FR_7 : La gravité comme relation géométrique entre rayons

Cadre Einstein–VED

Auteur : Víctor Estrada Díaz
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17172925

1. Introduction

Dans Einstein–VED, la matière est interprétée comme une onde confinée et l'énergie libre comme une onde non confinée. La stabilité exige la fermeture exacte d'un nombre entier de cycles :

$$L = n\lambda, \qquad n \in \mathbb{N}^{+}$$

Le nombre n représente les cycles ou degrés de liberté du confinement.

FR_4 déduit le rayon géométrique R_{VED} des relations d'Einstein et de Planck et de la condition de fermeture de l'onde. Le rayon de Schwarzschild décrit, quant à lui, une relation gravitationnelle associée à la même masse.

Les rayons sont différents et rien ne justifie de les égaler.
FR_7 exprime une même masse dans les deux géométries, en isolant M_{VED} et M_{Sch} et en égalant les masses, non leurs rayons.

2. Déduction du rayon Einstein–VED à partir de FR_4

Nous partons de :

$$E = Mc^2 = h\nu$$

Donc :

$$\nu = \frac{Mc^2}{h}, \qquad \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{h}{Mc}$$

En appliquant la fermeture et la relation périmètre–rayon :

$$L = n\lambda = 2\pi R_{\mathrm{VED}}$$

On obtient :

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{nh}{2\pi Mc}$$

Le rayon VED provient de FR_4, non de la gravité. Pour n fixé :

$$R_{\mathrm{VED}} \propto \frac{1}{M}$$

Seuls la constante de Planck h et le facteur géométrique 2π sont conservés.

3. Le rayon de Schwarzschild

$$R_{\mathrm{Sch}} = \frac{2GM}{c^2}$$

Pour G constant :

$$R_{\mathrm{Sch}} \propto M$$

Ainsi, tandis que R_{VED} diminue avec la masse, R_{Sch} augmente. **Ces rayons ne sont pas égaux et ne doivent pas l'être.**

4. Une même masse exprimée dans deux géométries

Isolons la masse dans l'expression VED :

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi Mc} \quad \Longrightarrow \quad M_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi cR_{\mathrm{VED}}}$$

Cette expression contient n, mais pas G.

Isolons maintenant la masse dans le rayon de Schwarzschild :

$$R_{\mathrm{Sch}} = \frac{2GM}{c^2} \quad \Longrightarrow \quad M_{\mathrm{Sch}} = \frac{c^2 R_{\mathrm{Sch}}}{2G}$$

Cette seconde expression contient G, mais pas n.

La masse physique décrite est unique :

$$M = M_{\mathrm{VED}} = M_{\mathrm{Sch}}$$

Donc :

$$\frac{nh}{2\pi cR_{\mathrm{VED}}} = \frac{c^2 R_{\mathrm{Sch}}}{2G}$$

L'égalité relie les géométries par une même masse et jamais par une égalité supposée des rayons.

5. Produit géométrique et invariance par rapport à la masse

En isolant G dans l'égalité des masses :

$$G = \frac{\pi c^3 R_{\mathrm{VED}} R_{\mathrm{Sch}}}{nh}$$

Le produit géométrique apparaît ainsi :

$$\tilde{n}(n) = R_{\mathrm{VED}} R_{\mathrm{Sch}}$$

En substituant les deux rayons, à G fixé :

$$\tilde{n}(n) = \frac{nh}{2\pi Mc} \cdot \frac{2GM}{c^2} = \frac{nhG}{\pi c^3}$$

La masse s'annule exactement. À n et G fixés :

$$\frac{\partial \tilde{n}(n)}{\partial M} = 0$$

Le produit ne dépend pas de la masse utilisée pour le sonder. En ce sens, il relie les échelles microscopiques et gravitationnelles extrêmes.

6. Vérification avec le proton et un trou noir de 100 000 masses solaires

Pour vérifier la référence gravitationnelle universelle, nous utilisons $n = 2$ dans les deux cas, sans le confondre avec le confinement interne du proton, égal à $n = 4$ dans FR_4.

