

Physique prédictive de l'Inflation pour et depuis les observations du CMB et de grandes structures de l'univers

L'inflation fait aujourd'hui partie du modèle standard de l'Univers confortée par les observations du fond cosmique micro-onde (CMB), les structures à grande échelle (LSS) et d'autres données cosmologiques de précision. Un récent « article blanc » pour les Prospectives 2020 du CNRS « Physique de l'inflation et de l'énergie noire » présente l'état de l'art et l'opportune actualité de la théorie effective de l'inflation dans l'approche Ginsburg-Landau (développée par de Vega, Sanchez et collaborateurs) et sa confrontation réussie à toutes les données CMB et LSS jusqu'à présent. Cet article blanc prépare la voie pour optimiser le gain scientifique des prochaines données CMB et LSS, et il y ajoute de l'interdisciplinarité en unifiant avec la physique gravitationnelle et des particules, dans une approche fortement prédictive.

L'inflation génère naturellement les fluctuations de densité qui ensemencent les structures cosmiques à grande échelle, les anisotropies de CMB et les perturbations tensorielles qui sont les ondes gravitationnelles primordiales d'origine quantique ou gravitons primordiales. L'inflation est basée sur un champ scalaire (l'inflaton) dont le potentiel est assez plat conduisant à un roulement lent (« slow-roll ») précédé par une très courte stage générique de roulement rapide (« fast-roll »).

La formulation de l'inflation dans l'approche de théorie de champs des transitions de phase (l'approche Ginsburg-Landau dans la supraconductivité), telle que développée par de Vega, Sanchez et ses collaborateurs, voir ici les nouvelles précédents par exemple,

<https://www.observatoiredeparis.psl.eu/une-nouvelle-analyse-des-donnees-wmap-et-des.html>

se montre très actuel et prédictif.

Toutes les données CMB + LSS (Structures à grande échelle) jusqu'à présent (de WMAP à Planck et les autres données cosmiques) montrent à quel point la théorie de l'inflation à la Ginsburg-Landau est efficace pour prédire les observables, y compris l'échelle de l'inflation et le potentiel d'inflation, et qui a beaucoup plus à fournir à l'avenir.

Cet « article blanc » met en perspective des situations réalistes et très actuelles de l'inflation en relation avec le CMB, la physique gravitationnelle et des particules, comme l'échelle d'énergie de la Grande Unification (10^{14} - 10^{16} GeV), les ondes gravitationnelles primordiales générées par l'inflation et des signatures de la supersymétrie au travers de l'inflation et le CMB.

Il clarifie et place l'inflation dans le cadre des théories prédictives de la physique des particules. En outre, il met en place un moyen propre de confronter directement l'ensemble des prévisions observables avec les données CMB et LSS et de sélectionner un modèle définitif.

Les observations à venir des anisotropies et des polarisations de CMB ainsi que les relevés profonds à grande échelle fourniront un ensemble substantiel de données de haute précision.

La synthèse physique présentée dans cet « article blanc » [1] intègre et établit une corrélation croisée des résultats et interprétations aujourd'hui dans le sujet destiné à extraire un gain scientifique optimal des nouvelles données: pour les multipoles bas et parties les plus primordiales des spectres, pour les spectres de polarisation électrique E et magnétique B, et les effets de l'étape initiale de roulement rapide, pour la très petite non-gaussianité primordiale et la plus petite encore variation de l'indice primordial, et pour l'objectif de détecter les modes B ou ondes gravitationnelles primordiales d'origine quantique, de brûlante actualité.

Mots-clés: Modèle standard de l'Univers. Approche Ginsburg-Landau. Physique de la grande unification. Données CMB. Données LSS. Structures à grande échelle. Ondes gravitationnelles primordiales.

Référence: Norma G. Sanchez, *Predictive physics of inflation and grand unification for and from the CMB observations.*

International Journal of Modern Physics A Vol. 35, no 17, 2030008 (2020)

<https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0217751X20300082>

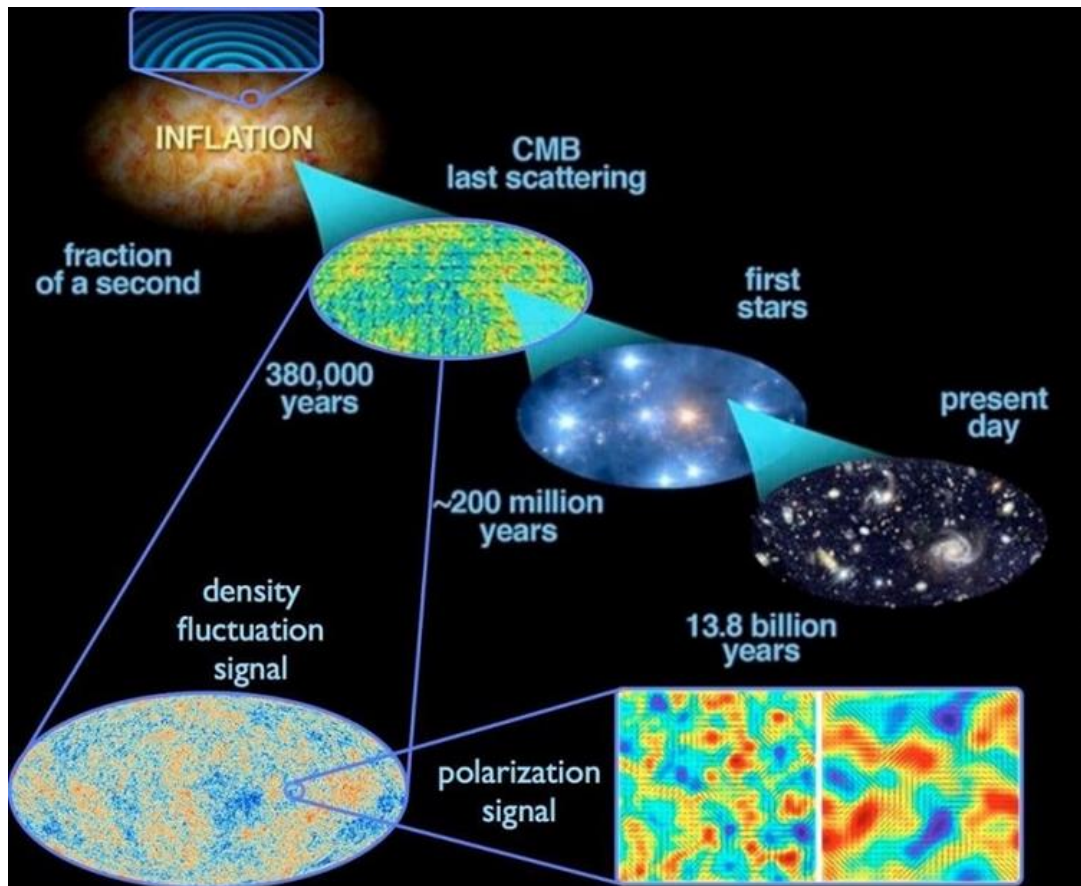
Disponible en ligne à [l'https://arxiv.org/abs/2001.04795](https://arxiv.org/abs/2001.04795)

Contact: Norma G. Sanchez, Directrice de Recherche CNRS émérite.

CNRS, LERMA PSL Observatoire de Paris, Sorbonne University

Norma.Sanchez@obspm.fr

<https://lerma.obspm.fr/~sanchez/>



L'image montre l'inflation dans l'évolution de l'Univers. L'inflation produit en même temps des fluctuations de densité et de tenseurs qui sont imprimées dans les spectres de fluctuations du CMB: les signaux de température et de polarisation.