre aux enjeux des sciences avec et pour les citoyens », Saint-Denis de La Réunion, mars 2022.
- Invitation à l'assemblée générale de la CRUFAOCI (Conférence des Recteurs d'Universités Francophone d'Afrique et de l'Océan Indien) « Pédagogie numérique et formation hybride », Libreville, Gabon, septembre 2022.

Publications, Rapports, Comptes-Rendus, Présentations Orales

• Ouvrages

- [1] « Combinaison des observables en cosmologie », Strasbourg 2008, School of Statistics (SOS08), chapitre d'un livre, Web of Conference, European Physical Journal.
- [2] « Physique et mécanique, une initiation à la résolution des problèmes de physique », Presse Universitaire de Provence (2015). 3^e édition en 2018. Livre de 400 pages.
- [3] « Un bouquet d'activités numériques au service d'une pédagogie active », chapitre d'un livre, Les acteurs du savoir (2022). Avec Mickaël Bosco (ESAIP - École Supérieure Angevine en Informatique et Productique). (À venir)

• Articles dans des revues internationales

- [4] Probing quark compositeness at hadronic colliders : the case of polarized beams (Avec P. Taxil), **Physics Letters B** 364, 181 (1995).
- [5] Spin asymmetries in one-jet production at RHIC with polarized proton beams : the effects of a hadrophilic Z' (Avec P. Taxil), **Physics Letters B** 383, 355 (1996).
- [6] HERA prospects on compositeness and new vector bosons (Avec P. Chiappetta), **Physics Letters B** 389, 89 (1996).
- [7] Discovery limits for a new contact interaction at future hadronic colliders with polarized beams (Avec P. Taxil), **Physical Review D** 55, 4480 (1997).
- [8] Sensitivity to a new right-handed charged current in polarized hadronic collisions at RHIC (Avec P. Taxil), **Physics Letters B** 404, 302 (1997).
- [9] Testing various polarized parton distributions at RHIC (Avec J. Soffer), **Nuclear Physics B** 509, 297 (1998).
- [10] A light leptophobic Z' in polarized hadronic collisions (Avec P. Taxil), **Physics Letters B** 441, 376 (1998).
- [11] Hunting for contact interactions at HERA with polarized lepton and proton beams, **European Physical Journal C** 8, 283 (1999).
- [12] Single top production at the LHC as a probe of R parity violation (Avec P. Chiappetta (CPT), A. Deandrea (Uni. Heidelberg), E. Nagy (CPPM), S. Negroni (CPPM) et G. Polesello (CERN)), **Physical Review D** 61, 115008 (2000).
- [13] Search and Identification of scalar and vector leptoquarks at HERA with polarization (Avec P. Taxil et E. Tuğcu), **European Physical Journal C** 14, 165 (2000).
- [14] Discovery potential for New Physics in view of the RHIC-Spin upgrade (Avec P. Taxil), **Physics Letters B** 522, 89 (2001).
- [15] Constraints on leptophobic gauge bosons with polarized neutrons and protons at RHIC (Avec P. Taxil (CPT) et E. Tuğcu (Galatasaray)), **European Physical Journal C** 24, 149 (2002).
- [16] Probing Dark Energy with Supernovae : Bias from time evolution of the equation of state (J.-M Virey, A. Tilquin (CPPM), A. Ealet (CPPM/LAM), P. Taxil (CPT), C. Tao (CPPM), D. Fouchez (CPPM), A. Bonissent (CPPM)), **Physical Review D** 70, 043514 (2004).

- [17] Probing Dark Energy with Supernovae : A concordant or a convergent model ? (J.-M Virey, A. Ealet (CPPM/LAM), C. Tao (CPPM), A. Tilquin (CPPM), D. Fouchez (CPPM), A. Bonissent (CPPM), P. Taxil (CPT)), **Physical Review D** **70**, **121301 (2004)**.
- [18] On the determination of the deceleration parameter from supernovae data (J.-M Virey, P. Taxil (CPT), A. Tilquin (CPPM), A. Ealet (CPPM), C. Tao (CPPM), D. Fouchez (CPPM)), **Physical Review D** **72**, **061302 (2005)**.
- [19] Prospects for Dark Energy evolution : A frequentist multi-probe approach (C. Yèche (CEA-DAPNIA, Saclay), A. Ealet (CPPM), A. Réfrégier (CEA-DAPNIA, Saclay), C. Tao (CPPM), A. Tilquin (CPPM), J.-M. Virey, D. Yvon (CEA-DAPNIA, Saclay)), **Astronomy and Astrophysics** **448**, **831 (2006)**.
- [20] Sensitivity and figures of merit for dark energy supernova surveys (J.-M. Virey et A. Ealet (CPPM)), **Astronomy and Astrophysics** **464**, **837 (2007)**.
- [21] Probing for dynamics of dark energy and curvature of the universe with the latest cosmological observations (Gong-Bo Zhao (IHEP Pékin), Jun-Qing Xia (IHEP Pékin), Hong Li (Univ. Pékin), C. Tao (CPPM), J.-M. Virey, Zong-Hong Zhu (Univ. Normale Pékin), Xinmin Zhang (IHEP Pékin)), **Physics Letters B** **648**, **8 (2007)**.
- [22] Geometrical tests of cosmological models : I. Probing dark energy using the kinematics of high redshift galaxies (C. Marinoni (CPT), A. Saintonge (Cornell), O. LeFevre (LAM), A. Mazure (LAM), R. Giovanelli (Cornell), M.P. Haynes (Cornell), K.L. Masters (Harvard), J.-M. Virey), **Astronomy and Astrophysics** **478**, **43 (2008)**.
- [23] Geometrical tests of cosmological models : III. The Cosmology-Evolution Diagram at $z=1$ (C. Marinoni (CPT) et al.), **Astronomy and Astrophysics** **478**, **71 (2008)**.
- [24] Testing the gravitational instability paradigm at $z=1$ (C. Marinoni (CPT) et al.), **Astronomy and Astrophysics** **487**, **7 (2008)**.
- [25] On the determination of curvature and dynamical dark energy (J.-M. Virey, D. Talon-Esmieu (CPPM), A. Ealet (CPPM), P. Taxil (CPT) et A. Tilquin (CPPM)), **Journal of Cosmology and Astroparticle Physics** **0812**, **008 (2008)**.
- [26] A test of the CPL parameterization for rapid dark energy equation of state transitions (S. Linden (CPT) et J.-M. Virey), **Phys. Rev. D** **78**, **023526 (2008)**.
- [27] Cosmological Parameter Extraction and Biases from Type Ia Supernova Magnitude Evolution, (S. Linden, J.-M. Virey et A. Tilquin), **Astronomy and Astrophysics**, **506**, **1095 (2009)**.
- [28] Power law cosmology model comparison with CMB scale information, (I. Tutusaus et al.), **Physical Review D** **94**, **103511 (2016)**.

• Articles dans des revues nationales

- [29] Vers une utilisation pédagogique réfléchie des exercices (Partie 1), (P. Byache, M. Bosco, B. Mifsud et J.-M. Virey), *Revue Mathématique* (2022) (à venir).