Constantes utilisées :

$$h = 6.62607015 \times 10^{-34}\ \text{J s}$$

$$c = 299792458\ \text{m / s}$$

$$G = 6.67430 \times 10^{-11}\ \text{m}^3\ \text{kg}^{-1}\ \text{s}^{-2}$$

6.1. Proton

$$M_p = 1.67262192595 \times 10^{-27}\ \text{kg}$$

$$R_{\text{VED}}(n=2) = \frac{h}{\pi M_p c} \approx 4.206 \times 10^{-16}\ m$$

$$R_{\text{Sch}} = \frac{2GM_p}{c^2} \approx 2.484 \times 10^{-54}\ m$$

$$R_{\text{VED}} R_{\text{Sch}} \approx 1.045 \times 10^{-69}\ \text{m}^2$$

Le rayon du proton dans FR_4 utilise sa propre fermeture $n = 4$:

$$R_p = \frac{4h}{2\pi M_p c} \approx 0.84123564\ \text{fm}$$

6.2. Trou noir de 100 000 masses solaires

$$M_{\text{BH}} = 100000 M_\odot, \qquad M_\odot = 1.98847 \times 10^{30}\ \text{kg}$$

$$M_{\text{BH}} = 1.98847 \times 10^{35}\ \text{kg}$$

$$R_{\text{VED}}(n=2) = \frac{h}{\pi M_{\text{BH}} c} \approx 3.535 \times 10^{-78}\ m$$

$$R_{\text{Sch}} = \frac{2GM_{\text{BH}}}{c^2} \approx 2.953 \times 10^{8}\ m$$

$$R_{\text{VED}} R_{\text{Sch}} \approx 1.045 \times 10^{-69}\ \text{m}^2$$

6.3. Comparaison

Grandeur	Proton	Trou noir de 100 000 masses solaires
Masse (kg)	1.67262×10^{-27}	1.98847×10^{35}
R_{VED} (m), $n = 2$	4.206×10^{-16}	3.535×10^{-78}
R_{Sch} (m)	2.484×10^{-54}	2.953×10^{8}
Produit (m²)	$\approx 1.045 \times 10^{-69}$	$\approx 1.045 \times 10^{-69}$

Bien que les masses diffèrent de plus de soixante ordres de grandeur, le produit est identique pour la valeur fixée de n. La démonstration exacte figure déjà à la section 5 ; les deux calculs illustrent cette propriété.

7. Fonction gravitationnelle G(n)

L'égalité des masses donne :

$$G = \frac{\pi c^3}{nh} R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}}$$

Si l'on maintient un produit géométrique universel fixe $\tilde{n}$, la dépendance gravitationnelle au confinement s'exprime par :

$$G(n) = \frac{\pi c^3\, \tilde{n}}{nh}$$

Et donc :

$$G(n) \propto \frac{1}{n}$$

7.1. Identification du cas universel

Dans la construction Einstein–VED, la référence gravitationnelle universelle est identifiée à deux cycles ou degrés de liberté, en imposant :

$$G(2) = G$$

De l'expression précédente :

$$G = \frac{\pi c^3 \tilde{n}}{2h}$$

On obtient :

$$\tilde{n} = \frac{2hG}{\pi c^3}$$

En substituant dans la fonction :

$$G(n) = \frac{\pi c^3}{nh} \frac{2hG}{\pi c^3}$$

Donc :

$$G(n) = \frac{2G}{n}$$

Pour $n > 0$:

$$G(n) = G \Leftrightarrow n = 2$$

Dans cette fonction normalisée, $n = 2$ **est le cas universel car c'est la seule valeur reproduisant** G**.** L'identification préalable de deux degrés de liberté fixe la normalisation ; elle ne découle pas de la seule égalité des masses.

7.2. Limite de l'onde libre

$$\lim_{n \to \infty} G(n) = \lim_{n \to \infty} \frac{2G}{n} = 0$$

Dans Einstein–VED, cette limite est interprétée comme une onde libre, identifiée à l'énergie non confinée.

8. La constante ñ et la longueur de Planck

La longueur de Planck satisfait :

$$\ell_P^2 = \frac{hG}{2\pi c^3}$$

Pour le cas gravitationnel universel $n = 2$:

$$\tilde{n} = \frac{2hG}{\pi c^3} = 4\frac{hG}{2\pi c^3}$$

D'où :

$$\tilde{n} = \tilde{n}(2) = 4\ell_P^2$$

Et avec les rayons calculés pour cette référence :

$$R_{\text{VED}}\, R_{\text{Sch}} = 4\ell_P^2 \qquad (n = 2)$$

Sa valeur approximative est :

$$\tilde{n} \approx 1.045 \times 10^{-69}\ \text{m}^2$$

L'égalité est algébriquement exacte dans les définitions utilisées ; son évaluation numérique emploie la valeur mesurée de G.

9. Famille ñ(n) et constante universelle ñ

Il est indispensable de distinguer les deux constructions.

