



HAL
open science

UNE IDÉE DE LA MASSE D'UNE PARTICULE DANS UN ESPACE QUADRIDIMENSIONNEL PLATONICIEN

Alain Jégat

► **To cite this version:**

Alain Jégat. UNE IDÉE DE LA MASSE D'UNE PARTICULE DANS UN ESPACE QUADRIDIMENSIONNEL PLATONICIEN. 2015. hal-01213062v1

HAL Id: hal-01213062

<https://hal.science/hal-01213062v1>

Preprint submitted on 7 Oct 2015 (v1), last revised 23 Oct 2015 (v2)

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.

*UNE IDÉE DE LA MASSE D'UNE PARTICULE
DANS UN ESPACE QUADRIDIMENSIONNEL PLATONICIEN*

AN IDEA OF THE MASS OF A PARTICLE IN A PLATONIC QUADRIDIMENSIONAL SPACE

Alain Jégat

Résumé

Suite aux articles hal-01081576, v1 et hal-01205805, v1, la notion relativiste de la masse d'une particule est décrite ici comme une conséquence de son interaction avec une stratification de l'espace quadridimensionnel platonicien par une suite d'hyperplans $H^{(n)}$ orthogonaux à la direction de la projection \vec{h} , régulièrement espacés d'une distance $\Delta w_0 > 0$.

Le mouvement de l'hyperplan H_P lié à une particule P engendre une onde de phase de De Broglie. Cet article vise à préciser dans ce cadre comment la distance Δw_0 conditionne géométriquement la valeur de la masse au repos de la particule P et à modéliser de même la variation relativiste de cette masse mesurée par un observateur lié à un référentiel quelconque.

Abstract

Consequently to the articles hal-01165196, v1 and hal-01207447, v1, the concept of the relativistic mass of a particle is described herein as a consequence of its interaction with a stratification of the platonic quadridimensional space by a sequence of hyperplanes $H^{(n)}$ orthogonal to the direction of the projection \vec{h} , regularly spaced at a distance $\Delta w_0 > 0$.

The movement of the hyperplane H_P linked to a particle P generate De Broglie waves. This article aims to clarify in this context how the distance Δw_0 geometrically determines the value of the rest mass of the particle P and model the relativistic variation of this mass measured by an observer linked to any reference frame.

1. Le cadre géométrique

Cette modélisation a pour cadre l'espace platonicien proposé dans les articles intitulés :

« UN MODÈLE PLATONICIEN (EUCLIDIEN-PROJECTIF) POUR LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE » (pré-publication hal-01081576, version 1).

« A PLATONIC (EUCLIDEAN-PROJECTIVE) MODEL FOR THE SPECIAL THEORY OF RELATIVITY » (pré-publication hal-01165196, version 1).

L'espace quadridimensionnel euclidien est rapporté à un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}, \vec{h})$, dont les axes sont notés (OX) , (OY) , (OZ) , (Ow) ; la direction de la projection est celle du vecteur \vec{h} .

