



HAL
open science

Sur une accélération quauto-gravitationnelle associée au mouvement à force centrale

Jean-François Labopin

► **To cite this version:**

Jean-François Labopin. Sur une accélération quauto-gravitationnelle associée au mouvement à force centrale. 2021. hal-03406256

HAL Id: hal-03406256

<https://hal.science/hal-03406256>

Preprint submitted on 27 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Titre

**Sur une accélération quanta-gravitationnelle
associée au mouvement à force centrale**

**On a quantum-gravitational acceleration
associated with central force movement**

Auteur

Jean-François Labopin

Résumé

Une analyse des constantes physiques conduit à postuler que le mouvement d'un point matériel dans un champ central est associé à une accélération de nature quanta-gravitationnelle et de valeur infime mais non nulle. En retour, ce postulat permet de voir qu'il existe, entre dix constantes physiques, une relation interprétable par un modèle où l'électron est l'interaction de deux particules.

An analysis of physical constants leads to postulate that the movement of a material point in a central field is associated with an acceleration of a quantum-gravitational nature and of an infinitesimal value but not zero. In return, this postulate makes it possible to see that there exists, between ten physical constants, a relation that can be interpreted by a model where the electron is the interaction of two particles

Mots clés

Constantes physiques, champ central, atome, particule, électron, constante unitaire

TABLE		page
Introduction		2
Appellations et notations		2
1 ^{ère} partie : Accélération quanta-gravitationnelle		3
2 ^{ème} partie : Relation synthétique.....		6
3 ^{ème} partie : L'électron comme interaction de deux particules		9
Conclusion		16

Introduction

L'élémentarité de l'électron prête à interrogations.

Nous allons montrer qu'il existe, entre une dizaine de constantes physiques, une relation interprétable par un modèle où l'électron est conçu comme une interaction de deux particules.

Nous avons trouvé cette relation « synthétique » en postulant qu'il existe une accélération de nature quanta-gravitationnelle associée au mouvement à force centrale.

Ce postulat est suggéré par la constante unitaire, elle-même induite en [1].

Les valeurs des données sont celles de pdg.lbl.gov/2020.

Appellations et notations

Nous appelons et notons « **portée $\lambda(m)$ d'une masse m** » la longueur $\lambda(m) = \hbar/mc$ où \hbar est la constante quantique et c la constante relativiste.

Et nous appelons et notons « **portée λ_x d'une particule x** » (boson ou fermion) la portée de la masse m_x de cette particule x : $\lambda_x = \lambda(m_x)$.

Première partie

Accélération quanta-gravitationnelle

I-1 Définitions : Masse infime, Énergie infime, Rayon infime, Point matériel

Parmi les constantes physiques et leurs combinaisons, on peut considérer en particulier celles dites « sans dimension », qui sont des nombres. Ainsi en est-il notamment du produit du temps de Planck $T_P = (\hbar G/c^5)^{1/2} = 5,391246(61).10^{-44}$ s (où c , \hbar , G sont les constantes relativiste, quantique et gravitationnelle) et de la constante de Hubble $H_0 = 2,185(16).10^{-18}$ s⁻¹ :

$$T_P H_0 = 1,1781(86).10^{-61}$$

On peut alors remarquer que

$$T_P H_0 = \pi^{-[(4,98)\pi]^2 / 2}$$

ce qui invite à définir la constante mathématique que nous notons $\langle 5 \rangle$:

$$\pi^{-(5\pi)^2/2} = 4,64\dots 10^{-62} = \langle 5 \rangle$$

Comme nous le montrons en [1] et [2], cette constante mathématique « gaussienne » est un remarquable outil d'analyse des constantes physiques via notamment la fonction $\mathbf{m}(\mathbf{x}) = (M_P/2)\langle 5 \rangle^x$ où $M_P = (\hbar c/G)^{1/2} = 2,176434(24).10^{-8}$ kg et où x est un nombre réel.

L'intervalle universel, que nous induisons en [1], indique l'existence de deux masses extrêmes :

- l'une, que nous appelons et notons « **masse de l'univers** M_{univers} », définie par

$$\mathbf{m}(-1) = M_{\text{univers}} = (M_P/2)\langle 5 \rangle^{-1} = 2,344891(26).10^{53} \text{ kg}$$

- l'autre, que nous appelons et notons « **masse infime** M_{infime} », définie par

$$\mathbf{m}(1) = M_{\text{infime}} = (M_P/2)\langle 5 \rangle = 5,050198(57).10^{-70} \text{ kg}$$

La demi-portée de la masse de l'univers est le « **rayon infime** R_{infime} » (cf. [1]) :

$$\lambda(M_{\text{univers}}) = 2R_{\text{infime}} \Leftrightarrow R_{\text{infime}} = L_P\langle 5 \rangle = 7,500716(84).10^{-97} \text{ m}$$

où $L_P = (\hbar G/c^3)^{1/2} = 1,616255(18).10^{-35}$ m est la longueur de Planck

et la demi-portée de la masse infime est le « **rayon ultime** R_{ultime} » (cf. [2]) :

$$\lambda(M_{\text{infime}}) = 2R_{\text{ultime}} \Leftrightarrow R_{\text{ultime}} = L_P\langle 5 \rangle^{-1} = 37 \text{ milliards d'années-lumière}$$

Nous appelons et notons « **Énergie infime** E_{infime} » l'énergie

$$E_{\text{infime}} = M_{\text{infime}}c^2 = (M_P/2)\langle 5 \rangle c^2 = 4,538892(51).10^{-53} \text{ J}$$

Et nous appelons

« **Point matériel** ».
une
« **Particule neutre sphérique de rayon R_{infime} et de masse M_{infime}** »

I-2 Postulat de l'accélération quanta-gravitationnelle

Ce postulat reste beaucoup à préciser. Mais sa présente formulation est suffisante pour cet article.

Comme nous l'induisons en [1], la « **constante unitaire \mathbf{b}** » est une constante cinématique qui est analogue à la constante relativiste c et dont la valeur — mais non la définition — est donnée par

$$\mathbf{b} = \hbar G/c^4 = 8,71363(20) \cdot 10^{-79} \text{ m.s}$$

La constante unitaire est notamment homogène au rapport du moment cinétique et de la force : $\mathbf{b} = \hbar/(c^4/G)$ où $[\hbar] = [\text{moment cinétique}]$ et $[c^4/G] = [\text{force}]$. Soit :

$$[\text{Moment cinétique}] = [\mathbf{b} \cdot \text{Force}]$$

Le *postulat* de l'accélération quanta-gravitationnelle est alors le suivant.

