La Loi de Lorentz Einstein : une décomposition de type (E) ?

C'est la question à laquelle je vais m'attacher à répondre dans cette section. J'ai récemment (dans le document intitulé Trajectoires.pdf) évoqué cette idée en remarquant qu'il était toujours possible d'écrire la relation générique :

The Lorentz Einstein Law: a type (E) split?

The answer to this question is the claim of this section. We now that any extended vector product of the following family could a priori split and give (see etfgb01.pdf):

$$\mathbf{u} \;⌂_{(\blacktriangledown A)}\; \mathbf{w} = [P].\, \mathbf{w} + \mathbf{z} \quad (1)$$

où le quadri-vecteur **u** représente la vitesse propre d'une particule, sous la forme :

The 4-vector **u** represents the speed vector of any particle. This family contains a sub-family:

$$\mathbf{u} \;⌂_{(\blacktriangledown A)}\; \{[M].\, \mathbf{u}\} = [P].\, \{[M].\, \mathbf{u}\} + \mathbf{z} \quad (2)$$

à la condition expresse de pouvoir trouver un quadri-vecteur **w** connecté au précédent par la relation générique :

if and when we can find a 4-vector **w** connected to the former by a generic relation like:

$$\mathbf{w} = [M].\, \mathbf{u} \quad (3)$$

Il en découle que le sous-ensemble des quadri-vecteurs **w** satisfaisant à la relation (3) est linéairement lié à la vitesse propre de la particule en déplacement. C'est une information qui sera peut-être utile ultérieurement pour interpréter ces vecteurs.

Quoiqu'il en soit, la relation (2) se rapproche beaucoup du formalisme de la Loi de Lorentz Einstein qui, il faut le rappeler, peut s'écrire [01 ; page 111 ; (20.27)] :

The subset of all 4-vectors **w** satisfying (3) is a set of 4-vectors linearly depending on the proper speed of the particle. This remark will perhaps help to interpret later this subset.

Nevertheless, the relation (2) is now very similar with the standard formulation of the Lorentz Einstein Law [01 ; page 111 ; (20.27)]:

$$\rho.\, \mathbf{u} \;⌂_{(\blacktriangledown \Gamma)}\; \mathbf{u} = (\sigma/c).\, [F].\, \mathbf{u} + \rho.\, d\mathbf{u}/d\tau \quad (4)$$

Où ρ représente la densité volumique de matière tandis que σ représente celle de charge électrique. Où [F] représente le tenseur de Faraday Maxwell. Où c est la vitesse de la lumière dans le vide.

Il paraît donc raisonnable de faire l'hypothèse de l'existence d'une transformation locale et momentanée (c'est-à-dire pour un événement donné dans un référentiel donné) telle que :

Where ρ is the volumetric density of matter, σ of electrical charge, [F] is the Faraday Maxwell tensor and c the speed of light in vacuum.

This is why it seems to be a reasonable hypothesis to state the existence of a event dependent transformation so that:

$$\rho.\, \mathbf{u} \;⌂_{(\blacktriangledown \Gamma)}\; \mathbf{u} = \mathbf{u} \;⌂_{(\blacktriangledown A)}\; \{[M].\, \mathbf{u}\} \quad (5)$$

$$(\sigma/c).\, [F].\, \mathbf{u} = [P].\, \{[M].\, \mathbf{u}\} \quad (6)$$

$$\mathbf{z} = \rho.\, d\mathbf{u}/d\tau \quad (7)$$

Le travail consiste donc à vérifier que l'ensemble de ces trois relations ne présente pas d'incohérence intrinsèque.

Le plus aisé consiste sans doute à commencer par la relation (7) qui invite simplement à interpréter le « reste » de la décomposition comme l'accélération propre de la particule. Ce choix présente un intérêt majeur pour le physicien. En effet, les référentiels dans lesquels la particule n'a pas d'accélération deviennent ceux dans lesquels les décompositions de type (E) sont triviales (n'ont pas de reste).

The work consists to control the coherence of these three relations.

The easiest to do is to consider the third one, namely (7). It only propose to identify the "rest" of the split with the proper acceleration of the particle. This is a very convenient choice for the physicists because it means that frames where a given particle has no relative acceleration (inertial frames) are also frames where the extended vector product under consideration owns a trivial split.

Depuis que nous avons découvert la possibilité d'écrire le tenseur de Faraday Maxwell d'une manière standardisée faisant intervenir le tenseur métrique local, la relation (6) ne devrait plus apparaître comme une surprise. Dans une des plus simples configurations, relatée à un espace de Minkowski, nous avons pu démontré précisément l'existence de matrices [Q] connectées à l'existence d'un produit vectoriel étendu et telles que :

Since we have discovered the new standardized formulation of the Faraday Maxwell tensor, the second relation should no more be a surprise.

Indeed, considering one of the simplest configuration, we can always find a matrix [Q] and write in a Minkowskian space (see etgb31.pdf):

$$[F] = [\eta]. [Q] \quad (8)$$

Ceci signifie que la famille de matrices satisfaisant à :

This means that the family of matrices satisfying:

$$(\sigma/c). [F] = (\sigma/c). [\eta]. [Q] = [P]. [M] \quad (9)$$

Est une famille adéquate à valider la relation (6) indépendamment de la vitesse propre de la particule considérée.

La dernière relation de cohérence, (5), apparaît être une sorte de jauge locale entre le cube A définissant le produit vectoriel étendu considéré et le cube de Christoffel définissant la connexion locale.

Elle semble contenir potentiellement une information essentielle sur le mécanisme d'apparition de la masse.

is a convenient family to valid the relation (6) independently of the proper speed **u**.

The last relation of coherence, namely the relation (5), appears now to be a kind of local gauge between the cube A locally defining the extended vector product and the local Christoffel's cube defining locally the connection.

It is really interesting because it could explain the mechanism giving rise to the volumetric density of matter.

Bibliographie	**Bibliography**

[01] ART ;Torsten Fließbach ; 4. Auflage; Spektrum der Wissenschaft; 2003.