• Comptes rendus de conférences

- [30] Search for quark compositeness with polarized beams at RHIC **XXXIème Rencontres de Moriond**, Les Arcs, France, Mars 1996. Session " '96 QCD and High Energy Hadronic Interactions", page 613 ; Editeurs J. Trân Thanh Vân.
- [31] Spin asymmetries from non standard physics with polarized protons beams at RHIC (Avec P. Taxil), **12th International Symposium on High Energy Spin Physics**, Amsterdam, Pays-Bas, Septembre 1996, page 585 ; Editeurs C. de Jager et al.
- [32] Search for compositeness and leptophobic gauge bosons (with polarized beams) (Sur invitation) **Workshop on Physics beyond the Standard Model : "Beyond the Desert, Accelerator and Non-Accelerator Approaches"**, Castle Ringberg, Allemagne, Juin 1997, page 331 ; Editeurs H.V. Klapdor-Kleingrothaus et H. Päs.
- [33] Polarized beams at HERA : analyzing the chiral structure of contact interactions (Sur invitation) **Workshop "Physics with Polarized Protons at HERA"**, DESY-Allemagne et CERN-Suisse, Mars-Septembre 1997, page 152, Editeurs A. De Roeck et T. Gehrmann.
- [34] Sensitivity to New Physics in Parity Violating Asymmetries at RHIC (Sur invitation) **Workshop "RHIC Spin Physics"**, RIKEN-BNL Research Center, New-York, USA, Avril 1998, page 293, Editeurs G. Bunce, Y. Makdisi et M.J. Tannenbaum.
- [35] Contact Interactions with polarized beams at HERA (Sur invitation) (Avec J. Kalinowski et H. Spiesberger) Report of the working group on "High E_T , exotics and rare processes". A paraître dans les proceedings du **"Third UK Phenomenology Workshop on HERA Physics"**, Durham, Angleterre, Septembre 1998, Editeurs W.J. Stirling, R. Devenish and M. Whalley.
- [36] New processes and Parity Violating spin asymmetries (Sur invitation) **Workshop "Event Generator for RHIC Spin Physics II"**, RIKEN-BNL Research Center, New-York, USA, Mars 1999, Editeurs N. Saito et A. Schäfer.
- [37] Search for Scalar Leptoquarks with polarized protons at HERA and future "ep" Machines (Sur invitation) (Avec P. Taxil et E. Tuğcu) **Workshop "Deep Inelastic Scattering 99"**, DESY-Zeuthen, Allemagne, Avril 1999, Editeurs J. Blümlein et al., Nucl.Phys.B Proc.Suppl. 79 (1999) 617.
- [38] Effects of Scalar Leptoquarks at HERA with polarized beams (Sur invitation) (Avec P. Taxil, E. Tuğcu et A. de Roeck) **Workshop "Polarized Protons at High Energies - Accelerator Challenges and Physics Opportunities"**, DESY-Hamburg, Mai 1999, Allemagne, Editeurs A. de Roeck et al.
- [39] Supersymmetry with R parity violation at the LHC : Discovery potential from single top production (Invitation de G. Polesello) (Avec P. Chiappetta, A. Deandrea, E. Nagy, S. Negroni et G. Polesello) **ESF Network Workshop and "Les Houches" Winter School, "Topological defects and the non-equilibrium dynamics of symmetry breaking phase transition"**, Les Houches, Février 1999, France.
- [40] Supersymmetry with R parity violation at the LHC : Discovery potential from single top production (Invitation de G. Polesello) (Avec P. Chiappetta, A. Deandrea, E. Nagy, S. Negroni et G. Polesello) **Workshop "Supersymmetry at TeV Colliders"**, Les Houches, Octobre 1999, France.

- [41] Parity Violation in Jet Production (Sur invitation) **Workshops "Predictions and Uncertainties for RHIC Spin Physics"** et **"Event Generator for RHIC Spin Physics III"**, RIKEN-BNL Research Center, New-York, USA, Mars 2000, Editeurs J. Qiu et W. Vogelsang.
- [42] Contact Interactions and Leptoquarks at eRHIC (Sur invitation) (Avec A. Deshpande, P. Taxil et E. Tuğcu) **"The 2nd eRHIC Workshop"**, Yale University, Yale, USA, Avril 2000, Editeurs A. Deshpande et al.
- [43] New Physics at RHIC (Sur invitation) **Workshop "RHIC Spin Physics in Year 1 and beyond"**, RIKEN-BNL Research Center, New-York, USA, May 2001, Editeurs L. Bland, N. Saito et W. Vogelsang.
- [44] New Physics at Polarized Hadronic Colliders (Sur invitation) (Avec P. Taxil) **"International workshop on the spin structure of the proton and polarized collider physics"**, Trento, Italie, Juillet 2001, Editeurs S. Bass et al., Nucl.Phys.B Proc.Suppl. 105 (2002) 150-155.
- [45] Testing Gravity on Large Scales. The Skewness of the Galaxy Distribution at $z \sim 1$, (C. Marinoni, J.-M. Virey et al.), Proceedings of 43 rd Rencontres de Moriond on Cosmology (La Thuile, 2008).
- [46] A Test of the CPL Parametrization for rapid dark energy transition, (S. Linden et J.-M. Virey), Proceedings of 43 rd Rencontres de Moriond on Cosmology (La Thuile, 2008).
- [47] Experimentation of a new pedagogical method in first year's teachings of physics, Frontiers of Fundamental Physics 14 - FFP14, (2014), Aix Marseille University.
- [48] Hilisit : HybrIdation en Licence ScIenTifique – Un projet multi-faces (avec S. Jequier, C. Kolisnky, M. Majada, L. Mouret, N. Oussous), Congrès de l'Association Internationale de la Pédagogie Universitaire 2022, Université de Rennes, juin 2022 (à venir).

● Rapports non publiés

→ Cautionnement scientifique :

- [49] International Linear Collider Reference Design Report Volume 1 - Executive Summary (James Brau et al.), ArXiv e-Print 0712.1950.
- [50] International Linear Collider Reference Design Report Volume 2 : Physics at the ILC (Abdelhak Djouadi et al.), ArXiv e-Print 0709.1893.
- [51] International Linear Collider Reference Design Report Volume 3 - Accelerator (Nan Phinney et al.), ArXiv e-Print 0712.2361.
- [52] International Linear Collider Reference Design Report Volume 4 - Detectors (Ties Behnke et al.), ArXiv e-Print 0712.2356.

→ Rapport interne, guides, vidéos et tutoriels :

- [53] Classe profondément inversée de physique en première année (J.-M. Virey), 2017.
- [54] Guide « Tuteur c'est facile! » (J.-M. Virey), 2017.
- [55] Liste de vidéos et tutoriels « Activités numériques au service de la pédagogie » (J.-M. Virey), 2019-2022.
- [56] Guide d'élaboration des grilles critériées (L. Chérigier-Kovacic et al.), 2022.

● Autres interventions orales

→ Recherche en physique

- 1) "Sous-structure des quarks avec faisceaux polarisés".
Réunion Annuelle de Physique des Particules, Marseille, Janvier 1996.
- 2) "Search for compositeness and new gauge bosons at HERA and RHIC colliders".
Rencontre du reseau européen "Tests of electroweak symmetry breaking at future european collider", Genève (Suisse), Août 1996.
- 3) "Quark compositeness and new gauge bosons at RHIC".
Annual Meeting of the RHIC Spin Collaboration, Marseille, Septembre 1996.
- 4) "Recherche de nouvelle physique auprès de collisionneurs polarisés".
Réunion Annuelle de Physique des Particules, Grenoble, Janvier 1997.
- 5-8) "Asymétries de spin et nouvelle physique auprès de collisionneurs polarisés".
Séminaire commun CPT-CPPM, Marseille, Juin 1997.
Séminaire du LAPTH, Annecy-le-Vieux, Janvier 1998.
Séminaire du LPTHE, Orsay, Mars 1998.
Séminaire du LPM, Montpellier, Mars 1998.
- 9) "Analyse d'interactions de contact à HERA avec faisceaux polarisés".
Réunion Annuelle de Physique des Particules, Jussieu, Paris, Janvier 1998.
- 10) "Parity Violating asymmetries : definitions of observables".
Spin Discussion Seminars, Brookhaven National Laboratory, New-York, Avril 1998.
- 11) "Z' leptophobes de faibles masses : Origines et Implications".
Réunion du GDR Supersymétrie, Saclay, Novembre 1998.
- 12) "Search for new physics at polarized colliders".
Séminaire de l'"Institut für Physik", Universität Dortmund, Allemagne, Février 1999.
- 13) "Violation de la Rparité et production de "single-top" au LHC (ATLAS)"
(Avec S. Negroni (CPPM)). Réunion du GDR Supersymétrie, Marseille, Mai 1999.
- 14) "New Physics in Parity Violating Asymmetries at RHIC"
Séminaire de l'Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, Allemagne, juin 1999.
- 15) "Rayons Cosmiques d'Extrêmement Haute Energie I"
Rencontres "Astroparticules", Marseille, Novembre 2000.
- 16) "Rayons Cosmiques d'Extrêmement Haute Energie II"
Rencontres "Astroparticules", Marseille, Janvier 2001.
- 17) "Cosmological parameters estimation with SNAP : Degeneracies and modelisation Bias"
SNAP Collaboration meeting, Marseille, Juin 2003.
- 18) "New Physics Analysis at HERA with Polarized Beams"
Rencontres de la collaboration H1 du LEP, Marseille, Septembre 2003.
- 19-20) "Cosmological parameters from SN Ia : Fitting procedures and Bias"
Rencontres du groupe de travail CAPHE, Marseille, Décembre 2003 et Novembre 2004.
- 21) "Détermination des paramètres cosmologiques à partir des Supernovae de type Ia : Contraintes et biais d'analyses"
Séminaire au Laboratoire de Physique Corpusculaire, Clermont-Ferrand, Juin 2005.
- 22) "Détermination des paramètres cosmologiques : Contraintes et biais d'analyses à partir de

