



HAL
open science

La simultanéité absolue de la théorie de l'Éther de Lorentz

Yann Le Roux

► **To cite this version:**

| Yann Le Roux. La simultanéité absolue de la théorie de l'Éther de Lorentz. 2019. hal-02297285v2

HAL Id: hal-02297285

<https://hal.science/hal-02297285v2>

Preprint submitted on 22 Apr 2020

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.

La simultanéité absolue de la théorie de l'Éther de Lorentz.

(par Yann Le Roux)

Abstract :

Remettre en cause le postulat de la simultanéité absolue de la théorie de l'Éther de Lorentz ne devrait pas être un sujet polémique parce que cette théorie est sensée avoir été supplantée par la théorie de la relativité restreinte qui est testée avec succès depuis près d'un siècle. Peu importe donc d'avoir raison ou tort puisque cette remise en cause porte sur une théorie obsolète.

Pourtant, paraîtrait-il que les horloges et les règles en mouvement dans l'Éther conjureraient pour dissimuler la présence de l'Éther au regard d'un observateur ? Qu'aucune expérience ne pourrait être menée pour valider ou invalider la théorie de l'Éther de Lorentz [1] ? Pire encore, invalider la théorie de l'Éther de Lorentz invaliderait par la même la relativité restreinte?

Expérimentalement, la théorie de l'Éther de Lorentz serait équivalente à la relativité restreinte à cause de la conspiration des horloges et des règles. Privilégier la relativité restreinte ou la théorie de l'Éther de Lorentz serait un choix d'ordre ontologique. Ce statut-quo philosophique est inacceptable parce que physiquement : soit la vitesse de la lumière est constante dans tous les référentiels inertiels, soit elle ne l'est pas.

Dans cet article, il sera démontré que la théorie de l'Éther de Lorentz est une théorie inconsistante, que l'anisotropie de la vitesse de la lumière prévue par la théorie peut être testée expérimentalement et que les tests expérimentaux déjà menés ont infirmé l'existence d'une telle anisotropie. Je vous démontrerai également pourquoi le postulat de la simultanéité absolue de la théorie de l'Éther de Lorentz est erroné.

Pour cela, je mettrai en scène trois observateurs, le Newtonien, le Lorentzien et l'Einsteinien qui évolueront dans un univers fictif où respectivement les cinématiques newtonienne, lorentzienne et einsteinienne seront valides. Chacun dans leur univers, ils appartiendront à un référentiel inertiel $K'(T';X';Y')$ en MRU à $V=0,8c$ par rapport à $K(T;X;Y)$ où se trouve un champ circulaire de 3s.l de rayon au centre duquel se trouve l'Étherien à l'origine du référentiel K qu'ils croiseront. Le champ sera borné par des masers.

Introduction.

Avant tout, il faut préciser ce que nous devons entendre par « temps ». Les référentiels étant inertiels, leurs horloges peuvent être synchronisées suivant la convention d'Einstein-Poincaré. De là, quand nous disons que la lumière parcourt N s.l en N secondes, nous disons qu'elle parcourt une longueur propre de N s.l en une durée coordonnée de N secondes. Cette durée coordonnée permet d'établir une relation chronologique entre les événements se produisant dans le référentiel considéré mais le temps chronologique n'est absolument pas nécessaire pour établir la vitesse d'un mobile dans ce référentiel.

Néanmoins, comme une relation de simultanéité repose sur une telle chronologie, nous ne mentionnerons dans cet article que le temps chronologique qui sera appelé simplement « temps » par commodité.

La théorie de l'Éther de Lorentz (LET) repose sur trois postulats :

- anisotropie de la vitesse de la lumière : La vitesse de la lumière est isotrope dans le référentiel de l'Éther et anisotrope dans tous les référentiels inertiels en MRU par rapport à l'Éther.
- Contraction physique des longueurs : les longueurs d'un référentiel inertiel sont contractées d'un facteur de Lorentz dans le sens du déplacement du référentiel inertiel dans l'Éther.
- Dilatation physique du temps : le temps dans un référentiel inertiel en MRU dans l'Éther s'écoule moins vite d'un facteur de Lorentz par rapport à celui du référentiel de l'Éther .

La conséquence est qu'en dépit d'une approche théorique très différente, il est très difficile de distinguer expérimentalement la LET de la RR, d'où l'hypothèse de la conspiration des horloges et des règles qui rendrait impossible une telle distinction à titre d'exemple : la LET est conforme à l'expérience de Michelson & Morlay alors que cette expérience est souvent présentée comme invalidant l'hypothèse d'un vent d'Éther.

Soit une sphère creuse de rayon $R' = 5\text{s.l}$ avec des parois réfléchissantes en MRU à $V=0,8c$ par rapport au référentiel de l'Éther. À $T'=0\text{s}$, une source lumineuse au centre de la sphère émet 4 rayons lumineux 2 latéralement et 2 longitudinalement (schéma de l'expérience de Michelson & Morlay LET) ; compte tenue de la contraction physique des longueurs, longitudinalement, ce rayon ne mesure que $R = 3\text{s.l}$ de longueur dans le référentiel de l'Éther.