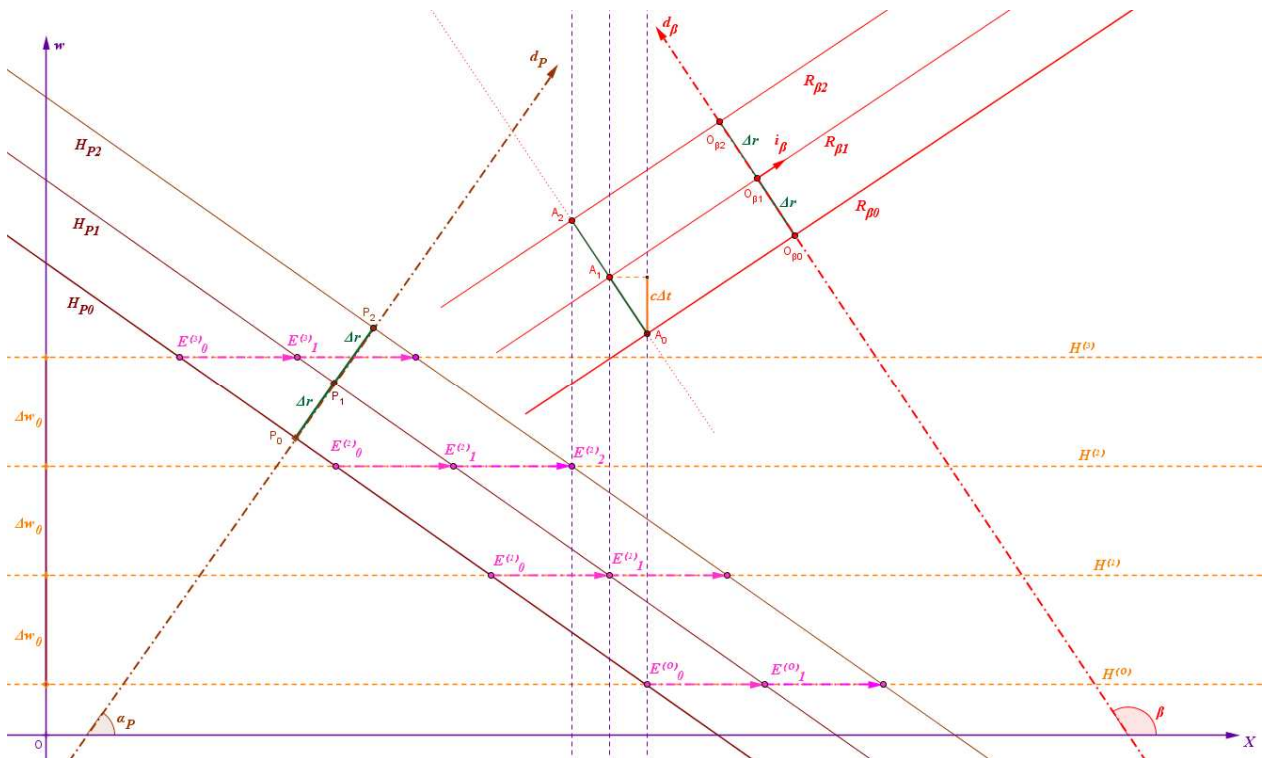
2. Modélisation

2.1. Présentation du modèle

On considère une stratification de l'espace platonicien par une suite d'hyperplans $H^{(n)}$ orthogonaux à la direction de la projection \vec{h} , régulièrement espacés d'une distance $\Delta w_0 > 0$ et un mobile ponctuel P en déplacement rectiligne uniforme. Nous associerons à ce mobile P l'hyperplan H_p le contenant et orthogonal à la direction de son déplacement.

Pour alléger les schémas suivants, nous ne considérerons que des mobiles dont le déplacement s'effectue dans le plan (XOw) .

Nous noterons d_p la droite parcourue par P , \vec{u}_p son vecteur directeur unitaire (orienté dans le sens du déplacement), α_p l'angle (\vec{i}, \vec{u}_p) . On suppose que α_p n'est pas un multiple de π .



Au cours du déplacement de la particule P , on considère les intersections des hyperplans $H^{(0)}, H^{(1)}, \dots, H^{(n)}$ avec l'hyperplan H_p lié à P .

On a désigné par $E_0^{(0)}, E_1^{(0)}, \dots, E_2^{(3)}$ les événements correspondant aux intersections $H^{(n)} \cap H_{p_i}$ des hyperplans $H^{(0)}, H^{(1)}, H^{(2)}, H^{(3)}$ avec $H_{p_0}, H_{p_1}, H_{p_2}$.

Nous avons montré (cf. article hal-01205805, v1) que la perception de ces événements par un référentiel R_β (β non multiple de π) présente les **caractéristiques de l'onde de phase** de De Broglie.

Ainsi, par commodité (et abus de langage), nous désignerons dans la suite de cet article par « **onde de phase** » la **perception** de ces événements $E_r^{(n)}$ par un référentiel d'observation quelconque R_β .

2.2. Masse de la particule P perçue par un observateur d'un référentiel R_β

Considérons un observateur A d'un référentiel quelconque R_β (β non multiple de π).