SN Ia, et premiers résultats à partir d'analyses combinées"

Séminaire de l'Institut de Physique Nucléaire, Lyon, Octobre 2005.

23-27) "Détermination of the cosmological parameters : Constraints et analysis bias from SNIa, and a first look at combined analysis"

Séminaires donnés en Novembre 2005 à :

National Astronomical Observatories of China, Pékin

Institut of High Energy Physics, Pékin

Tsinghua University, Pékin

Shanghai Observatory, Shanghai

"Chinese-Japanese-Korean joint Workshop on Cosmology and Galaxy formation", Zhou-Zhuang

28) "Energie noire et paramètres cosmologiques : Modèles et analyses combinées"

Rencontres "Prospective en Cosmologie à Marseille", LAM, Janvier 2006.

29) "Quelques réflexions sur l'extraction des paramètres énergie noire à partir des SN"

Réunion PNC du groupe de travail sur les paramètres cosmologiques, Centre de Calcul de Lyon, Mai 2006.

30) "Figures of merit for dark energy supernovae surveys"

Sino-French workshop on the dark universe, Pékin, Septembre 2006.

31) "Constraints on the dark energy equation of state and figures of merit for SN surveys"

Séminaire de l'Université de Pékin, Septembre 2006.

32) "Détermination de l'équation d'état de l'énergie noire à partir des SNIa : contraintes, biais et figures de mérite"

Séminaire du LAM, Octobre 2006.

33) "Figures of merit for SN surveys and constraints on curvature and dark energy from combined analysis"

Conférence plénière de cloture du meeting de la collaboration SNAP, Berkeley (USA), Janvier 2007.

34) "Energie Noire : Modèles et Contraintes"

Réunion du GDR "Supersymétrie", groupe "Matière Noire", Marseille, Mars 2007.

35) "Dark Energy : Models and Constraints"

Conférence plénière d'ouverture lors du meeting "Probing the Universe with Weak Lensing", Marseille, Avril 2007.

36) "Dark Energy : Models and Constraints"

Conférence plénière d'ouverture lors du meeting du consortium XMM-LSS, Marseille, Mai 2007.

37) "Energie noire : modèles, contraintes et problèmes"

Séminaire à l'Institut d'Astrophysique de Paris, Novembre 2007.

38) "Figures de mérite pour sondages sur l'énergie noire"

Rencontres "Prospective en Cosmologie à Marseille", Saint-Jean de Garguier, Mars 2009.

→ Pédagogie

39) "Pédagogie : l'importance de l'utilisation des activités numériques et la complémentarité MOODLE-WIMS", colloque WIMS2016, Annecy, Juin 2016.

40-55) "Classes inversées et apprentissage par résolution de problèmes"

- Groupe de réflexion sur l'enseignement de la mécanique en première année, janvier 2017.

- Journée pédagogique de la faculté des sciences AMU, février 2017.
 - Journée pédagogique de la faculté des sciences de l'université de Nantes, juin 2017.
 - Colloque EPU (Enseigner la Physique à l'Université), Paris, juillet 2017.
 - Journée pédagogique de la faculté d'odontologie AMU, septembre 2017.
 - Séminaire du CMI (Centre de Mathématiques et d'Informatique), AMU, septembre 2017.
 - Journée pédagogique de l'IUT Techniques Commerciales d'AMU, octobre 2017.
 - Journée « L'enseignement des mathématiques, de l'informatique et de la physique dans la transition lycée-université : continuité ou rupture ? », Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques, Paris, mars 2018.
 - École Centrale de Marseille, juillet 2018.
 - Équipes pédagogiques de math et physique en CPGE du Lycée Paul Cézanne d'Aix en Provence, février 2019.
 - Lycée Joliot-Curie, Aubagne, avril 2019.
 - Université de Nîmes, juin 2019.
 - Université de Montpellier, novembre 2019.
 - JIPES2019 (Journées de l'Innovation Pédagogique de l'Enseignement Supérieur), Paris, janvier 2020.
 - Webinaires Unisciel, novembre 2020 et janvier 2021. Lien : <http://www.unisciel.fr/webinaires-classes-inversees-activites-numeriques-et-au-dela/>
- 56-64) "Les activités numériques au service de la pédagogie (inversée)" :
- Journée de la fondation AMIDEX, mars 2017.
 - Assemblée générale de l'IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) de Marseille, juin 2017.
 - Faculté des sciences de l'Université Jean Lorignon Guédé de Daloa, Côte d'Ivoire, mars 2019.
 - Faculté des sciences de l'Université de Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire, mars 2019.
 - Faculté des sciences de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, mars 2019.
 - Journée pédagogique de l'Université de la Côte d'Azur, Nice, décembre 2019.
 - Journée de l'innovation pédagogique de l'école d'ingénieurs ESAIP - La Salle, Aix-en-Provence, février 2022.
- 65-66) "La PES-L1en2ans, une formation d'aide à la réussite en pédagogie active"
- Journée « L'enseignement des mathématiques, de l'informatique et de la physique dans la transition lycée-université : continuité ou rupture ? », Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques, Paris, mars 2018.
 - Journées Unisciel, Lyon, juin 2018.
- 67) "Le dispositif d'aide à la réussite PES-L1en2ans et le Contrat Pédagogique pour la Réussite Étudiante", Université de Lorraine, Nancy, mars 2019.
- 68-69) "Le projet HILISIT"
- Journée de lancement commune aux institutions CDUS, Unisciel, Promosciences, CIRUISEF, AFNEUS, FNEB, Distanciel, janvier 2021.
 - Colloque de la CDUS, Sorbonne Université, Paris, juillet 2021.
- 70) "Dispositifs numériques MutuWIMS / PrescriSciences pour aider la transition lycée-université suivie à la réforme du bac", demi-journée IREM-PION/HILISIT, visio nationale, juin 2021.
- 71-72) "Bonus UE PAUCANA - Formation des tuteurs"
- Expresso CIPE, AMU (visio), juin 2021.
 - Journées de la pédagogie, AMU, Marseille, mars 2022.

