

HSM – Résumé exécutif

Point de départ. HSM (*Hypersphère Maillée*) est une théorie déterministe construite sur une hypersphère $\mathbb{S}^3$ munie d’une structure mécanique interne.

Son point de départ repose sur une idée simple : dans certains systèmes mécaniques non linéaires, des excitations localisées peuvent devenir des solutions stables et non dispersives. Les équations de type sine–Gordon constituent un exemple classique de ce phénomène. Elles admettent des solutions localisées, des états liés, des modes propagatifs et des interactions entre solutions.

HSM reprend cette idée générale mais l’étend à un support beaucoup plus riche : une hypersphère maillée dont les éléments peuvent vibrer tangentiellement, déformer localement le rayon du support et satisfaire des conditions globales de rebouclage sur $\mathbb{S}^3$.

La question étudiée est alors la suivante : une telle structure mécanique peut-elle engendrer, comme propriétés de ses solutions, des objets identifiables aux particules, aux interactions et aux régimes physiques observés ?

Pourquoi la géométrie est importante. Deux propriétés jouent un rôle central.

La première est la non-linéarité induite par le couplage entre les vibrations tangentielles et la réponse radiale du support. Elle permet l’existence de solutions localisées stables, de modes non massiques, de solutions liées et de structures composées.

La seconde est la compacité de $\mathbb{S}^3$. Les solutions ne vivent pas sur un espace ouvert mais sur un espace fermé. Elles doivent satisfaire des contraintes globales de fermeture, de retour et de cohérence géométrique.

Cette compacité permet également l’existence de solutions globales à plusieurs centres, dans lesquelles plusieurs centres localisés appartiennent à une même solution mécanique.

Résultats structurels obtenus sans calibrage. Avant toute confrontation numérique aux observations, l’analyse des solutions HSM fait apparaître plusieurs propriétés discrètes qui ne sont pas introduites comme hypothèses :

- une famille de charges relatives identifiables à 1, $2/3$ et $1/3$;
- trois niveaux admissibles pour les familles associées aux leptons et aux quarks ;
- un niveau unique pour les solutions associées aux bosons W et Z^0 ;
- un secteur photon-like non massif à deux polarisations physiques ;

- quatre canaux d’interaction identifiables, dans les régimes appropriés, aux secteurs gravitationnel, électromagnétique, faible et fort ;
- une constante de structure fine émergente,

$$\alpha_{\text{HSM}}^{\text{LO}} \simeq 7.2846 \times 10^{-3} \approx \frac{1}{137.28},$$

obtenue à partir d’une famille de solutions dont les propriétés effectives sont identifiées au secteur électromagnétique.

Le catalogue des solutions HSM contient également des structures qui dépassent l’inventaire actuel du Modèle Standard.

Constantes fondamentales du modèle. La fermeture du cadre HSM repose sur un nombre limité de constantes mécaniques fondamentales :

- ℓ_0 : longueur caractéristique de la maille élémentaire ;
- T : tension effective du support ;
- ρ : densité inertielle volumique ;
- R_0 : rayon de l’hypersphère ;
- κ_r : coefficient de réponse radiale ;
- κ_μ : coefficient de confinement radial ;
- χ : paramètre de fermeture géométrique.

À partir de ces constantes, HSM reconstruit les échelles internes du modèle, les familles de solutions, les masses, les charges, les couplages, les champs effectifs et les structures composées.

Entrées de calibrage. Les constantes fondamentales HSM ne sont pas ajustées librement. Elles sont déterminées à partir d’un nombre limité d’observables de référence :

- la constante de Planck ;
- la vitesse de la lumière ;
- la masse du boson W ;
- l’impédance du vide ;
- la constante de gravitation G_N ;
- la hiérarchie des masses des leptons chargés.

Ces six entrées permettent de fixer les constantes fondamentales du modèle. Les masses, couplages, structures composées et autres observables présentés ensuite ne sont pas utilisés dans ce calibrage et constituent des sorties du cadre HSM.

Principales sorties quantitatives. Une fois les calibrages fixés, HSM produit notamment :

- la masse de la solution associée à l'électron ;
- la masse de la solution neutre associée au Z^0 ;
- la masse du secteur radial associé au boson de Higgs ;
- les masses de composés identifiables à plusieurs baryons observés ;
- les écarts de masse du secteur associé aux neutrinos ;
- les angles de mélange PMNS ;
- les propriétés du secteur photon-like.

Dans plusieurs chaînes principales, les écarts aux valeurs observées sont inférieurs ou voisins du pourcent.

Lectures effectives. Dans les régimes appropriés, HSM admet :

- une lecture effective de type mécanique quantique ;
- une lecture effective de type théorie des champs ;
- une lecture effective de type relativité générale.

Ces structures n'apparaissent pas comme des postulats fondamentaux du modèle mais comme des organisations effectives de la dynamique mécanique sous-jacente.

Falsifiabilité. HSM produit des masses, des rapports, des niveaux spectraux, des structures de couplage, des familles admissibles ou interdites et des constantes effectives.

Une observation incompatible avec ces sorties, ou la mise en évidence d'une branche explicitement exclue par les fermetures du modèle, contredirait directement les chaînes correspondantes.

Comment lire le manuscrit. Le manuscrit complet est organisé selon une chaîne continue :

hypothèses mécaniques $\rightarrow$ équations $\rightarrow$ solutions
 $\rightarrow$ champs effectifs $\rightarrow$ fermetures $\rightarrow$ comparaisons numériques.

L'objectif est de fournir une théorie dont chaque résultat puisse être relié explicitement à une hypothèse, une équation, une fermeture ou une normalisation clairement identifiée.