Nous rappelons brièvement quelques résultats exposés dans l'article hal-01205805, v1 :

- A perçoit une occurrence $E_0^{(0)}$ de l'onde de phase générée par P alors qu'il est en A_0 et que P est en P_0 ;
- puis A perçoit l'occurrence suivante $E_1^{(1)}$ alors qu'il est en A_1 , après que A et P ont parcouru la distance $\Delta r = \Delta w_0 \frac{\sin \alpha_p}{1 - \cos \alpha_p \cos \beta}$.
- Par ailleurs, l'intervalle de temps propre Δt mesuré par A entre ces deux événements vérifie l'égalité $c\Delta t = \Delta r \sin \beta$.
- On établit ainsi que la période de l'onde de phase mesurée par A est :

$$\Delta t = \frac{\Delta w_0}{c} \times \frac{\sin \alpha_p \sin \beta}{1 - \cos \alpha_p \cos \beta}.$$

La **fréquence** ν de l'onde de phase est donc donnée par:

$$\nu = \frac{c}{\Delta w_0} \times \frac{1 - \cos \alpha_p \cos \beta}{\sin \alpha_p \sin \beta}$$

et en particulier dans un référentiel de repos (avec $\beta = \alpha_p$) par: $\nu = \frac{c}{\Delta w_0}$.

De ces observations et de la double égalité $E = h\nu = mc^2$, on peut **définir la masse** de la particule P mesurée dans un référentiel quelconque R_β par :

$$m = \frac{h}{c\Delta w_0} \times \frac{1 - \cos \alpha_p \cos \beta}{\sin \alpha_p \sin \beta}$$

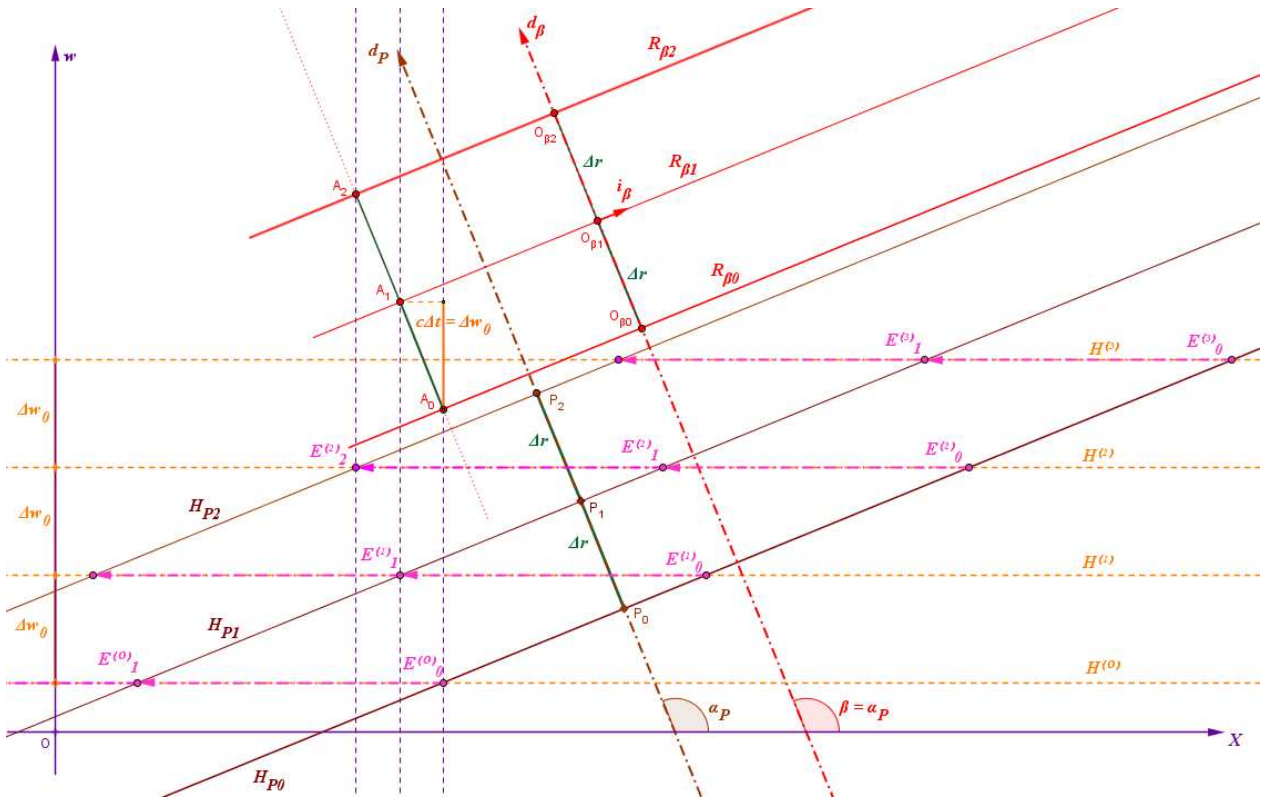
et plus particulièrement dans un référentiel de repos par : $m_0 = \frac{h}{c\Delta w_0}$.