Soit, dans des conditions classiques, le mouvement d'un point matériel dans un champ central.

Alors il existe une accélération que nous appelons et notons

« **accélération quanta-gravitationnelle Γ** »

telle que, en module, :

$$(\Gamma r/c^2) \mathcal{M} = \mathbf{b} F \text{ où } \Gamma r/c^2 \text{ est sans dimension}$$

et où

\mathcal{M} est le moment cinétique, F la force centrale, et r la position

Les conditions étant classiques, le module de r reste toujours très supérieur à L_P (et, *a fortiori*, à R_{infime}) et $\mathcal{M} = M_{\text{infime}} v r$ et $F = M_{\text{infime}} A$ où v et A sont la vitesse et l'accélération instantanées du point matériel (de masse M_{infime}) et cette relation s'écrit :

$$(\Gamma r) (v r) = \mathbf{b} c^2 A$$

où $\mathbf{b} c^2 = \hbar G/c^2 = 7,83142(18) \cdot 10^{-62} \text{ m}^3/\text{s}$ est un « infime débit » — d'où la valeur infime de l'accélération quanta-gravitationnelle (que l'on peut aussi appeler « champ infime »).

Dans le cas particulier où le mouvement est circulaire uniforme de vitesse angulaire ω et de rayon R et où $v = \omega R$ et $A = \omega^2 R$, l'accélération quanta-gravitationnelle Γ est fonction de ces seuls paramètres ω et R :

$$\Gamma(\omega ; R) = \mathbf{b} \omega (c/R)^2$$

Les conditions classiques sont : $R \gg L_P$ donc $R \gg \gg R_{\text{infime}}$, $\omega \ll \Omega_P = 1/T_P$, $\omega R \ll c = \Omega_P L_P$, où L_P et T_P sont les grandeurs de Planck dont les valeurs — mais non les définitions (cf. [1]) — sont données par $L_P = (\hbar G/c^3)^{1/2} \sim 10^{-35} \text{ m}$, $T_P = (\hbar G/c^5)^{1/2} \sim 10^{-44} \text{ s} \Leftrightarrow \Omega_P = 1/T_P \sim 10^{43} \text{ s}^{-1}$. Étant donné les valeurs exactes convenues pour c et \hbar (pdg.lbl.gov/2020), l'incertitude ne dépend ici que de celle de $G = 6,67430(15) \cdot 10^{-11} \text{ S.I.}$

Remarquons que, dans la présente version de ce postulat, **nous appliquons la double approximation classique (\mathbf{b} ; c) = ($\mathbf{0}$; ∞) aux conditions mais non au phénomène.**

Notamment, nous parlons des positions r et t et non des positions ($\mathbf{b}q$; r) et ($\mathbf{b}s$; t) (cf. [1]) où nous annulons la constante unitaire \mathbf{b} , alors que nous n'annulons pas cette constante concernant l'accélération quanta-gravitationnelle qui lui est directement proportionnelle.

Ainsi, *formellement*, l'accélération quanta-gravitationnelle $\Gamma = \mathbf{b}\omega(c/R)^2 = (\hbar G/c^2)(\omega/R^2)$ est directement proportionnelle au produit $\hbar G$: $\hbar G = 0 \Rightarrow \Gamma = 0$ — ce qui explique notre qualificatif « quanta-gravitationnelle » attribué à Γ — et inversement proportionnelle au carré de c : $c = \infty \Rightarrow \Gamma = 0$, ce qui montre combien Γ est non-classique.

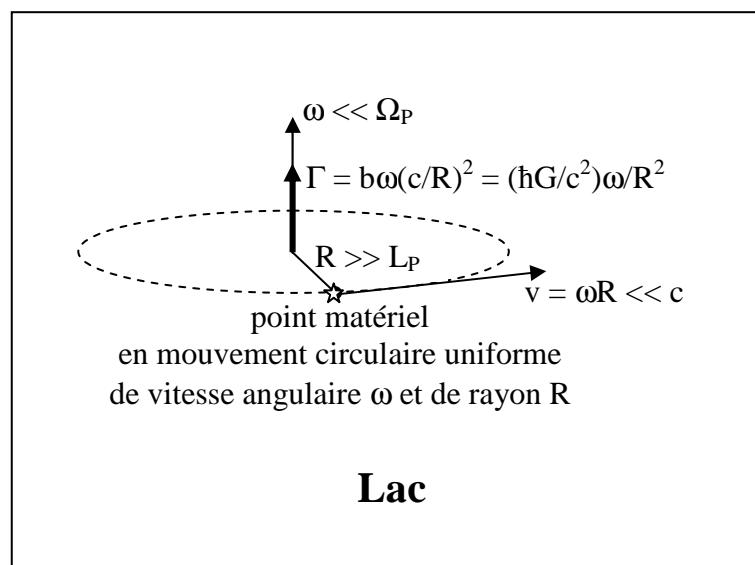
Toutefois, comme nous le montrons ci-après avec la relation synthétique, l'accélération quanta-gravitationnelle, bien que « doublement non-classique », n'est pas à négliger même dans un cadre classique.

I-3 Définition : Système lac

Nous appelons « **lac** » le système associant mouvement circulaire uniforme d'un point matériel et accélération quanta-gravitationnelle.

Convention

Dans les schémas ci-après, nous convenons de représenter l'accélération quanta-gravitationnelle Γ au centre du mouvement et perpendiculairement au plan du mouvement :



— — —

On peut noter ici que la grandeur accélération est homogène à b fois le cube de la grandeur vitesse angulaire : [accélération] = [b (vitesse angulaire)³], ce qui peut suggérer que, si le mouvement à force centrale est plan en mécanique classique et en mécanique relativiste, en revanche il ne le serait pas en mécanique unitaire (cf. [1]).