- 73) "Formation CIPE Enseigner en classe inversée", expresso CIPE, AMU (visio), février 2022.
- 74) "Hybridation un moyen d'apprendre à apprendre?", colloque de la CDUS « Rôle des UFR scientifiques pour répondre aux enjeux des sciences avec et pour les citoyens », Université de La Réunion, Saint-Denis, avril 2022.
- 75) "Hilisit : HybrIdation en LicenCe ScIenTifique – Un projet multi-faces", Congrès de l'Association Internationale de la Pédagogie Universitaire 2022 « Agir ensemble », Université de Rennes, juin 2022.
- 76) "Intérêt des ressources numériques en matière de pédagogie", Conférence finale du projet PULSE, Université Paul Sabatier, Toulouse, juin 2022.
- 77) "Capitalisation et dissémination des résultats du projet PULSE : suites à donner et stratégies à développer", Conférence finale du projet PULSE, Université Paul Sabatier, Toulouse, juin 2022.
- 78) "Création de plateformes de ressources numériques", Conférence finale du projet PULSE, Université Paul Sabatier, Toulouse, juin 2022.
- 79) "Bilan HILISIT : où en est-on?", Colloque HILISIT à mi-parcours, Sorbonne Université, Paris, juillet 2022.
- 80) "Pourquoi et comment utiliser des activités numériques?", Colloque HILISIT à mi-parcours, Sorbonne Université, Paris, juillet 2022.

Rapport d'activités de Jean-Marc VIREY

1 Cadre et changements thématiques

Mon parcours scientifique se décompose en 3 grandes périodes :

- 1994-2002 : Physique des particules
- 2002-2011 : Cosmologie
- Depuis 2012 : Didactique de la Physique et Pédagogie

J'insiste dans ce rapport sur mes activités actuelles mais je donnerai quelques détails sur mes deux thèmes précédents de recherche à la fin de ce rapport. Dans cette section, j'explique les raisons de mes différents changements de thèmes. J'adopte un fil historique et personnel, pour vous décrire mes évolutions et mes activités les plus marquantes.

J'ai toujours été intéressé par la compréhension de l'infiniment grand (l'Univers et donc la cosmologie) et de l'infiniment petit (la structure fondamentale de la matière et donc la physique des particules), avec un clair penchant sur les aspects théoriques et philosophiques de ces domaines. En 1994, lors de mon DEA (master2) il n'y avait pas sur Marseille de groupe de recherche en cosmologie théorique, alors je suis naturellement allé vers la physique des particules où j'ai travaillé sur les thèmes des équipes locales qui me satisfaisaient pleinement. Mais en 1998, la découverte de l'accélération de l'expansion de l'Univers m'a fortement interpellée, si on corrèle cela avec la multitude de projets observationnels qui ont vu le jour très rapidement après cette découverte, la cosmologie est devenue clairement un domaine très excitant et prometteur. A côté de cela, les expériences de physique des particules sur lesquelles je faisais de la phénoménologie ne prévoyaient pas de commencer leurs mesures avant une dizaine d'années...

Avec plusieurs physiciens des particules, théoriciens et expérimentateurs, nous avons alors décidé de nous lancer en cosmologie, et en particulier, d'intégrer la toute naissante collaboration SNAP (SuperNovae Acceleration Probe) menée par Saul Perlmutter (Prix Nobel 2011, co-découvreur de l'accélération de l'expansion). Les travaux réalisés [15-27] ont été remarqués par la communauté internationale, ce qui a permis de créer un véritable groupe de cosmologie théorique sur Marseille (équipe de 6 personnes actuellement au CPT) et de créer des liens entre 3 laboratoires marseillais issus de cultures différentes (CPPM-CPT-LAM). Malheureusement en 2010, la NASA décide d'arrêter le projet SNAP (6 mois avant le Nobel de S. Perlmutter...), cela a été une véritable douche froide pour toutes les personnes qui s'étaient si profondément engagées. Mais il me faut vous donner une autre information avant de poursuivre ce fil historique.

En parallèle à mes recherches, j'ai toujours été intéressé et impliqué dans l'enseignement. J'ai débuté à 14 ans, via des cours particuliers aux élèves d'année N-1 et en-dessous, pour financer mes études. J'ai arrêté mes 20h de petits cours hebdomadaires lorsque j'ai obtenu mon financement de thèse accompagné d'un monitorat (64 HETD/an). J'étais un enseignant apprécié mais vers 2005-2007 j'ai commencé à voir le changement de mentalité des étudiants. J'entends par là l'émergence, d'une part, d'un nouveau rapport à l'information, et donc aux savoirs, fait très probablement imputable à la démocratisation d'internet surtout auprès de cette nouvelle génération, et d'autre part, de besoins très forts de ces jeunes étudiants d'être en interaction les uns avec les autres, fait très probablement imputable aux succès des réseaux sociaux. J'ai vu l'attention de mes étudiants chuter graduellement depuis cette date. En 2009-2010 j'ai compris que l'enseignement traditionnel que je dispensais n'était plus adapté, j'étais désarmé.

La conjonction de ces deux faits, l'effondrement de l'efficacité de l'enseignement traditionnel d'une part, et la disparition de mon projet de recherche avec SNAP qui m'occupait à temps quasi-complet, m'ont amené à vouloir changer de métier. J'ai pris un congé (sans solde) de 15 mois avant de reprendre mon poste avec l'envie de changer ma façon d'enseigner. En effet, pendant ce congé j'ai découvert les pédagogies actives qui étaient mises en place, depuis plus de 15 ans pour certaines, en Amérique du Nord. Je voulais me lancer dans l'aventure de l'apprentissage par les pairs et de la classe inversée.

Un concours de circonstances bienheureux, mon arrivée tardive pour trouver du service à l'automne 2012, ma bonne réputation d'enseignant, et surtout la démission de toute l'équipe pédagogique devant enseigner la mécanique du point en PEIP (Prépa Polytech), m'ont permis, avec 5 collègues que je savais conscients des problèmes liés à l'enseignement traditionnel, d'avoir carte blanche de la part des directeurs du département de physique et de l'école Polytech (tous deux enseignent en classe inversée à présent). Je pensais initialement que cette période d'engagement pédagogique ne durerait que deux ans, ma limite fixée au départ, mais au vu des succès rencontrés, neuf ans après j'y suis toujours avec une évolution que je vous décris dans la section suivante.

2 Didactique de la Physique, Pédagogie et Responsabilités collectives

La méthode pédagogique que j'ai mise en place est décrite dans la référence [45] et, en français, avec une version plus récente, dans le document « Classe profondément inversée de physique en première année » (nommé DocCI par la suite). Plus de détails sur <http://www.cpt.univ-mrs.fr/~virey/ens.php>. Trois articles et un livre sont en cours de rédaction sur le sujet, mais le peu de temps dont je dispose ne me permettront pas de finir avant de nombreux mois. Je ne les cite donc que dans la partie « projets futurs » de ce dossier.

2012-2013 : Mise en place d'une méthode de classe inversée pour la mécanique du point en PEIP (semestre 2). Pour exposer les ressources de type cours en amont, utilisation du livre américain « University Physics », mais les programmes étant différents surtout sur les aspects mathématiques, j'ai commencé la rédaction de mon propre fascicule de cours. Afin qu'il soit adapté à la méthode pédagogique pratiquée (cours travaillé à la maison en autonomie), j'ai inventé la notion d'exercice de cours, où toutes les parties techniques et/ou importantes du cours sont rédigées sous la forme d'un exercice. La formulation du cours sous forme de questionnement (énoncé) suivi de la correction (le cours proprement dit) a deux vertus, d'une part, rendre intelligible la progression du cours qui est souvent très obscure pour la majorité des étudiants, et d'autre part, d'être un outil de travail autonome car la consigne est de reprendre sans cesse les exercices de cours tant qu'ils ne sont pas maîtrisés. Accompagné de l'absence de correction des exercices en TD, du travail en équipe et d'évaluations fréquentes (avec boîtiers de vote en début de cours, et de nombreux devoirs surveillés ou maison), nous avons obtenu de relativement bons résultats à l'UE : les moyennes sont passées de 4/20 avec l'équipe précédente à 9,5/20 avec cette nouvelle pratique pédagogique.