A noter (avec $\sin \alpha_p \sin \beta > 0$) que la relation $\frac{\sin \alpha_p \sin \beta}{1 - \cos \alpha_p \cos \beta} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$,

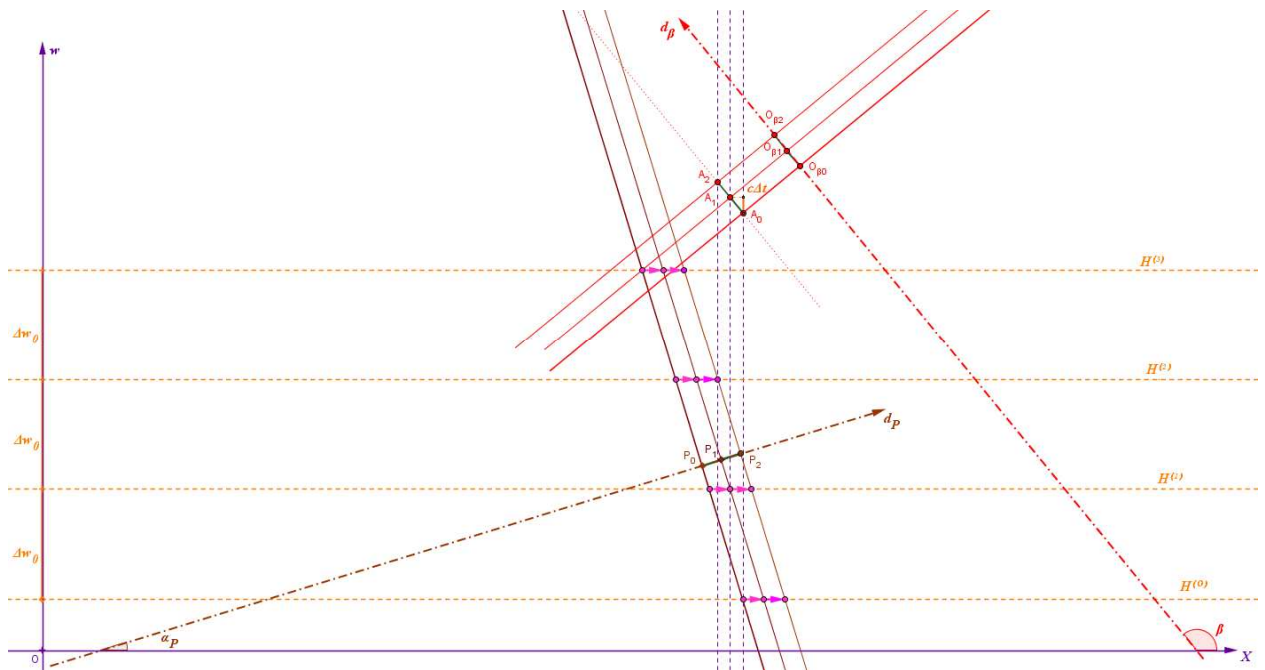
et ces résultats conduisent bien ainsi à la formule : $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$.

2.3. Illustrations

① Dans un référentiel de repos ($\beta = \alpha_p$), on a $\Delta t_0 = \frac{\Delta w_0}{c}$, $v_0 = \frac{c}{\Delta w_0}$ et $m_0 = \frac{h}{c\Delta w_0}$:



② Ici $v \approx 0,99c$; $\Delta t \approx 0,14\Delta t_0$; $v \approx 7,1v_0$ et $m \approx 7,1m_0$:



3. Conclusion

Ainsi que le propose l'article hal-01205805, v1, on constate que, dans cet espace régulièrement stratifié, le déplacement de la particule P et de l'hyperplan H_p qui lui est lié peut mathématiquement engendrer la perception en chaque point d'un de ses référentiels de repos $R_{\alpha P}$ d'un phénomène périodique synchrone qui présente les caractéristiques de l'onde de phase de De Broglie.

A partir de cette observation, *l'idée de masse* d'une particule et sa mesure relativiste dans un référentiel quelconque peuvent ainsi être directement reliées à des **structures spatiales**, comme on vient de l'exposer.

Par exemple pour l'électron, une distance entre les strates égale à $\Delta w_e \approx 2,428.10^{-12} m$ conduit, dans un référentiel de repos, à une masse $m_e = \frac{h}{\Delta w_e c} \approx 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.