Deuxième partie

Relation synthétique

II-1 Définition : relation synthétique

Le postulat de l'accélération quanta-gravitationnelle $\Gamma(\omega; R) = b\omega(c/R)^2$ permet de voir qu'il existe, entre huit constantes physiques, la relation suivante que nous appelons « **relation synthétique** » :

$$a_{\infty} m_e \Gamma(\omega_a; \lambda_{\tau}^2/\lambda_p) = E_{\text{infime}} \text{ à } 0 \% \text{ près} \quad (1)$$

où

- $a_{\infty} = \hbar/\alpha m_e c = \lambda_e/\alpha = 5,29177210903(80).10^{-11}$ m est le rayon de l'atome (rayon de Bohr) où $\alpha = 1/137,035999084(21)$ est la constante dite « de structure fine », constante physique sans dimension dont une expression est $\alpha = K_C \cdot q_e^2/\hbar c$ où K_C est la constante de Coulomb et q_e la charge électrique élémentaire
- $m_e = 9,1093837015(28).10^{-31}$ kg est la masse de l'électron
- $\omega_a = \alpha c/a_{\infty} = \alpha^2 c/\lambda_e = 4,1341373335(13).10^{16}$ s⁻¹ est la vitesse angulaire atomique
- $\lambda_{\tau} = \hbar/m_{\tau} c = 1,110538(75).10^{-16}$ m est la portée du lepton tau
- $\lambda_p = \hbar/m_p c = 2,10308910336(64).10^{-16}$ m est la portée du proton

$$\lambda_{\tau}^2/\lambda_p = 5,86420(79).10^{-17} \text{ m}$$

et où

« à 0 % près » signifie que les intervalles d'incertitudes ne sont pas disjoints :

$$a_{\infty} m_e \Gamma(\omega_a; \lambda_{\tau}^2/\lambda_p) = 4,5383(13).10^{-53} \text{ J}$$

$$E_{\text{infime}} = 4,538892(51).10^{-53} \text{ J}$$

Cette relation synthétique s'écrit aussi sous les formes

$$2\alpha m_e m_{\tau}^4/m_p^2 M_P^3 = \langle 5 \rangle \text{ à } 0 \% \text{ près (cf. [1])}$$

et

$$R_{\text{infime}} = L_P \langle 5 \rangle = 2\alpha (\lambda_p^2/\lambda_e) (L_P/\lambda_{\tau})^4 \text{ à } 0 \% \text{ près (cf. [2]).}$$

La relation synthétique est une relation entre huit constantes physiques (d'où notre qualificatif de « synthétique ») : la constante de Coulomb et la charge électrique élémentaire, les masses de l'électron, du tau et du proton, et les trois constantes c, ħ, G.

La relation synthétique est une relation quanta-gravitationnelle.

II-2 Définition : Force infime F_{infime}

Selon le ci-avant postulat de l'accélération quanta-gravitationnelle,

$$\begin{aligned}\Gamma(\omega_a ; \lambda_\tau^2/\lambda_p) &= 9,4147(28).10^{-13} \text{ m/s}^2 \\ &= E_{\text{infime}}/a_\infty m_e = 9,41585(11).10^{-13} \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

est une accélération quanta-gravitationnelle associée au mouvement circulaire uniforme d'un point matériel, mouvement de vitesse angulaire $\omega_a \sim 4.10^{16} \text{ s}^{-1}$ très inférieure à $\Omega_p \sim 10^{44} \text{ s}^{-1}$ et de rayon $\lambda_\tau^2/\lambda_p \sim 6.10^{-17} \text{ m}$ très supérieur à $L_p \sim 10^{-35} \text{ m}$ et très inférieur à $a_\infty \sim 10^{-11} \text{ m}$ en sorte que la vitesse $\omega_a(\lambda_\tau^2/\lambda_p) \sim 2,4 \text{ m/s}$ du point matériel est très inférieure à $c \sim 10^8 \text{ m/s}$ (conditions classiques). Et, selon la forme (1) de la relation synthétique, cette accélération quanta-gravitationnelle est appliquée à la masse de l'électron en sorte qu'il existe une force que nous appelons et notons « **force infime F_{infime}** » de formes et valeur

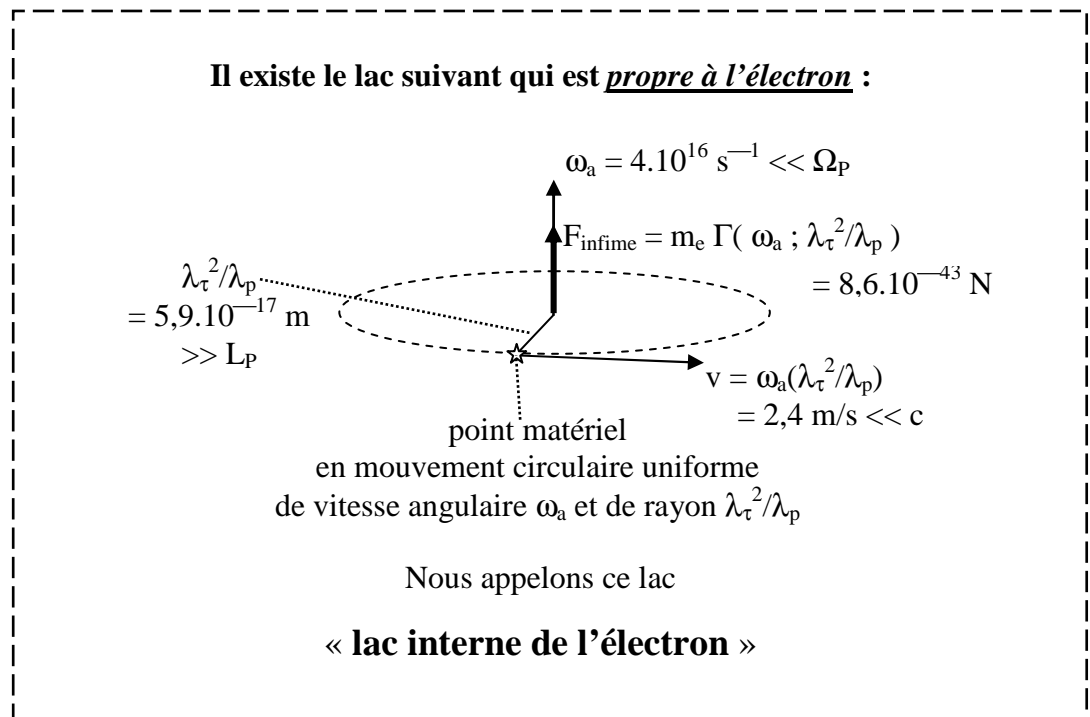
$$\begin{aligned}F_{\text{infime}} &= m_e \Gamma(\omega_a ; \lambda_\tau^2/\lambda_p) = 8,5762(25).10^{-43} \text{ N} \\ &= E_{\text{infime}}/a_\infty = 8,577263(96).10^{-43} \text{ N}\end{aligned}$$

le qualificatif « infime » tenant de la petitesse de cette force.

Convention : Dans les schémas ci-après, nous convenons de représenter cette force infime F_{infime} au centre du mouvement et perpendiculairement au plan du mouvement.

