

Executive Summary

HSMD : dynamique cosmologique d'une hypersphère maillée

HSMD (*Hypersphere Maillée Dynamique*) constitue le second volet du programme HSM (*Hypersphere maillée*). Alors que HSM décrit les propriétés locales de l'hypersphère maillée — particules, champs effectifs et constantes fondamentales — HSMD étudie la dynamique globale du support lui-même et son interprétation cosmologique.

Le point de départ : HSM

HSM propose une lecture mécanique de la physique fondamentale fondée sur une hypersphère maillée compacte. Dans ce cadre, les particules ne sont pas introduites comme des objets élémentaires indépendants du support, mais sont associées à des solutions localisées de type solitonique ou à des structures composées portées par la dynamique non linéaire de la maille.

Cette approche permet d'interpréter les masses, les charges, les champs effectifs et certaines constantes de structure comme des propriétés émergentes du support. Les constantes fondamentales du modèle sont calibrées à partir d'un nombre limité d'observables et servent ensuite de point de départ à l'ensemble des développements ultérieurs.

Une question demeure alors naturellement ouverte : si les particules et les champs sont des propriétés du support, quelle est la dynamique du support lui-même ?

Pourquoi HSMD ?

HSMD répond à cette question en attribuant une dynamique globale à l'hypersphère maillée.

Le rayon de l'hypersphère devient une grandeur dynamique, susceptible d'évoluer au cours du temps. La cosmologie n'est alors plus décrite comme une cinématique imposée à un espace abstrait, mais comme l'expression de la dynamique propre du support HSM.

Dans cette lecture, les phénomènes cosmologiques observés sont interprétés comme les manifestations effectives de l'évolution globale de la maille : évolution du rayon, réponse élastique du support, contraintes de fermeture et rotation globale.

Hypothèse physique

HSMD s'inscrit dans un scénario où l'hypersphère maillée a connu une phase comprimée suivie d'un relâchement dynamique.

Dans ce cadre, les solutions localisées associées aux particules émergent au cours d'une phase de soliton-genèse résultant de la dynamique non linéaire de la maille. Le présent travail ne cherche pas à décrire en détail cette phase initiale. Il se place après celle-ci, dans une branche homogène stabilisée où les coefficients globaux pertinents peuvent être considérés comme constants au rang étudié.

L'objectif est alors de déterminer si cette branche stabilisée peut rendre compte des principales propriétés cosmologiques observées.

Méthode

Le manuscrit distingue strictement trois niveaux :

- une partie théorique, consacrée à la dynamique globale de l'hypersphère maillée ;
- une partie de calibrage, utilisée pour déterminer les paramètres de branche nécessaires à la confrontation observationnelle ;

- une partie prédictive, dans laquelle les sorties du modèle sont confrontées à des observables indépendantes.

Cette séparation vise à distinguer clairement les hypothèses théoriques, les données utilisées comme entrées et les résultats effectivement obtenus.

Résultats principaux

L'application de ce cadre conduit à une branche cosmologique homogène compatible avec les contraintes utilisées lors du calibrage.

La dynamique obtenue permet de reconstruire une histoire cosmologique effective caractérisée par :

- une phase tardive accélérée ;
- une transition entre régime décéléré et régime accéléré ;
- un âge cosmologique compatible avec les observations actuelles ;
- une trajectoire effective du rayon de l'hypersphère cohérente avec les distances cosmologiques utilisées pour le calibrage.

HSMD apporte également une lecture mécanique de plusieurs questions ouvertes de la cosmologie actuelle. La discordance sur H_0 n'est pas traitée comme une simple incohérence entre mesures redondantes : le modèle distingue la valeur de fond portée par la branche homogène et la valeur mesurée localement par un observateur situé à une position angulaire donnée sur l'hypersphère en rotation.

Dans cette lecture, la valeur locale de H_0 dépend de la projection géométrique associée à la position de l'observateur par rapport à l'axe global de rotation. La tension H_0 devient donc une différence entre une lecture moyenne de fond et une lecture locale orientée du même support géométrique.

Le même mécanisme géométrique ne concerne pas seulement H_0 . Une fois la position angulaire de l'observateur fixée sur l'hypersphère en rotation, elle alimente aussi d'autres canaux directionnels : la biréfringence CMB et les asymétries de spin galactique. HSMD propose ainsi une lecture commune de ces signatures comme des projections différentes d'une même géométrie globale.

HSMD traite aussi la question de la courbure cosmologique. Dans ce cadre, la courbure n'est pas introduite comme un simple paramètre indépendant à ajuster : elle est une propriété structurelle du support hypersphérique. La branche calibrée produit une courbure géométrique globale comme sortie centrale HSM/HSMD, tout en restant compatible avec les contraintes observationnelles actuelles sur la courbure effective. Cette sortie ne doit pas être lue comme une détection actuelle de courbure cosmologique, mais comme une conséquence structurelle de la géométrie compacte du modèle.

Tests et falsifiabilité

HSMD n'est pas présenté comme une description universelle achevée de tous les régimes cosmologiques. Le manuscrit se limite volontairement à la branche homogène tardive et identifie explicitement les secteurs laissés à des développements ultérieurs.

La théorie demeure falsifiable car elle produit des relations quantitatives entre plusieurs canaux observationnels indépendants. Les distances cosmologiques, les paramètres cosmographiques, les observables directionnels et les tests futurs constituent autant de moyens de valider ou de réfuter les fermetures proposées.

Une incompatibilité robuste entre ces prédictions et les observations remettrait directement en cause les hypothèses de fermeture sous-jacentes.

Conclusion

HSMD prolonge la logique de HSM à l'échelle cosmologique. Là où HSM décrit les propriétés locales des solutions portées par l'hypersphère maillée, HSMD étudie la dynamique globale du support lui-même.

Son apport principal n'est pas seulement de reconstruire une branche compatible avec les distances cosmologiques : il propose une lecture mécanique de la discordance sur H_0 , de l'accélération tardive, du terme constant habituellement associé à l'énergie noire, de la courbure cosmologique et de plusieurs signatures directionnelles.

L'ensemble forme un cadre unifié dans lequel les propriétés microscopiques et la dynamique cosmologique émergent d'une même structure géométrique et mécanique sous-jacente.