Eric Huguet
Laboratoire APC,
Université Paris Diderot Paris 7,
batiment Condorcet,
10 rue Alice Domon et Léonie Duquet
F-75205 Paris Cedex 13.
01-57-27-60-48
huguet@apc.univ-paris7.fr

# Etude de champs dans les espaces de Friedman-Lemaître-Robertson-Walker à partir de $\mathbb{R}^6$ et symétrie conforme

L'objectif de la thèse est d'étudier les possibilités d'extensions d'un formalisme permettant de considérer des équations de champs en espace-temps courbes à quatre dimensions à partir d'équations de champs dans l'espace plat $\mathbb{R}^{2,4}$ ($\mathbb{R}^6$ muni de la métrique diag$(+,+,-,-,-,-)$). L'intérêt d'un tel formalisme étant la possibilité d'utiliser le cadre *a priori* plus simple d'un espace plat pour l'étude de champs classiques et quantiques.

Plusieurs directions sont possibles partant du lien entre des théories de champs dans $\mathbb{R}^{2,4}$ et de leurs restrictions aux espaces de Friedman-Lemaître-Robertson-Walker (FLRW), les différents résultats obtenus dans ce cadre donnant lieu à des problématiques diverses de théorie des champs en présence de gravité ( par exemple [1]) ou de formalisme (par exemple [2]). En particulier, on pourra s'intéresser au rôle important des transformations conformes (au sens du groupe conforme $\mathrm{SO}(2,4)$ ou de Weyl) et de leur lien éventuel avec des scénarios d'inflation.

L'utilisation de $\mathbb{R}^6$ pour obtenir des résultats dans des espaces de dimensions inférieures a une longue histoire (le premier article sur ce sujet est a notre connaissance [3]). Nous avons au sein du groupe théorie de l'APC développé depuis plusieurs années un formalisme dont la particularité est la réalisation de l'espace-temps comme une sous-variété de $\mathbb{R}^{2,4}$ obtenue par intersection d'une surface à deux dimensions et du cône nul de $\mathbb{R}^{2,4}$. Ce formalisme (présenté dans [4]) a tout d'abord permis l'étude de champs conformes libres et de leur quantification (Champs électromagnétique et scalaires [1, 5], propagateur dans un espace de Robertson-Walker spatialement plat [6],...) avec la possibilité d'un passage continu entre différents espaces. Plus récemment nous avons obtenu dans le même cadre que les différents champs scalaires (massifs ou non) sur les espaces de FLRW résultaient de l'équation « masse nulle » $\mathbb{R}^6$ et des seules contraintes géométriques [7].

1. S. Faci, E. Huguet, J. Queva and J. Renaud, "Conformally covariant quantization of the Maxwell field in de Sitter space", Phys. Rev. D **80**, 124005 (2009).
2. J. Ben Achour, E. Huguet, J. Queva and J. Renaud, "Explicit vector spherical harmonics on the 3-sphere", J. Math. Phys. **57**, 023504 (2016).
3. P.A.M. Dirac, Ann. Math. **37**, 429 (1936).
4. E. Huguet and J. Renaud, "Conformally invariant formalism for the electromagnetic field with currents in Robertson-Walker spaces", J. Math. Phys. **53**, 022304 (2013).
5. E. Huguet, J. Queva, J. Renaud, " Conformally related massless fields in dS, AdS and Minkowski spaces", Phys. Rev. D **73**, 084025, (2006).
6. E. Huguet and J. Renaud, "Two-point function for the Maxwell field in flat Robertson-Walker spacetimes", Phys. Rev. D **88**, 124018 (2013).
7. J. P. Arias Zapata, A. Belokogne, E. Huguet, J. Queva, J. Renaud, "FLRW spaces as submanifolds of $\mathbb{R}^6$: restriction to the Klein-Gordon operator", J. Math. Phys. **58**, 113503 (2017).