II-3 Interprétation de la relation synthétique et définition du « lac interne de l'électron »

Notre interprétation de la relation synthétique est le modèle suivant — qui, comme les modèles ci-après, est essentiellement géométrique et reste à préciser mais qui est suffisant ici (*).



(*) rappelons aussi qu'un modèle est une interprétation qui montre non pas que les choses sont telles que le modèle les représente mais que tout peut se passer comme si les choses étaient telles que le modèle les représente

Nous allons maintenant montrer que la relation synthétique est rattachée, via le rayon λ_τ^2/λ_p du lac interne de l'électron, à deux autres constantes physiques fondamentales.

— — —

On peut noter ici que, avec ce rayon λ_τ^2/λ_p , la relation synthétique implique la portée λ_τ du tau (qui est, comme l'électron, un lepton) mais aussi la portée λ_p du proton.

Or :

$$\lambda_\tau^2/\lambda_p = \lambda_\tau / (\lambda_p/\lambda_\tau)$$

où

$$\lambda_p/\lambda_\tau = 4\cos((\pi/3)+2\beta\pi) \text{ à } 0 \% \text{ près}$$

$$\text{où } \beta = \lambda_\mu/\lambda_e = m_e/m_\mu = 1/206,7682826(60)$$

où m_μ est la masse du muon qui est un autre lepton

$$\begin{aligned} \text{Si } \lambda_p = 4\lambda_\tau \cdot \cos((\pi/3)+2\beta\pi) \text{ alors } m_\tau &= 1776,925228(14) \text{ MeV}/c^2 \\ m_\tau &= 1776,86(12) \text{ MeV}/c^2 \end{aligned}$$

Ainsi, la relation synthétique est aussi une relation à 0 % près entre les portées des trois leptons lourds : l'électron, le muon, et le tau.

Troisième partie

L'électron comme interaction de deux particules

III-1 Définition : Deuxième forme de la relation synthétique

Étant donné les portées de l'interaction forte

$$\lambda_{\pi^+} = \hbar/m_{\pi^+}c = 1,41381779(86).10^{-15} \text{ m}$$

$$\lambda_{\pi^0} = \hbar/m_{\pi^0}c = 1,4619326(54).10^{-15} \text{ m}$$

où

$$m_{\pi^+} = 139,57039(17) \text{ Mev}/c^2 = 2,4880682(30).10^{-28} \text{ kg}$$

$$m_{\pi^0} = 134,9768(5) \text{ Mev}/c^2 = 2,4061800(89).10^{-28} \text{ kg}$$

sont les masses des bosons π^+ et π^0 ,

nous avons :

$$\lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p + r_e = \lambda_{\pi^+} + \lambda_{\pi^0} \text{ à } 0,03 \text{ \% près} \quad (2)$$

$$\lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p + r_e = 2,8765823(79).10^{-15} \text{ m}$$

$$\lambda_{\pi^+} + \lambda_{\pi^0} = 2,8757504(63).10^{-15} \text{ m}$$

où

$\lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p$ est le rayon du lac interne de l'électron,

et où

$r_e = \alpha\lambda_e = 2,8179403262(13).10^{-15} \text{ m}$ est le rayon classique de l'électron.

Or :

$$r_e \approx 48(\lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p) \Rightarrow r_e^2 \approx 2304(\lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p)^2 \Rightarrow 1/r_e^2 \ll 1/(\lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p)^2$$

$$\Rightarrow$$

$$\Gamma(\omega_a ; r_e) \ll \Gamma(\omega_a ; \lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p)$$

en sorte que

$$a_{\infty} m_e [\Gamma(\omega_a ; \lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p) + \Gamma(\omega_a ; r_e)] = E_{\text{infime}} \text{ à } 0 \text{ \% près} \quad (3)$$

relation que nous appelons « **deuxième forme de la relation synthétique** »
où $r_e \approx \lambda_{\pi^+} + \lambda_{\pi^0} - \lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p$ ce qui en fait une relation entre dix constantes physiques

Alors (2) et (3) suggèrent que :

Outre le lac interne de l'électron, il existe un autre lac propre à l'électron, ce lac a même vitesse angulaire que le lac interne de l'électron mais son rayon est égal au rayon classique de l'électron r_e beaucoup plus grand que le rayon du lac interne.

Avec :

$$m_e [\Gamma(\omega_a ; \lambda_{\tau^+}^2/\lambda_p) + \Gamma(\omega_a ; r_e)] = F_{\text{infime}} = E_{\text{infime}}/a_{\infty} = 8,577263(96).10^{-43} \text{ N}$$

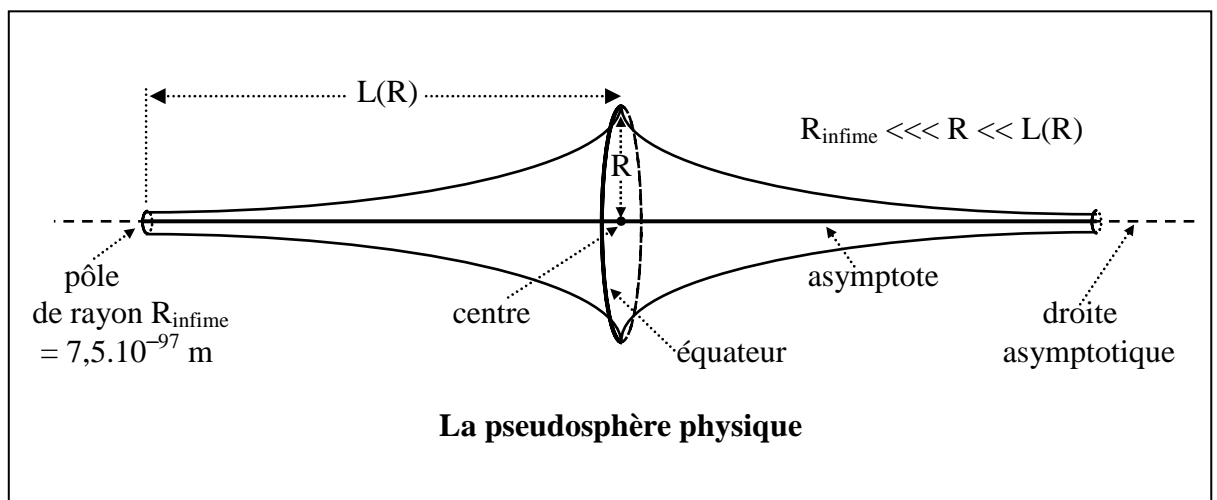
Nous allons maintenant proposer une explication de cette deuxième forme de la relation synthétique au moyen du concept de « *particule pseudosphérique* ».