La pratique pédagogique n'explique pas tout. La mise en place d'une pédagogie active va bien au-delà de la simple transmission de savoirs et savoir-faire. La réflexion sur la répartition des tâches en amont/séance/aval pousse à la création d'un scénario pédagogique où la chronologie et la progressivité des apprentissages est mûrement réfléchi, et évolue d'année en année.

J'ai appliqué la progression cognitive telle que décrite par la taxonomie/pyramide de Bloom (voir annexe DocCI), et les principes de l'alignement pédagogique où chaque connaissance et/ou savoir-faire est associé, d'une part, à une ou plusieurs activités, et d'autre part, à une ou plusieurs évaluations prenant des formes différentes.

2013-2014 : Fort du premier succès, il est décidé de généraliser la méthode à toutes les UE de physique de la première année PEIP (mécanique du S1, optique et électricité, l'équipe pédagogique qui me suit passe à une vingtaine d'enseignants). De nouveau, la satisfaction est bonne, mais des problèmes surgissent avec les autres disciplines car les étudiants travaillent clairement plus la physique que le reste! Le bon niveau des étudiants nous pousse à faire des partiels et examens de type synthèse en ressortant des sujets d'examens vieux d'au moins 10 ans...Finalisation des fascicules de cours de chaque UE, pour la mécanique ce fascicule devient un livre en 2015, dont la version pdf est associée à ce dossier. En fin d'année, le directeur du département de Physique me demande d'expérimenter la méthode en L1.

2014-2015 : L'expérimentation en L1 est aussi un succès, bien que le nombre d'étudiants décrocheurs ne change pas par rapport à l'enseignement traditionnel. La lourdeur du contrôle continu me pousse à m'intéresser aux « activités numériques ». Initialement, pour gagner du temps en séance pour les étudiants afin de se concentrer sur la résolution des problèmes de synthèse (les tests sur boîtiers de vote, deviennent des tests à effectuer en amont sur Moodle) mais aussi pour les enseignants en usant du miracle de la correction automatique! J'avoue avoir été très sceptique, au début, sur l'intérêt du numérique pour mettre au boulot les étudiants. Je pensais que c'était limité aux plus bas échelons de Bloom (Apprendre, Comprendre). Avec le recul, j'ai compris mon erreur et je réalise tous les jours l'étendue du champ des possibles (des liens web vers les tutos réalisés pour mes collègues pendant le confinement 2020 sont donnés dans l'annexe DocCI). Néanmoins, je tiens à rassurer le lecteur, que cela ne remplacera jamais l'enseignant, véritable architecte de l'apprentissage, et que rien ne remplacera non plus une bonne copie papier pour évaluer rédaction et argumentation de la part des étudiants.

2016-2017 : 5 nouveaux enseignants de mécanique en L1 me rejoignent et sont enthousiastes par les résultats obtenus. Je développe les premières activités numériques de remédiation avec une arborescence qui s'adapte au niveau de chaque étudiant. Le succès auprès des étudiants en difficulté (mais motivés) est immédiat, ils en veulent plus. L'obtention de ma première prime pédagogique fait connaître mes travaux par de plus en plus de personnes. Le CIPE (Centre d'Innovation Pédagogique et d'Evaluation) d'AMU me contacte, d'une part, pour réaliser des vidéos pour diffuser ma méthode à toutes les composantes de l'université, et d'autre part, pour devenir formateur sur « Comment enseigner en classe inversée ». La faculté des sciences me nomme à la commission enseignement, et très rapidement souhaite que je mette en place un dispositif d'aide à la réussite en L1, qui forcément sera basé sur l'utilisation de pédagogies actives. Fort de cette reconnaissance, je suis invité par le rectorat à la journée académique de la pédagogie pour toucher le secondaire. Invitation par le doyen (JM Pons) de la faculté des sciences et la vice-doyenne formation (L. Mouret, actuellement doyenne) à les accompagner à un colloque CDUS en tant que conseiller pédagogique. J'y rencontre M. Majada, secrétaire général d'Unisciel, qui m'implique alors dans plusieurs projets nationaux (voir CV).

2017-2018 : Pédagogie - Je crée de plus en plus de ressources de remédiation qui se révèlent être particulièrement originales dans leur conception. Je commence à expérimenter des activités pédagogiques qui modifient de plus en plus le rôle des étudiants et leur accès aux savoirs (voir

schéma rapports aux rôles et aux savoirs du fichier DocCI). En particulier, j'expérimente les plus hauts échelons de Bloom en demandant aux étudiants de réaliser des oeuvres créatives qui sont ensuite évaluées par les pairs à l'aide d'une grille critériée, avec pour objectif ultime la co-construction d'une partie de l'examen final, le pourcentage de cette co-construction dépendant de leur engagement réel (voir DocCI et ses annexes). L'engouement des étudiants pour ce type d'activités fait plaisir à voir !

Responsabilités - Avec une équipe de 50 enseignants-chercheurs, je monte la PES-L1en2ans (Préparation aux Études Scientifiques) qui étale la première année sur 2 ans (voir CV pour lien web). La loi ORE et parcoursup tombent, on est pile dedans. Cette formation est complexe car elle est proposée à tous les étudiants voulant intégrer une L1 en sciences, via 3 portails soit 9 mentions de licence (voir CV). Fac des sciences et Unisciel me demandent d'expérimenter la méthode en télé-enseignement (100% distanciel). Le directeur de l'IREM de Marseille me contacte pour intégrer le groupe WIMS qui deviendra sous mon impulsion le groupe PION, mes contacts avec les mathématiciens du secondaire et du supérieur s'étendent, s'en suivra une invitation de la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques issue de l'Académie des Sciences. L'équipe pédagogique de mécanique de l'université de Nantes adopte mes ressources et la méthode.

2018-2019 : Lancement de la PES-L1en2ans qui a 75% de ses enseignements en pédagogies actives (classes inversées, apprentissage par projets, apprentissage par problèmes). Le public en difficulté n'étant pas suffisamment autonome, mise en place de tutorat par des étudiants d'années supérieures que je forme aux pédagogies actives. L'apprentissage par les pairs se fait à présent sur deux niveaux, entre étudiants de même année via le travail en équipe, et via le tutorat. De là est née l'idée de l'UE PAUCANA (voir CV et annexe DocCI), dont le montage politique a lieu en 19-20, le lancement pédagogique l'année 20-21, un déploiement aux autres composantes d'AMU est prévu pour 2022 mais ne verra finalement pas le jour. La méthode pédagogique rencontre succès mitigé dans l'enseignement 100% à distance. La faculté des sciences d'AMU me nomme chargé de mission transformation pédagogique et numérique. Les comités de pilotage de l'université Européenne CIVIS, du projet Dream-U (Plan Investissement d'Avenir - Nouveaux Cursus à l'Université) et du projet Européen Erasmus+ PULSE me nomment conseiller en pédagogies innovantes, responsables de divers groupes de travail, ou prennent mon avis en tant qu'expert. Les projets PLF et Oui-Si (voir CV) me permettent de développer les pratiques numériques au service de la pédagogie dans tous les départements de la faculté des sciences et de l'Observatoire des Sciences de l'Univers d'AMU, une trentaine de collègues par an reçoivent aide et financement.

