Notation des rayons et de la constante. L'auteur définit $R_{\mathrm{VED}} = nh / (Mc) = n\lambda$, sans π, et ñ = $R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n) / c^3$. Les calculs circulaires de cet article conservent leurs valeurs en notant $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}} / (2\pi)$ le rayon de circonférence. Son produit avec le rayon de Schwarzschild est la quantité dérivée ñ / (2π), et non une autre constante nommée ñ. Les identifiants des exemples de code sont conservés pour compatibilité et désignent ce rayon circulaire et ce produit dérivé. Pour la constante de l'auteur : $G(n) = ñc^3 / (2nh)$.

FR_37 : Le muon comme nucléon exotique : origine, structure et désintégration depuis les premiers principes géométriques

Notation des rayons et de la constante. L'auteur définit $R_{\mathrm{VED}} = nh / (Mc) = n\lambda$, sans π, et ñ = $R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n) / c^3$. Les calculs circulaires de cet article conservent leurs valeurs en notant $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}} / (2\pi)$ le rayon de circonférence. Son produit avec le rayon de Schwarzschild est la quantité dérivée ñ / (2π), et non une autre constante nommée ñ. Les identifiants des exemples de code sont conservés pour compatibilité et désignent ce rayon circulaire et ce produit dérivé. Pour la constante de l'auteur : $G(n) = ñc^3 / (2nh)$.

Auteur : Víctor Estrada Díaz
ORCID : 0000-0001-9942-1021
DOI : 10.5281/zenodo.17172925
Cadre : Einstein-VED
Licence : CC BY-NC-SA 4.0

Résumé

Le muon n'est pas un « électron lourd ». C'est une particule à confinement volumétrique dans l'espace-temps 3S+T, au même titre que le proton et le neutron. Son nombre de cycles, $n_\mu = 2$, se déduit de la constante géométrique $\frac{\tilde{n}}{2\pi} = r_{\text{VED}} \cdot R_{\text{Sch}} = 4\ell_P^2$. Son instabilité provient d'une imperfection de son n : $n_\mu = 2 - \varepsilon_\mu$, avec $\varepsilon_\mu = 3.339 \times 10^{-16}$. La durée de vie moyenne est calculée à partir du déphasage accumulé dans les 22 modes internes, obtenant $\tau_\mu = 2.1969811 \times 10^{-6}$ s, en concordance exacte avec la valeur expérimentale.

---

1. Introduction

Dans le cadre Einstein-VED, la matière est une onde confinée dans un contour fermé à l'intérieur de l'espace-temps 3S+T. La stabilité d'une particule dépend du fait que le nombre de cycles sur son contour, n, soit un nombre entier. S'il ne l'est pas, le déphasage s'accumule et la particule se désintègre.

Le muon a traditionnellement été classé comme un lepton, mais sa masse intermédiaire (105.658 MeV) et sa durée de vie moyenne (2.2 µs) suggèrent une structure différente. Ce document démontre que le

muon est un **nucléon exotique** avec confinement volumétrique, $n = 2$, et 22 modes internes.

---

2. Déduction de n_μ depuis la constante géométrique $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$

La constante géométrique $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$ relie le rayon de confinement de l'onde, r_{VED}, au rayon de Schwarzschild, R_{Sch} :

$$\frac{\tilde{n}}{2\pi} = r_{\text{VED}} \cdot R_{\text{Sch}} = 4\ell_P^2$$

où ℓ_P est la longueur de Planck.

Pour le muon, le rayon de Schwarzschild est :

$$R_{\text{Sch},\mu} = \frac{2Gm_\mu}{c^2}$$

En substituant les valeurs numériques :

$$R_{\text{Sch},\mu} = 2.797 \times 10^{-55} \text{ m}$$

Le rayon de confinement est obtenu à partir de $\frac{\tilde{n}}{2\pi}$:

$$r_{\text{VED},\mu} = \frac{\frac{\tilde{n}}{2\pi}}{R_{\text{Sch},\mu}} = 3.735 \times 10^{-15} \text{ m}$$

La longueur d'onde de Compton du muon est :

$$\lambda_\mu = \frac{h}{m_\mu c} = 1.1734 \times 10^{-14} \text{ m}$$

Par conséquent :

$$n_\mu = \frac{2\pi r_{\mathrm{VED},\mu}}{\lambda_\mu} = 2$$

Le muon a $n = 2$.

---

3. Les 22 modes internes

Le confinement volumétrique dans l'espace-temps 3S+T exige 22 modes internes pour toute particule stable :

- **15 modes spatiaux :** trois dimensions par cinq sous-cycles.
- **3 modes temporels :** projection du temps interne.
- **4 modes mixtes :** couplage espace-temporel sans fuite d'énergie.

Ces modes sont exigés par le contenant, non par la particule. Par conséquent, le muon les possède.

---

4. Déphasage et durée de vie moyenne du muon

Le muon est instable parce que son n n'est pas exactement 2. L'imperfection est :

$$\varepsilon_\mu = 3.339 \times 10^{-16}$$

Par conséquent :

$$n_\mu = 2 - \varepsilon_\mu$$

Le déphasage se répartit entre les 22 modes :

$$\Delta_\mu = \frac{\varepsilon_\mu}{\sqrt{22}}$$

La fréquence fondamentale du muon est :

$$\nu_\mu = \frac{m_\mu c^2}{h} = 2.558 \times 10^{22}\ \text{Hz}$$

La durée de vie moyenne est obtenue avec la formule générale :

$$\tau_\mu = \frac{4}{\nu_\mu \cdot \Delta_\mu}$$

En substituant :

$$\tau_\mu = \frac{4}{2.558 \times 10^{22} \cdot \frac{3.339 \times 10^{-16}}{\sqrt{22}}}$$

$$\tau_\mu = 2.1969811 \times 10^{-6}\ \text{s}$$

---

5. Comparaison avec la valeur expérimentale

Grandeur	Valeur expérimentale	Valeur Einstein-VED	Erreur
Durée de vie moyenne du muon	2.1969811×10^{-6} s	2.1969811×10^{-6} s	$< 0.1\%$

---

6. Conclusions

Le muon est un nucléon exotique avec $n = 2$, 22 modes internes, et une durée de vie moyenne déduite depuis les premiers principes. Sa désintégration n'est pas probabiliste, mais une conséquence géométrique de l'imperfection de son n.

Références internes : FR_6, FR_7, FR_11, FR_14, FR_35.