III-2 Définitions : La particule pseudosphérique, ses pôles et sa droite asymptotique

Comme nous le montrons en [2], les constantes physiques vérifient ce que nous appelons la « **pseudosphère physique moyenne** ».

Par définition, une « **pseudosphère physique** » (cf. [2]) est une pseudosphère dont l'asymptote n'est pas une droite infinie mais un segment de droite fini, cette finitude étant interprétée comme due à l'existence du rayon infime $R_{\text{infime}} \sim 10^{-97}$ m, rayon des deux sections orthogonales extrêmes de la pseudosphère physique qu'ici nous appelons « **pôles** » de la pseudosphère physique. Nous appelons « **droite asymptotique** » la droite support du segment de droite qu'est l'asymptote de la pseudosphère physique. L'asymptote d'une pseudosphère physique de rayon R a une « **demi-longueur L** » finie qui, en fonction de R , est (cf. [2]) :

$$L(R) = R [\text{Ln}(2R/R_{\text{infime}}) - 1] \text{ où } R_{\text{infime}} \ll\ll R \ll L(R)$$



La pseudosphère physique moyenne a un rayon R de l'ordre de la portée de l'interaction faible (10^{-18} m) et la demi-longueur L de son asymptote — ou, en bref, sa demi-longueur — est de l'ordre de la portée de l'interaction forte (10^{-15} m) : $L/R \approx 182$.

Et, de [2], nous induisons le *postulat* :

Il existe des particules qui ont la forme de pseudosphères physiques et que nous appelons « **particules pseudosphériques** ».

Une particule pseudosphérique a un rayon R (demi-diamètre) de l'ordre de la portée d'interaction faible (10^{-18} m) et une demi-longueur L de l'ordre de la portée d'interaction forte (10^{-15} m), tels que $L/R \approx 182$.

Les rayons de ses pôles sont égaux à $R_{\text{infime}} = 7,5.10^{-97}$ m.

Son centre de masse est au centre. Et sa masse est très supérieure à M_{infime} .

Une particule pseudosphérique a, sur les quatre cinquièmes de sa longueur, une « épaisseur » (section orthogonale) inférieure à la longueur de Planck (et, de ce fait, une particule pseudosphérique est une relation entre infime et macroscopique : cf. conclusion).

III-3 L'électron comme interaction de deux particules pseudosphériques

La relation (2) peut notamment s'écrire

$$\lambda_{\pi} - \lambda_{\tau}^2/\lambda_p = r_e - \lambda_{\pi^{\circ}} \text{ à } 0,06 \text{ \% près}$$

$$\lambda_{\pi} - \lambda_{\tau}^2/\lambda_p = 1,3551758(88).10^{-15} \text{ m}$$

$$r_e - \lambda_{\pi^{\circ}} = 1,3560078(54).10^{-15} \text{ m}$$

Or une pseudosphère physique de rayon

$$\mathfrak{R} = (\lambda_{\tau}^2/\lambda_p)(R_{\text{infime}}/R_{\text{ultime}})^{\alpha} = (\lambda_{\tau}^2/\lambda_p)\langle 5 \rangle^{2\alpha} = 7,4656(10).10^{-18} \text{ m}$$

a une demi-longueur $L(\mathfrak{R})$ telle que

$$\begin{aligned} \lambda_{\pi} - (\lambda_{\tau}^2/\lambda_p) &= 1,3551758(88).10^{-15} \text{ m} \\ &\approx L(\mathfrak{R}) = 1,35570(18).10^{-15} \text{ m} \approx < \\ r_e - \lambda_{\pi^{\circ}} &= 1,3560078(54).10^{-15} \text{ m} \end{aligned}$$

$$\lambda_{\pi} - (\lambda_{\tau}^2/\lambda_p) = L(\mathfrak{R}) \text{ à } 0,04 \text{ \% près} \quad L(\mathfrak{R}) = r_e - \lambda_{\pi^{\circ}} \text{ à } 0,02 \text{ \% près}$$

$$L(\mathfrak{R})/\mathfrak{R} = 181,59268(15)$$

Alors notre première interprétation de la deuxième forme de la relation synthétique est la suivante :

L'électron est l'effet de l'interaction de deux particules pseudosphériques.

Le rayon de ces particules est égal à $\mathfrak{R} = (\lambda_{\tau}^2/\lambda_p)(R_{\text{infime}}/R_{\text{ultime}})^{\alpha} = 7,47.10^{-18} \text{ m}$ et leur demi-longueur est égale à $L(\mathfrak{R}) = 1,36.10^{-15} \text{ m}$.

Chacune de ces particules pseudosphériques possède un point matériel à l'un de ses pôles.

Les centres de masse de ces deux particules pseudosphériques sont en mouvements circulaires uniformes de rayons $\lambda_{\pi^{\circ}}$ et λ_{π} autour de leur centre de masse commun qui est le centre de l'électron. Les masses de ces deux particules sont dans le rapport $\lambda_{\pi^{\circ}}/\lambda_{\pi} = 1,034$.

