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

Sur la possibilité d'étude des champs dans les espaces de Robertson-Walker à partir de $\mathbb{R}^6$ et problématiques associées

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 $\mathbb{R}^6$. Plus précisément il s'agirait d'étudier la possibilité de théories de champs dans $\mathbb{R}^6$ muni de la métrique $\mathrm{diag}(+,+,-,-,-,-)$ et leurs restrictions, en particulier, aux espaces de Robertson-Walker. 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. Les différents résultats obtenus dans ce cadre peuvent donner lieu à des problématiques diverses de théorie des champs ou de formalisme[1].

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 [2]). 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 $\mathbb{R}^6$ obtenue par intersection d'une surface à deux dimensions et du cône nul de $\mathbb{R}^6$. Ce formalisme (présenté dans [3]) a tout d'abord permis l'étude de champs conformes libres et de leur quantification (Champs électromagnétique et scalaires [4, 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 (Anti)-de Sitter résultaient de l'équation « masse nulle » $\mathbb{R}^6$ et des seules contraintes géométriques, et qu'il est également possible de « remonter » un terme d'interaction dans $\mathbb{R}^6$ [7]. Ces derniers points, soulèvent deux questions : d'une part celle de l'extension aux espaces de la cosmologie, et d'autre part celle d'une éventuelle possibilité d'approche de l'interaction en espace-temps courbe.

1. J. Ben Achour, E. Huguet, J. Queva and J. Renaud, "Explicit vector spherical harmonics on the 3-sphere", J. Math. Phys. **57**, 023504 (2016).
2. P.A.M. Dirac, Ann. Math. **37**, 429 (1936).
3. E. Huguet and J. Renaud, "Conformally invariant formalism for the electromagnetic field with currents in Robertson-Walker spaces", J. Math. Phys. **53**, 022304 (2013).
4. E. Huguet, J. Queva, J. Renaud, " Conformally related massless fields in dS, AdS and Minkowski spaces", Phys. Rev. D **73**, 084025, (2006).
5. 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).
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. E. Huguet, J. Queva, J. Renaud, "Massive scalar field on (A)dS space from a massless conformal field in $\mathbb{R}^6$", arXiv:1606.07611.

---

[1] Un exemple est donné par la construction explicite d'une base de fonctions vectorielle sur la 3-sphère [1].