À G fixé dans le rayon conventionnel de Schwarzschild, faire varier n donne :

$$\tilde{n}(n) = \frac{nhG}{\pi c^3}$$

Ces produits sont indépendants de la masse mais dépendent de n.

À produit universel $\tilde{n} = \tilde{n}(2)$ fixé, la fonction gravitationnelle est :

$$G(n) = \frac{2G}{n}$$

Le rayon gravitationnel correspondant à cette fonction est :

$$R_{\text{Sch}}(n) = \frac{2G(n)M}{c^2}$$

Dans ce cas :

$$R_{\text{VED}}(n)R_{\text{Sch}}(n) = \frac{nhG(n)}{\pi c^3} = \frac{2hG}{\pi c^3}$$

Donc :

$$R_{\text{VED}}(n)R_{\text{Sch}}(n) = \tilde{n} = 4\ell_P^2$$

Il existe une famille $\tilde{n}(n)$ lorsque G est fixé, mais une unique constante universelle de référence $\tilde{n} = \tilde{n}(2)$. Il ne faut pas confondre cette famille avec le produit maintenu fixe pour définir $G(n)$.

10. Interprétation holographique

Dans Einstein–VED, n représente les degrés de liberté ou cycles du confinement.

Dans FR_4, le confinement interne du proton comporte quatre fermetures géométriques :

- XT.
- YT.
- ZT.
- XYZ.

D'où :

$$n_{\text{protón}} = 4$$

Dans FR_7, le cas de référence de la gravité universelle est :

$$n_{\text{gravedad}} = 2$$

Les deux nombres ne décrivent pas le même niveau de confinement. Selon l'interprétation du cadre, les deux degrés de liberté gravitationnels indiquent une structure holographique universelle, tandis que le proton conserve ses quatre fermetures propres.

La fonction et l'invariant correspondants sont :

$$G(2) = G, \qquad \tilde{n} = 4\ell_P^2$$

L'identification à une holographie à deux degrés de liberté est l'interprétation physique proposée par Einstein–VED à partir de cette normalisation ; l'identité algébrique seule ne prouve pas indépendamment que l'univers soit holographique.

11. Résultats

Rayon de confinement déduit dans FR_4 :

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi Mc}$$

Rayon gravitationnel de Schwarzschild :

$$R_{\mathrm{Sch}} = \frac{2GM}{c^2}$$

Une même masse dans les deux géométries :

$$M = M_{\mathrm{VED}} = M_{\mathrm{Sch}}$$

Produit géométrique à G fixé :

$$\tilde{n}(n) = \frac{nhG}{\pi c^3}$$

Fonction gravitationnelle à invariant universel fixé :

$$G(n) = \frac{\pi c^3 \tilde{n}}{nh} = \frac{2G}{n}$$

Valeur universelle et limite de l'onde libre :

$$G(2) = G, \qquad \lim_{n \to \infty} G(n) = 0$$

Constante géométrique universelle :

$$\tilde{n} = \tilde{n}(2) = 4\ell_P^2$$

12. Conclusion

FR_7 ne commence pas par comparer ou égaler des rayons différents. Il exprime **une même masse** dans deux géométries et exige que les deux expressions de la masse coïncident.

Isoler M_{VED} et M_{Sch} et établir leur égalité fait apparaître la relation entre n, G et le produit des rayons.

Ce produit élimine exactement la dépendance à la masse, comme l'illustrent les calculs pour le proton et un trou noir de 100 000 masses solaires.

En maintenant l'invariant géométrique fixe et en utilisant la référence à deux degrés de liberté, on obtient :

$$G(n) = \frac{2G}{n}$$

Il résulte de cette fonction que seul $n = 2$ reproduit la constante universelle G, tandis que la limite de l'onde libre tend vers zéro.

Enfin, la constante géométrique de référence s'exprime ainsi :

$$\tilde{n} = 4\ell_P^2$$

L'interprétation Einstein–VED associe le cas gravitationnel à deux degrés de liberté à une structure holographique universelle.

13. Références

- Víctor Estrada Díaz. **Einstein–VED / UNIHOLOG**: https://doi.org/10.5281/zenodo.17172925

- **FR_4:** *Einstein–VED : Déduction déterministe du proton et formule R_VED.*
- **CODATA, constantes fondamentales :** https://physics.nist.gov/cuu/Constants/
- **Catalogue Einstein–VED / UNIHOLOG :** https://estradad.es/catalogo.php

---

Fin de FR_7