Ces deux particules pseudosphériques

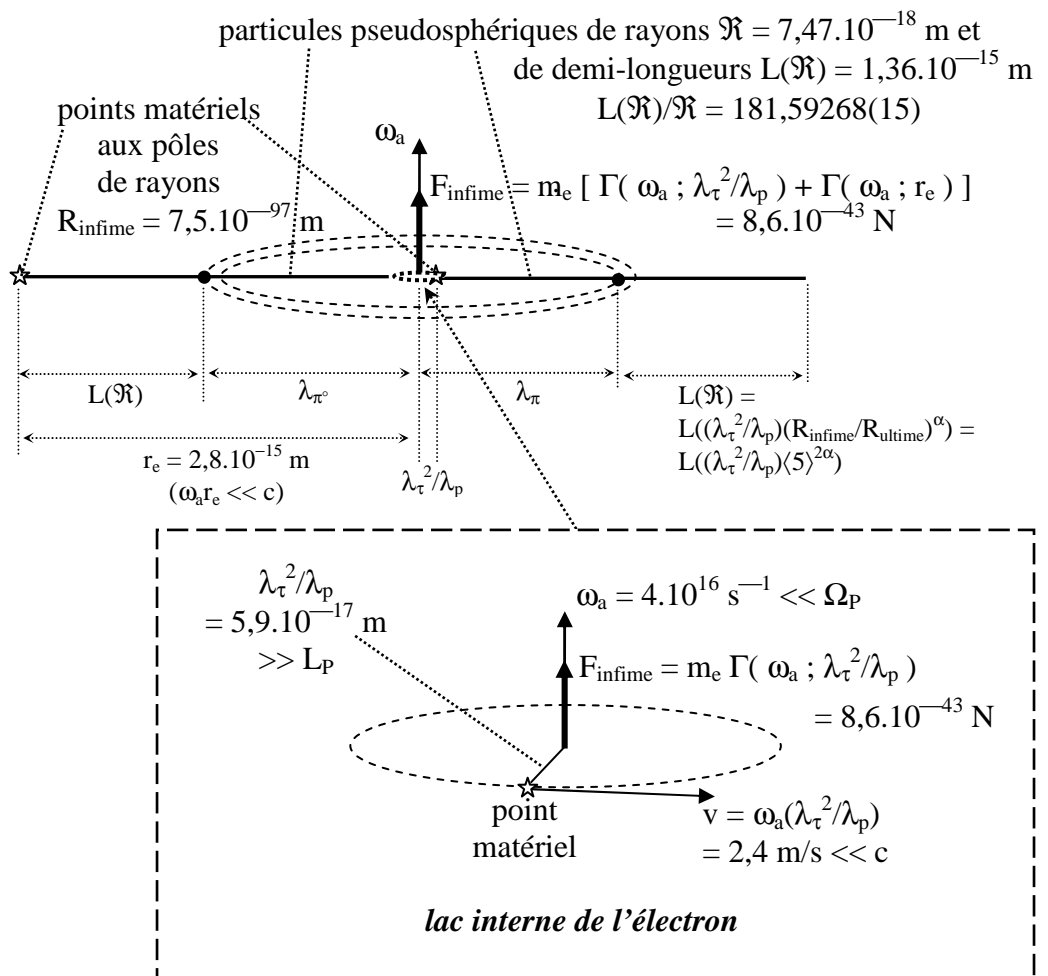
identifient leurs droites asymptotiques en sorte que

- d'une part leurs points matériels sont en mouvements circulaires uniformes (dans le même plan que les mouvements de leurs centres de masse)
- d'autre part le point matériel de l'une est « proche » du centre de l'électron, à $\lambda_{\tau}^2/\lambda_p \sim 10^{-17} \text{ m}$, et le point matériel de l'autre est « loin » de ce centre, à une distance égale au rayon classique de l'électron $r_e \sim 10^{-15} \text{ m}$.

Schématiquement

L'électron comme interaction de deux particules pseudosphériques

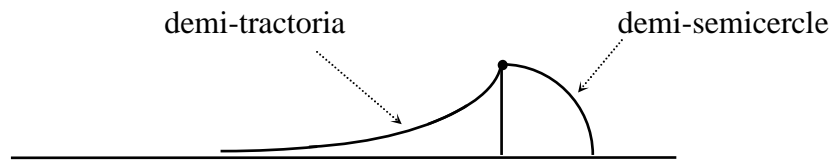
(les particules pseudosphériques sont ici représentées par des segments de droites car $L \gg \mathfrak{R}$)



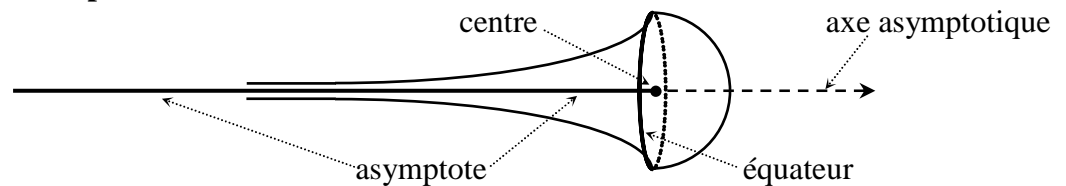
III-4 L'électron comme interaction de deux particules sphéro-pseudosphériques

On peut maintenant notamment se demander pourquoi il y aurait identification des droites asymptotiques des deux particules pseudosphériques en interaction « en sorte que » le point matériel de l'une soit « proche » du centre de l'électron (à la distance λ_τ^2/λ_p) et le point matériel de l'autre « loin » de ce centre (à la distance r_e). Une réponse approchée à cette question peut être que ces particules sont asymétriques et, de ce fait, comme polarisées. Plus précisément, les deux particules en interaction ne seraient qu'« à moitié pseudosphériques » en étant sphéro-pseudosphériques.

Comme nous l'introduisons en [2], nous appelons « **sphéro-pseudosphère** » la surface de révolution engendrée par un « **tractocercle** », union d'une demi-tractoria et d'un demi-semicercle :

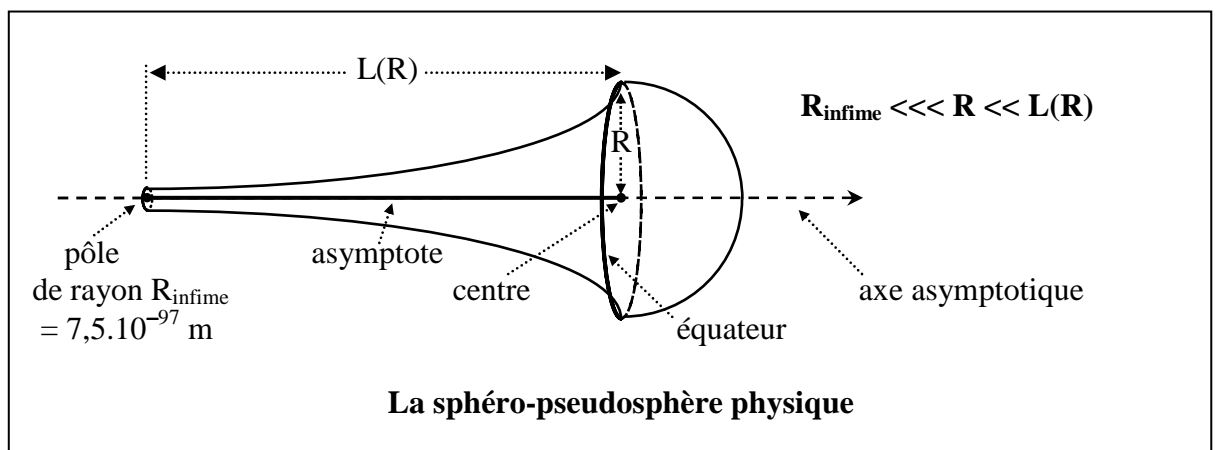


L'asymptote d'une sphéro-pseudosphère est *une demi-droite* dont l'extrémité est le centre de la partie sphérique, qui est, par définition, le « **centre de la sphéro-pseudosphère** ». La « **droite asymptotique** » d'une sphéro-pseudosphère est la droite support de cette demi-droite. Contrairement à la pseudosphère, la sphéro-pseudosphère est dissymétrique par rapport à son plan équatorial. Cette dissymétrie invite à considérer la droite asymptotique comme orientée c'est-à-dire comme *un axe*, que l'on peut convenir comme allant de la partie pseudosphérique vers la partie sphérique. Nous appelons cet axe « **axe asymptotique de la sphéro-pseudosphère** ».