2019-2020 : Je suis nommé Vice-Président d'Unisciel et devient membre du bureau. Le ministère me contacte pour animer pendant les JIPES (Journée de l'Innovation et de la Pédagogie de l'Enseignement Supérieur) un atelier sur la classe inversée. Pendant le confinement lié à la pandémie COVID-19, je fournis aide, ressources et formations auprès de mes collègues afin de gérer la crise et proposer des solutions d'enseignements hybrides ou complètement à distance. Au niveau national, la CDUS et Unisciel me demandent de coordonner un effort de mutualisation des ressources numériques pour alléger le travail des équipes pédagogiques pendant la crise, ce qui conduira à l'émergence du projet HILISIT (voir CV), aujourd'hui financé par le ministère et dont j'endosse le rôle de chef de projet. Je suis contacté par diverses universités, lycées ou responsables d'équipes pédagogiques pour animer conférences, ateliers ou discussions sur la pédagogies inversées et/ou l'utilisation des activités numériques dans l'enseignement. En particulier, l'université de la Côte d'Azur (Nice), après m'avoir invité à donner une conférence,

me demande d'intégrer l'équipe pédagogique de son Diplôme d'Université « Enseigner dans le supérieur ». Je mène un groupe de réflexion, d'une quinzaine de collègues, pour adapter nos formations de L1/L0 à la future rentrée 2021 où les néo-bacheliers seront issus de la réforme du bac. L'idée d'une période de transition d'un mois à la rentrée 2021 est validé et j'en assume une partie de la coordination. Il implique des modifications de toutes les maquettes des formations de première année...

2020-2021 : Le projet HILISIT vise à tirer les enseignements du COVID-19 et à développer les nouvelles pratiques pédagogiques initiées par de nombreux collègues. La première action consiste à compléter les ressources partagées existantes afin qu'elles couvrent a minima les deux premières années des licences de sciences. Dans ce but, nous mobilisons près de 150 enseignants-chercheurs pour développer la modularité et les usages de ces ressources en portant une attention particulière à l'approche par compétences et à l'évaluation formative. Le second défi majeur est l'accueil et la réussite de tous les étudiants. Pour y répondre, des modules spécifiques d'accompagnement à l'autonomie des étudiants sont développés. Le troisième est l'accompagnement et la diffusion des usages à l'ensemble des collègues.

J'ai participé à l'organisation globale du projet, à son lancement, à la configuration des plateformes de travail, au scénario pédagogique à la base du cahier des charges des modules hybrides, à la rédaction de fiches-actions et de tutoriels pour expliciter le pourquoi et le comment du projet auprès de tous ces acteurs (responsables disciplinaires, porteurs, contributeurs).

Dans ce cadre, j'ai aussi coordonné la production des 6 modules de cours (hybrides) du projet « Capacité en Physique », qui reprennent l'intégralité du programme de la spécialité physique-chimie du lycée. Pour chaque module, j'ai constitué des équipes pédagogiques inter-universitaires avec des enseignants-chercheurs, des professeurs de lycée et des étudiants. Une cinquantaine de personnes ont travaillé sur ce projet. J'ai aussi créé le dispositif d'aide à la réussite « PrescriSciences - Physique » qui propose, via un scénario pédagogique de remédiation, des parcours individualisés selon le niveau de chaque étudiant. Plus de détails ici : <https://amupod.univ-amu.fr/video/17827-presentation-capacite-prescisciences-physiqueemp4>

En parallèle, l'UE PAUCANA-Formation des tuteurs est lancée, divers problèmes poussent à modifier sa structure. Elle devient alors un bonus, les candidatures explosent (85 candidats pour 30 places), les 25 étudiants validant la formation sont très satisfaits.

2021-2022 : Le bonus UE PAUCANA-Formation des tuteurs est reconduit. Chaque semestre, une petite trentaine d'étudiants valident l'UE pour environ 50 candidats. Les aspects multi-formations et multi-sites sont complexes à gérer, chaque semestre les contenus et la façon de faire évoluent pour réduire cette complexité. La situation pérenne n'est pas encore atteinte.

En tant que chef de projet HILISIT, je suis impliqué à divers degrés dans tous les groupes de travail. Faire un bilan complet du travail effectué prendrait des pages. Je me limite aux actions les plus marquantes (plus de détails sur <https://hilisit.unisciel.org>) : construction et ouverture d'un portail pour les étudiants en sciences <https://ma-fac2sciences.fr>, premières discussions avec le rectorat Aix-Marseille-Nice sur les dispositifs d'aide à la réussite, mise en production de 28 modules hybrides à 6 ECTS, rédaction d'un guide et lancement du premier atelier « Grilles Critériées », gestion des aspects pilotage et financier du projet, lancement du volet francophonie.

3 Recherches en Physique

Depuis 2011, mes activités de recherches en physique sont relativement limitées. Il y a eu peu d'évolution depuis mon HDR et je renvoie donc vers ce document pour avoir une vision exhaustive de mes activités en cosmologie et en physique des particules (et une vision synthétique en se limitant aux introductions de chaque partie). Aujourd'hui, j'effectue surtout un travail de veille scientifique sur les sujets qui me tiennent le plus à coeur. A noter tout de même, ma participation à un article en 2016 [27] sur la détermination des paramètres cosmologiques via des analyses multi-sondes. Ci-dessous, un bref résumé de mes attentes et éventuelles implications futures.

3.1 Recherches en cosmologie

La cosmologie observationnelle concourt actuellement à accréditer le modèle selon lequel l'Univers serait gouverné par la matière noire et l'énergie noire, responsable, pour l'une, de la dynamique des grandes structures de l'Univers et, pour l'autre, de l'accélération de son expansion. L'origine, la nature et l'évolution de cette matière-énergie restent à élucider, notamment par une compréhension des phases les plus primordiales de l'Univers, domaine où les progrès en physique fondamentale (par exemple, en gravité quantique) sont essentiels. Le couplage de ces recherches théoriques avec les approches observationnelles et phénoménologiques de la cosmologie représente à l'heure actuelle un aspect important pour leur développement.

Dans cet esprit, j'ai participé à la construction d'un groupe de travail à l'interface *Cosmologie/Physique Fondamentale* qui s'est constitué il y a quelques années au sein de trois laboratoires marseillais : le Centre de Physique Théorique (CPT), le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM) et le Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM).

Un de mes objectifs principal est de caractériser les propriétés de l'énergie noire, mise en évidence par les mesures de luminosité des supernovae de type Ia (supposées être des chandelles standard), en accord avec les mesures de précision du fond diffus cosmologique et la théorie de la croissance des structures. Du point de vue théorique, la nature de l'énergie noire reste une énigme et l'on ne sait toujours pas s'il faut rajouter une nouvelle substance dans l'Univers ou s'il faut modifier les équations qui sont à la base de la description dynamique de l'Univers. On peut classer ces modèles tentant d'expliquer l'accélération récente de l'expansion en trois grandes catégories :

- Modification des équations d'Einstein : cette classe englobe les modèles et théories qui modifient la relativité générale comme les théories "tenseur-scalaire" ou les modèles dérivés des théories des cordes ou avec dimensions supplémentaires.
- Modification des équations de Friedmann : pour cette classe de modèles on remet en cause la validité du principe cosmologique (principe de Copernic) c'est à dire des hypothèses d'isotropie et d'homogénéité, comme c'est le cas dans les modèles de "back-reaction" des inhomogénéités.
- Nouvelle substance : cette classe correspond à l'ajout d'une nouvelle composante dans la dynamique, ce qui correspond à proprement parler aux modèles d'énergie noire. Le candidat naturel correspond à la constante cosmologique, mais on est alors confronté, du point de vue de la physique fondamentale, au problème de l'estimation (divergente) de la densité du vide, et du point de vue cosmologique, au problème de coïncidence. Afin de fournir une solution à ce dernier problème de nombreux modèles avec l'introduction d'un champ scalaire ("quintessence",

”k-essence”, ”phantom” ...) ont été proposés.

La distinction entre ces trois grandes classes de modèles est fondamentale pour obtenir une vision cohérente de la dynamique de l’univers.

