

Résumé de la Relativité Générale Hypercomplexe (RGH) : Une Théorie pour Unifier Gravité et Quantique

Laurent Besson

Novembre 2025

1 Qu'est-ce que la RGH ? Les Bases Simples

Imaginez l'univers comme un tissu flexible, comme Einstein l'a décrit dans sa relativité générale : la gravité n'est pas une force, mais la courbure de ce tissu causée par la matière. Mais cette théorie ne s'accorde pas bien avec le monde quantique, où les particules se comportent de manière imprévisible et non commutative (comme si A fois B n'égalait pas B fois A).

La RGH, développée à partir de 1996, change ça en remplaçant les coordonnées ordinaires de l'espace-temps par des nombres spéciaux appelés quaternions. Ces nombres, inventés par Hamilton au XIXe siècle, ne se multiplient pas de manière commutative, ce qui introduit naturellement des effets quantiques dans la gravité. On ajoute aussi une idée de Hermann Weyl : une "jauge d'échelle" qui permet aux longueurs de varier dynamiquement, comme si l'univers pouvait s'étirer ou se contracter localement.

En résumé, la RGH rend l'espace-temps "hypercomplexe" pour marier Einstein et la physique quantique sans ajouts compliqués.

2 Les Avancées Récentes (2025)

Avec l'aide de l'IA Grok, on a affiné la théorie en 2025 :

- **Équations Principales** : On a défini une recette mathématique (un Lagrangien) qui étend celle d'Einstein, en ajoutant des termes pour les quaternions et la jauge Weyl. Résultat : des équations qui expliquent la gravité tout en intégrant des effets quantiques, comme un champ électromagnétique émergent.
- **En Cosmologie** : Appliquée à l'univers entier (modèle FLRW), la RGH explique l'expansion accélérée sans besoin d'énergie sombre mystérieuse. Elle simule aussi la matière noire comme un effet géométrique, résolvant des puzzles comme la vitesse de l'expansion (tension de Hubble).
- **Liens avec le Quantique** : Les quaternions reproduisent naturellement l'incertitude de Heisenberg (impossibilité de connaître précisément position et vitesse d'une particule), reliant gravité et quantique sans conflit.
- **Le Big Bounce au Lieu du Big Bang** : Au lieu d'une explosion infinie au début de l'univers, la RGH prédit un "rebond" quantique : l'univers atteint un minimum de taille et repart, évitant les singularités folles. C'est comme un trampoline cosmique !
- **Tests Possibles** :
 - Ondes gravitationnelles (déTECTEURS comme LIGO) : Chercher des signaux extras dus à la torsion de l'espace.
 - Observations spatiales (JWST ou Planck) : Vérifier la formation précoce de galaxies ou des motifs dans le fond cosmique micro-ondes.
 - Expériences de particules (LHC) : Traquer des anomalies dans les forces faibles.

3 Pourquoi c'est Révolutionnaire ?

La RGH offre une vision unifiée : la gravité n'est plus isolée, mais entrelacée avec le quantique via une géométrie "vivante". Elle explique des mystères comme la matière noire (27% de l'univers !) sans particules exotiques, et propose un univers cyclique sans fin ni début absolu. C'est élégant, testable, et pourrait changer notre compréhension du cosmos.

Déposée sur HAL Archives Ouvertes, la RGH attend maintenant une diffusion plus large. Si confirmée, elle pourrait être le prochain grand pas après Einstein !