sphéro-pseudosphère : union d'une demi-pseudosphère et d'une demi-sphère

Nous appelons « **sphéro-pseudosphère physique** » une sphéro-pseudosphère dont la partie pseudosphérique est une demi-pseudosphère physique. Une sphéro-pseudosphère physique a un seul pôle, extrémité de sa partie pseudosphérique de rayon $R_{\text{infime}} \sim 10^{-97}$ m. L'asymptote d'une sphéro-pseudosphère physique n'est pas une demi-droite infinie mais un segment de droite fini dont les extrémités sont le centre et le centre du pôle. L'axe asymptotique d'une sphéro-pseudosphère physique est l'axe support de l'asymptote.



Et, de [2], nous induisons le postulat :

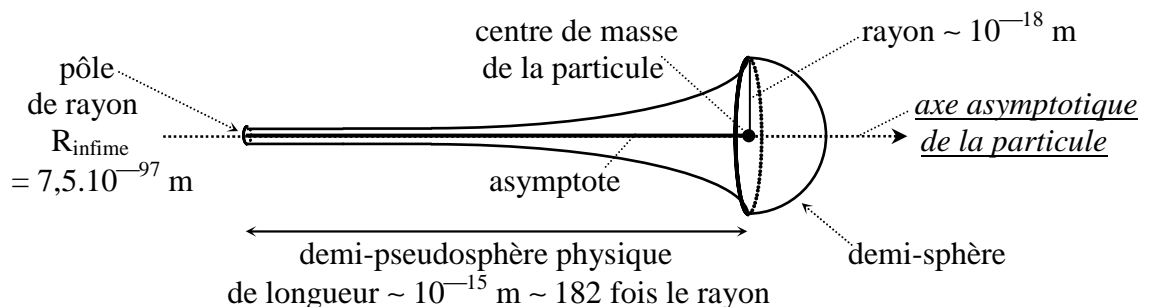
Il existe des particules qui ont la forme de sphéro-pseudosphères physiques et que nous appelons « **particules sphéro-pseudosphériques** ».

Une particule sphéro-pseudosphérique a un rayon R (demi-diamètre) de l'ordre de la portée d'interaction faible (10^{-18} m) et la longueur L de son asymptote (*i. e.* de sa partie pseudosphérique) est de l'ordre de la portée d'interaction forte (10^{-15} m), tels que $L/R \approx 182$.

Le rayon de son pôle est égal à $R_{\text{infime}} = 7,5 \cdot 10^{-97}$ m.

Son centre de masse est au centre. Et sa masse est très supérieure à M_{infime} .

La particule sphéro-pseudosphérique



Alors notre deuxième interprétation de la deuxième forme de la relation synthétique est la suivante :

L'électron est l'effet de l'interaction de deux particules sphéro-pseudosphériques.

Le rayon de ces particules est égal à $\mathfrak{R} = (\lambda_{\tau}^2/\lambda_p)(R_{\text{infime}}/R_{\text{ultime}})^{\alpha} = 7,47 \cdot 10^{-18}$ m et la longueur de leur partie pseudosphérique est égale à $L(\mathfrak{R}) = 1,36 \cdot 10^{-15}$ m.

Chacune de ces particules sphéro-pseudosphériques possède un point matériel à son pôle.

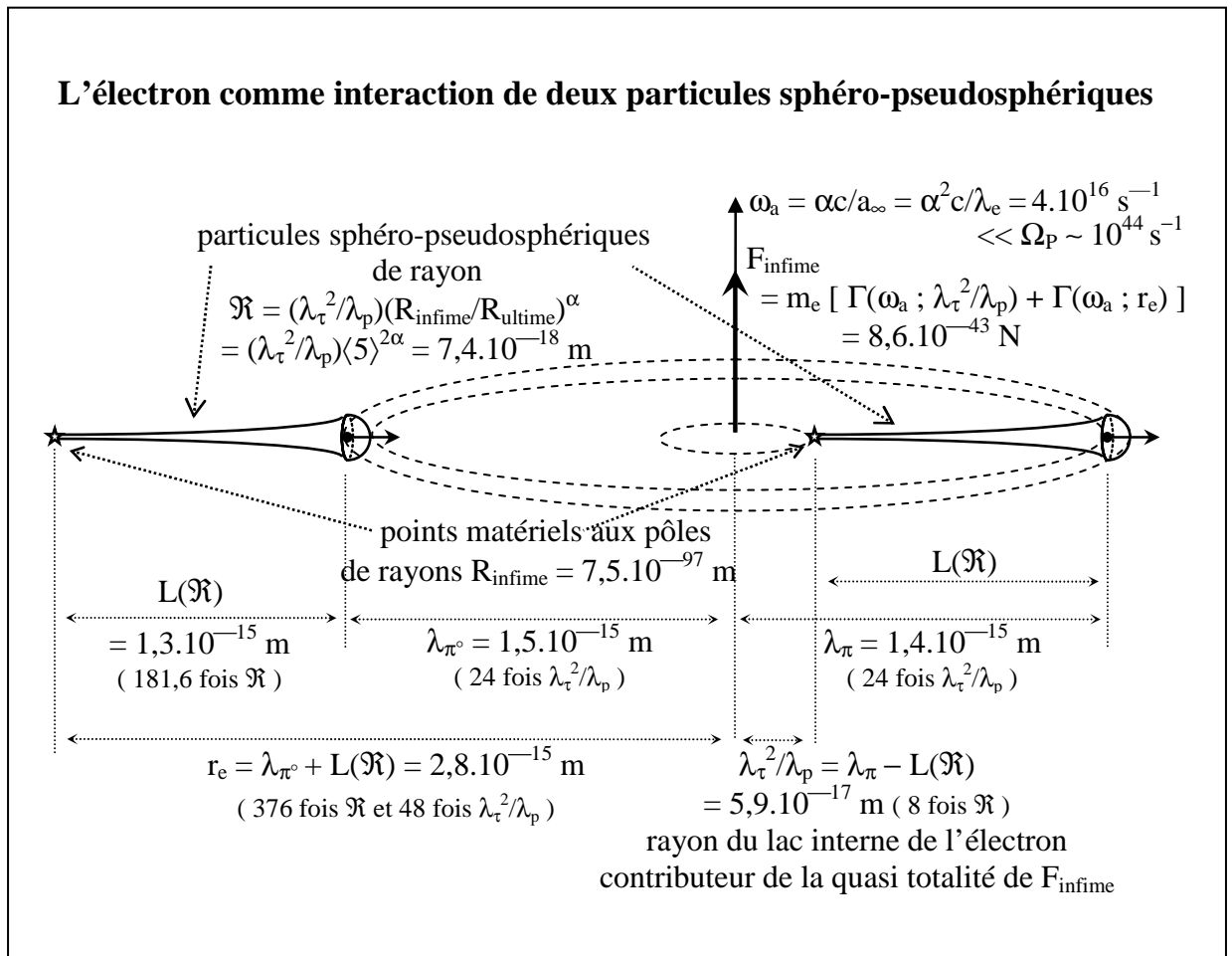
Les centres de masse de ces deux particules sphéro-pseudosphériques sont en mouvements circulaires uniformes de rayons λ_{π^0} et λ_{π} autour de leur centre de masse commun qui est le centre de l'électron. Les masses de ces deux particules sont dans le rapport $\lambda_{\pi^0}/\lambda_{\pi} = 1,034$.