Du point de vue observationnel, de nombreuses mesures de nature très diverses permettent de contraindre, voire de distinguer la source de l’accélération cosmique parmi ces modèles. On peut séparer les observables en deux catégories :

- Expansion du fond : Certains observables sont sensibles uniquement à la dynamique de l’expansion, comme par exemple les mesures de distances. On est alors confronté au problème de la dégénérescence géométrique qui résulte de la relation intégrale entre les distances et les paramètres cosmologiques. La difficulté réside dans la séparation des effets propres à l’énergie noire de ceux dus à la matière ou à la courbure. Des hypothèses dans un des secteurs peut provoquer de forts biais dans les autres amenant à une mauvaise interprétation des données sans que cela soit détectable.
- Croissance des structures : D’autres observables reposent sur la théorie de la croissance des perturbations de densité, directement reliée à la croissance des structures. L’expansion intervient aussi et il est alors nécessaire de faire des études fines pour séparer les effets de croissance des perturbations des effets d’expansion. Une telle séparation devrait permettre de tester la théorie de la gravitation sous-jacente.

L’ensemble de ces difficultés nous indique que l’interprétation des observations doit être impérativement réalisée dans le cadre d’une analyse combinée de diverses sondes cosmologiques.

J’ai mené divers travaux sur ces sujets [15-27] et les données récentes semblent toujours confirmer que les modèles avec constante cosmologique dans un univers plat sont les plus en accord avec les prédictions. Il faudra attendre encore quelques années (2022-2023) pour que les nouveaux observatoires au sol (ex. LSST) ou dans l’espace (ex. Euclide) fournissent des données de haute précision permettant une meilleure compréhension de la nature sombre de l’univers. Mon oeil s’avivera certainement si le modèle standard de la cosmologie commence sérieusement à être mis à mal...

A noter aussi, qu’à la demande de mes collègues impliqués dans le consortium Euclid et voulant vulgariser les objectifs de la mission spatiale, j’ai encadré un groupe d’étudiants du M1-SATIS (Sciences, Arts et Techniques de l’Image et du Son) pour la réalisation d’un documentaire scientifique « Petit traité de cosmologie » de 26 minutes, pouvant être visionné sur : <http://vimeo.com/75948016>

3.2 Recherches en Physique des Particules

Mon attention reste grande sur les résultats expérimentaux des collisionneurs hadroniques sur lesquels j’ai travaillé en début de carrière. En effet, je me suis intéressé aux diverses manifestations d’effets de nouvelle physique au-delà du modèle standard de la physique des particules. La mise en évidence de nouvelles interactions aura des conséquences profondes à la fois en physique des particules, en physique fondamentale/théorique mais aussi en cosmologie.

- Collisionneur RHIC-Spin :

Une attention particulière sera portée aux résultats de la collaboration RHIC Spin qui étudie des collisions entre protons polarisés à une énergie de 500 GeV. Une nouvelle interaction hadronique peut y être découverte [1,2,5,7,11,12] et nous fournir une meilleure compréhension de la physique des quarks sur des sujets comme l'origine du confinement ou l'origine de la masse (et l'origine du spin du proton). La découverte de nouveaux degrés de liberté (de nouvelles particules) peut provoquer des changements dans notre description de l'univers primordial.

- Collisionneur LHC :

L'impact majeur attendu du LHC est une meilleure compréhension de la brisure électrofaible. La découverte en 2010 du boson (scalaire) de Higgs indique plutôt une brisure de symétrie de type spontanée et non dynamique. Néanmoins, pour être viables ces modèles nécessitent la présence de la supersymétrie nécessaire à la stabilité théorique de la masse du Higgs, mais aucune donnée n'indique la présence des super-particules. L'énigme reste entière, et on ne peut donc toujours pas exclure que la brisure électrofaible soit dynamique, et que les sous-constituants des quarks, leptons et Higgs soient découverts un jour prochain. Croisons les doigts pour que les collisionneurs actuels éveillent notre curiosité...

Références :

Les numéros indiqués correspondent à ceux mentionnés dans mon CV.

Projets futurs

1 Projets structurants

1.1 HILISIT

Les dernières actions du projet HILISIT auront lieu au plus tard en juin 2023, ci-dessous la liste de mes implications majeures :

- Discussions et négociations avec le rectorat Aix-Marseille-Nice, puis au niveau national, pour la mise à disposition des dispositifs d'aide à la réussite pour la transition lycée-université.
- Gestion et suivi de la production des 28 modules hybrides (6 ECTS) et des 75 modules d'évaluation, en lien avec les 14 responsables disciplinaires (CDUS et Unisciel).
- Participation à l'organisation des ateliers « Grilles Critériées » dans 6 universités partenaires (Amiens, Bordeaux, Créteil, Lille, Mulhouse, Strasbourg).
- Organisation de la production de supports de communication (a priori des vidéos courtes) pour la diffusion des scénarios d'usages des modules hybrides par les porteurs de module et/ou leurs contributeurs.
- Participation à la production des supports de communication pour la diffusion et l'appropriation par les collègues des diverses productions du projet (site web, webinaires, conférences, formations ...).
- Organisation du colloque à 'mi-parcours' « HILISIT : Soutien à la production et aux communautés disciplinaires ». Sorbonne Université, Paris, 5-6 juillet 2022.
- Organisation du congrès final « HILISIT : Bilan et perspectives ». AMU, Marseille, hiver/printemps 2023.
- Organisation d'actions et de formations pour la francophonie (Côte d'Ivoire et Togo). Automne 2022 à été 2023. (Plus de détails ci-dessous).

1.2 PULSE suite

Le projet PULSE prendra fin en juillet 2022, un projet européen a été déposé pour proposer une suite en axant la demande sur des mobilités d'enseignants et d'étudiants. Mes compétences peuvent être utiles aux collègues africains pour gérer leurs problèmes de massification des études supérieures. Mes actions se concentreront sur :

- la présentation des divers usages pouvant être faits avec les modules hybrides (produits dans le cadre des projets PULSE et HILISIT) afin d'insister sur les plus-values et motiver les collègues à s'impliquer ;
- l'organisation d'ateliers de formation aux pédagogies actives et à l'utilisation d'activités numériques ;
- fournir et aider à la prise en main des dispositifs d'aide à la réussite pour la transition lycée-université ;
- assurer une assistance, avec Unisciel, au déploiement des plateformes pédagogiques dans les universités partenaires.

Une mission en Côte d'Ivoire et au Togo est prévue dans le cadre de PULSE en juin ou juillet

2022, puis d'autres missions dans le cadre d'HILISIT d'octobre 2022 à juin 2023. Format et nombre exact de missions sont encore en discussion.

1.3 Mission Transformation Pédagogique et Numérique

En tant que chargé de mission « Transformation pédagogique et numérique » de la faculté je poursuivrai mes actions sur :

- aider les collègues à expérimenter leurs idées et poursuivre les formations pédagogiques que je propose ;
- proposer des ateliers sur la production de grilles critériées, qui sont des outils puissants pour faciliter les apprentissages des étudiants, permettre aux enseignants d'améliorer la fiabilité des évaluations en cohérence avec les attendus et les activités d'apprentissage, aider les responsables de formations à construire leurs maquettes en lien avec une approche programme ou une approche par compétence ;
- fournir une assistance à la construction de la nouvelle offre de formation de la faculté, d'une part, en aidant les porteurs à concevoir leur offre dans le cadre d'une approche-programme, et d'autre part, en participant à la restructuration des dispositifs d'aide à la réussite « Oui-Si » afin de s'occuper au mieux des plus faibles.

1.4 Bonus UE PAUCANA - Formation des tuteurs

Cette formation rencontre un franc succès auprès des étudiants qui la suivent jusqu'au bout (les abandons sont dus à la quantité de travail jugée excessive pour un bonus par certains étudiants). Néanmoins, le volet application pose des soucis organisationnels importants, avec une charge de travail forte pour l'équipe pédagogique. Des solutions doivent être expérimentées pour aboutir à une situation pérenne.

