

FR_4 : Einstein-VED :

Déduction déterministe du proton et formule R_VED

10.5281/zenodo.17172925

Le proton

1. Introduction

- Nous poursuivons depuis le cadre déterministe 3S+T.
- Nous avons défini le contenant (espace-temps) et la fonction f , assurant causalité et déterminisme.
- La mécanique quantique reste hors de cette analyse, puisqu'elle ne peut pas expliquer de manière déterministe les propriétés des particules.

2. Particule avec masse et fréquence intrinsèque

- Toute particule de masse m possède une fréquence ν et une longueur d'onde λ associées :

$$E = mc^2 = h\nu \quad \Rightarrow \quad \nu = \frac{mc^2}{h}$$

- La longueur d'onde de Compton associée est :

$$\lambda_C = \frac{c}{\nu} = \frac{h}{mc}$$

- Cette longueur d'onde est géométrique et déterministe, liée à l'espace-temps $3S+T$ et à la fonction f .

3. Axiome géométrique de confinement

- Pour qu'une onde associée à une particule soit confinée dans un périmètre ou une enceinte, l'espace doit contenir un nombre exact d'ondes complètes :

$$L = n\lambda_c, \quad n \in \mathbb{Z}^+$$

- Si cela n'est pas satisfait, l'enceinte ne sera pas stable. La stabilité exige une régularité structurelle dans la ligne temporelle.

4. Confinement du proton

- L'enceinte minimale stable du proton doit fermer l'onde dans les trois dimensions spatiales et le temps (X-T, Y-T, Z-T).
- Nombre minimal d'ondes pour la stabilité : $n_{\min} = 4$.
- Cela génère trois structures internes qui expliquent géométriquement la « qualité couleur ».

5. Dédution de la masse et du rayon du proton

- Longueur d'onde de Compton intrinsèque : $\lambda_p = \frac{h}{m_p c}$
- Périmètre minimal : $L_p = n_{\min} \cdot \lambda_p = 4 \cdot \lambda_p$
- Relation périmètre-rayon pour confinement sphérique : $2\pi r_p = L_p$

$$r_p = \frac{L_p}{2\pi} = \frac{4\lambda_p}{2\pi} = \frac{2}{\pi} \cdot \lambda_p$$

Calcul numérique avec valeurs CODATA 2022 :

- $h = 6.62607015 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- $m_p = 1.67262192369 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- $c = 2.99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$\lambda_p = \frac{6.62607015 \times 10^{-34}}{1.67262192369 \times 10^{-27} \cdot 2.99792458 \times 10^8} \approx 1.321409 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$r_p = \frac{2}{\pi} \cdot 1.321409 \times 10^{-15} \approx 8.412 \times 10^{-16} \text{ m}$$

Comparaison avec la valeur expérimentale CODATA :

- Rayon de charge du proton CODATA :
 $8.414 \times 10^{-16} \text{ m } (\pm 0.019 \times 10^{-16})$
- **Différence : $0.002 \times 10^{-16} \text{ m}$ (0.024 % d'écart)**

Formulation alternative équivalente :

$$r_p = n_{\min} \cdot \frac{h}{m_p c} = 4 \cdot \frac{h}{m_p c}$$

où $\hbar = h / (2\pi)$.

6. Généralisation : rayon et masse associés au confinement géométrique

- Toute masse confinée possède un rayon géométrique déterministe :

$$R_{\text{VED}} = \frac{2}{\pi} \cdot \lambda_C \cdot n = n \cdot \frac{h}{Mc}$$

- Où $\lambda_C = h / (Mc)$ et n = nombre minimal d'ondes pour la stabilité.
- Applicable aux particules, corps macroscopiques, trous noirs et à l'univers.
- R_{VED} ne doit pas être confondu avec les rayons observables des trous noirs ; il est intrinsèque au confinement de l'onde.

7. Conclusion

1. Masse = onde confinée dans 3S+T.
2. Rayon et masse associés au confinement géométrique (R_{VED} , M_{VED}) sont exacts et déterministes.
3. La formule $R_{\text{VED}} = n \cdot h / (Mc)$ sera un outil fondamental dans les développements ultérieurs.

4. Pour le proton, avec $n = 4$, on obtient $r_p \approx 8.412 \times 10^{-16}$ m, en excellent accord avec la valeur expérimentale.

10.5281/zenodo.17172925

Fin de FR_4