Ces deux particules sphéro-pseudosphériques

identifient leurs axes asymptotiques ce qui a pour effet

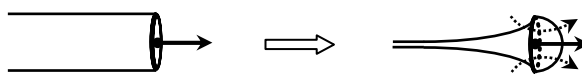
- d'une part de mettre leurs points matériels en mouvements circulaires uniformes (dans le même plan que les mouvements de leurs centres de masse)
- d'autre part de placer le point matériel de l'une à $\lambda_{\tau}^2/\lambda_p \sim 10^{-17}$ m du centre de l'électron et le point matériel de l'autre à la distance $r_e \sim 10^{-15}$ m égale au rayon classique de l'électron.

Schématiquement



On peut alors se demander pourquoi il y aurait identification des axes asymptotiques des deux particules sphéro-pseudosphériques en interaction.

Cette deuxième interprétation oriente vers une explication moyennant l'hypothèse non-induite que la sphéro-pseudosphéricité résulterait de la déformation d'un *demi-cylindre* sous l'effet d'un lac à son extrémité :



C'est ce lac qui, en provoquant un « flux », donnerait son sens (sa polarisation ?) à la particule sphéro-pseudosphérique.

En bref

Tout serait fait pour qu'existe le lac interne de l'électron quasi seul contributeur à la force infime car de rayon λ_τ^2/λ_p très inférieur à r_e et aux portées λ_{π^0} et λ_π d'interaction forte, c'est-à-dire que **tout serait fait pour que soit appliquée à l'électron la force quanta-gravitationnelle F_{infime} de valeur infime mais non nulle.**

Conclusion

L'infime et le macroscopique

Le précédent modèle d'électron est un modèle de *particule* (rayon $\sim 10^{-15}$ m) dans lequel la vitesse angulaire est égale à la vitesse angulaire $\omega_a = \alpha c/a_\infty$ de l'*atome* (rayon $\sim 10^{-11}$ m), ce qui peut suggérer que si la vitesse angulaire ω_a est une caractéristique de l'atome c'est *parce que* cette vitesse angulaire est « d'abord » une caractéristique de la particule. Et la relation synthétique, dont ce modèle est une interprétation, indique que l'éventuel travail de la force infime de la *particule* électron serait nécessairement d'une valeur au moins égale à E_{infime} (qui serait une « énergie élémentaire ») et donc s'effectuerait nécessairement sur une longueur au moins égale au rayon de l'*atome* a_∞ . Le rayon de l'atome a_∞ apparaît là comme le rapport de deux grandeurs de valeurs infimes $E_{\text{infime}} \sim 10^{-53}$ J et $F_{\text{infime}} \sim 10^{-43}$ N : $a_\infty = E_{\text{infime}}/F_{\text{infime}}$. Or, si le rayon de l'atome est déterminé par ce rapport, on peut avoir là le même phénomène que nous exposons en [1] avec $c = L_P/T_P$, à savoir que, de même que la *double* approximation $\{ L_P; T_P \} = \{ 0; 0 \}$ n'affecte pas nécessairement le rapport c et peut alors être faite involontairement, la *double* approximation $\{ E_{\text{infime}}; F_{\text{infime}} \} = \{ 0; 0 \}$ n'affecte pas nécessairement le rapport a_∞ et peut être faite involontairement, en sorte que ces doubles approximations à zéro de grandeurs de valeurs infimes et jusqu'à présent hors de portée *directe* de l'expérience peuvent être, dans les théories actuelles, d'involontaires approximations c'est-à-dire d'invisibles erreurs. La relation synthétique et sa présente interprétation renforcent ce qu'indique l'intervalle universel que nous induisons en [1], à savoir qu'il existe un « monde de l'infime » ou, plus précisément, *deux moitiés de l'univers*, une moitié que l'on peut appeler « **l'infime** », intervalle des longueurs allant de la longueur de Planck $L_P \sim 10^{-35}$ m jusqu'au rayon infime $L_P\langle 5 \rangle \sim 10^{-97}$ m, et une autre moitié que l'on peut appeler « **le macroscopique** », intervalle des longueurs allant du rayon ultime $L_P\langle 5 \rangle^{-1} \sim 37$ milliards d'années-lumière *jusqu'à la longueur de Planck*. Autrement dit, selon ces définitions induites par les analyses des constantes physiques exposées en [1], [2] et **ici**, le microscopique n'existe pas, il n'y a que le macroscopique et l'infime, et, notamment, l'atome n'est pas un phénomène « microscopique » mais macroscopique.

D'où, en définitive, les *hypothèses induites* par ces analyses des constantes physiques :

« *L'atome est prédéterminé dans la particule* »

et, plus généralement,

« *L'infime détermine le macroscopique* ».

* * *

Références

[1] Une analyse des constantes physiques et son interprétation par une conception quanta-gravitationnelle des référentiels galiléens

Jean-François Labopin / HAL-03121511

[2] Constantes physiques et géométries sphérique et pseudosphérique

Jean-François Labopin / HAL-03263199