1.5 Math Pix

Le consortium Pix a rendu disponible les algorithmes décisionnels qui servent à la certification en informatique/bureautique (ex C2I). Unisciel a aidé l'UOH (Université Ouverte des Humanités, Université Numérique Thématique en sciences humaines) à développer ces algorithmes pour l'apprentissage du français dans le cadre du projet ECRI+ d'envergure nationale, porté par Strasbourg et un consortium d'université dont AMU (Programme PIA3-NCU). Depuis quelques mois, Unisciel se lance dans le projet « Math Pix » visant à favoriser l'apprentissage des bases mathématiques vues au lycée nécessaires à la réussite à l'université, mais avec la possibilité de fournir une certification. Je suis impliqué à divers degrés dans ce projet.

2 Projets de recherche

2.1 INSPE

Je suis en contact depuis plusieurs années avec des collègues de l'INSPE (Perrine Martin et Nicolas Sembel) pour réaliser des études d'impacts des pédagogies actives que je pratique directement ou qui sont pratiquées par les collègues des dispositifs L1en2ans. Limiter les biais de mesure implique de nombreuses contraintes qui, avec mes charges actuelles, ne m'ont pas

permis de mettre en œuvre ce protocole d'étude. Néanmoins, j'ai l'espoir, après la fin du projet HILISIT, de récupérer un peu de temps pour m'y mettre ... J'ai le projet, avec Nicolas Sembel, de prendre en cotutelle un étudiant en thèse via un financement DREAM-U (PIA3-NCU d'AMU), en 2023 ou 2024.

2.2 PION

Avec le groupe PION de l'IREM de Marseille nous avons décidé de rédiger quelques articles sur l'analyse des usages des « exercices » aux niveaux du secondaire et du supérieur. Issus de nos expériences personnelles mais aussi des nombreuses enquêtes que nous avons réalisées sur ce sujet, ces résultats vont enfin prendre une forme écrite. Un premier article sera bientôt publié [29] et un second est en cours de rédaction.

2.3 Articles pratiques et retours d'expériences

Avec Mickaël Bosco (enseignant de maths-physique en classe préparatoire à l'ESAIP, École Supérieure Angevine en Informatique et Productique), ancien major du master de physique d'AMU et collègue (ATER) qui s'est lancé avec moi dans les classes inversées en 2012, nous avons déjà rédigé un chapitre d'ouvrage sur les pédagogies actives [3] et nous comptons écrire 2 ou 3 articles sur nos pratiques et retours d'expériences, à l'horizon 2023-2024. Cette collaboration lancée depuis 3 ans est en attente, faute de temps disponible.

2.4 Physique

Je ne cacherai pas que je suis loin actuellement de la recherche en Physique. Cependant, en 2023 le satellite EUCLID devrait être lancé, et le groupe de recherche sur les énergie et matière noires commun au CPT-CPPM-LAM (que j'ai contribué à créer dans les années 2003-2010, et dont je fais partie, au cœur de l'institut IPhU) est fortement impliqué dans ce projet. Si les données font apparaître des déviations du modèle standard actuel de la cosmologie, ma curiosité sera certainement piquée et mon envie, d'aller explorer les méandres des données, retrouvée!

En physique des particules, la nature du boson de Higgs et de sa masse restent une énigme et donc une porte ouverte pour aller au-delà du modèle standard de la physique des particules. Le LHC (Large Hadron Collider) va normalement augmenter fortement la luminosité de la machine dans les années à venir et ainsi, peut-être, mettre en évidence des phénomènes nouveaux. Néanmoins, vu la masse du Higgs mesurée depuis 2010, mes espoirs sont faibles...

3 Pédagogie et projets personnels

3.1 Livre « Classes inversées et activités numériques »

Depuis plusieurs années mon expertise monte sur les sujets de la classe inversée et des activités numériques au service de la pédagogie. Entre mon expérience personnelle, celles de mes collègues proches que j'ai formés ou que je forme encore, ou la richesse des informations (retours d'expériences et résultats de recherches en sciences de l'éducation) glanées par-ci par-là, je suis clairement mûr pour écrire un ouvrage sur le sujet. Il est même en gestation depuis 4 ans, je regrette fortement qu'il n'ait pas été publié avant la crise sanitaire car il aurait été précurseur et dans l'actualité ... Je souhaiterai aller au-delà du plan et de l'intention, mais

pour cela retrouver du temps sera nécessaire ! Surtout que je compte exposer ces idées à la fois dans un format livre mais aussi dans le format « chaîne de vidéos ». Mon espoir serait de m'y consacrer en 2024.

3.2 Livre « Analyse dimensionnelle et ordres de grandeur »

À présent, voici un espoir encore plus lointain mais qui me tient à cœur. Mon livre [2] « Physique et mécanique, une initiation à la résolution des problèmes de physique », a connu un franc succès. Néanmoins, il y a un vrai souci avec mon premier chapitre portant sur l'analyse dimensionnelle et l'estimation d'ordres de grandeur des quantités physiques de bases, allant de la taille d'un noyau à celle de l'Univers (observable), en utilisant uniquement les constantes fondamentales, l'analyse dimensionnelle et de la physique avec les mains. Cette approche originale et relativement exhaustive a été développée dans la cadre d'un projet de L1. Il n'y a pas de doute sur son intérêt, mais la forme très condensée de ce chapitre le rend trop souvent indigeste. Modifier en profondeur la présentation, aller explorer d'autres branches de la physique et des autres sciences, ajouter des illustrations et de l'amusement/ludification, décider du ou des formats les plus adaptés pour toucher un public jeune et moins jeune, sont au programme d'un travail que je souhaiterais accomplir avant ma retraite !

3.3 Améliorer les contenus de mes enseignements

Ce que j'ai mis en place dans les années 2012-2016 dans mes enseignements a eu clairement du succès au vu de la dissémination réalisée depuis, mais l'ensemble des rencontres que j'ai eues ces dernières années m'a donné de nombreuses idées d'amélioration. Voici la liste des expérimentations principales que je souhaite mettre en œuvre :

- Créer et utiliser des grilles critériées sur les points les plus durs à passer auprès des étudiants. Co-construction des grilles, évaluations par les pairs, activités réflexives à haut niveau cognitif sont les ingrédients que je souhaite tester.
- Afin de susciter l'attention des étudiants et les motiver à travailler, je compte développer quelques activités sous la forme de jeux sérieux. La ludification des enseignements-apprentissages est en plein essor actuellement, les praticiens n'en disent que du bien, les théoriciens sont bien plus sceptiques et affirment que son efficacité n'est pas avérée. Je souhaite forger mon avis par la pratique.
- Depuis trois ans, j'essaye d'appliquer des techniques de classes inversées dans l'enseignement à distance. Plus précisément, j'essaye de favoriser l'apprentissage par les pairs via le travail en équipe et/ou des forums interactifs. Le succès est mitigé mais récemment j'ai découvert les recherches en sciences de l'éducation sur ce sujet. La littérature associée est très vaste, cependant j'ai déjà vu quelques idées très intéressantes qu'il me tarde d'expérimenter. Prendre du temps pour approfondir, voire enrichir, cette thématique me séduit.

Liste des pièces du dossier

→ Pièces administratives

- Carte nationale d'identité.
- Diplôme HDR.
- Rapport de soutenance HDR.
- Arrêté de nomination Maître de conférences hors classe.
- CV, rapport d'activités, projets futurs (ce document).

→ Documents complémentaires

- HDR au format pdf.
- Livre « Physique et mécanique, une initiation à la résolution des problèmes de physique » [2] au format pdf.
- DocCI.pdf : ensemble de documents sur la classe inversée que je pratique permettant de mieux saisir la méthode mise en place : notice [53] et fiches outils dont [54] et [55].
- Compte-rendu de conférence FFP14 [47].
- Article recherche en physique 2016 : [28].
- Article récent sur les exerciseurs 2022 : [29].
- Guide sur les grilles critériées 2022 : [56].