Latéralement, un rayon lumineux faisant l'aller-retour entre la source et la paroi de la sphère parcourt dans le référentiel de l'Éther une distance $\frac{2 \times R'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$ en une durée

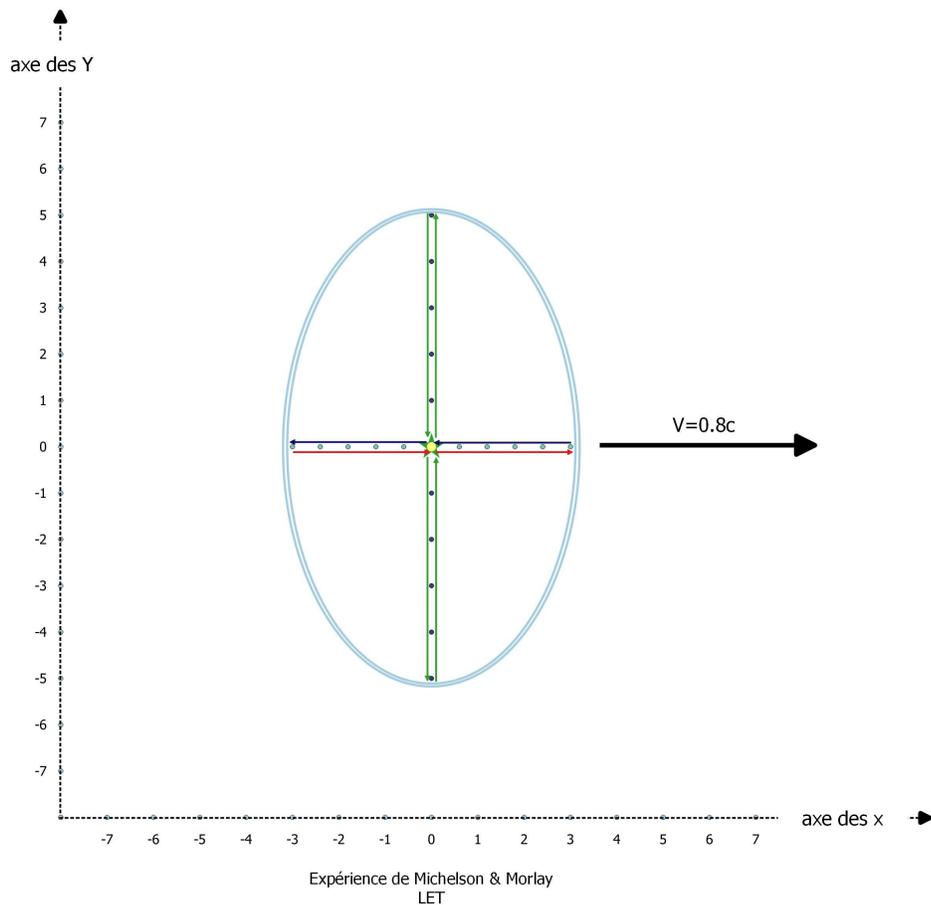
$T = \frac{50}{3}\text{s} = 16,667\text{ s}$. Mais compte-tenu de la dilatation physique du temps, $T' = \frac{3}{5}T$, on

trouve que dans le référentiel en MRU à $V=0,8c$ par rapport au référentiel de l'Éther, latéralement, la lumière met 10s pour parcourir une distance de 10s.l => latéralement, la vitesse de la lumière est c.

Longitudinalement , un rayon lumineux faisant l'aller-retour entre la source et la paroi de la sphère parcourt dans le référentiel de l'Éther une distance $\frac{R}{1-v/c} + \frac{R}{1+v/c} = \frac{2 \times R}{1-v^2/c^2}$ en

une durée $T = \frac{50}{3} s = 16,667 s$. Mais compte-tenu de la dilatation physique du temps,

$T' = \frac{3}{5} T$, on trouve que dans le référentiel en MRU à $V=0,8c$ par rapport au référentiel de l'Éther, longitudinalement, la lumière met 10s pour parcourir une distance de 10s.l => longitudinalement, la vitesse de la lumière est c.



A cause de la “conspiration” des horloges et des règles, l'expérience de Michelson & Morlay ne permet donc pas de mettre en évidence l'isotropie ou l'anisotropie de la vitesse de la lumière dans les référentiels inertiels.

§1 : Einsteinien.

Il semblerait néanmoins que nous puissions utiliser indifféremment les transformations de Lorentz pour la théorie de l'Éther de Lorentz et pour la relativité restreinte. C'est une affirmation des plus étrange si nous considérons que s'appuyant sur le premier postulat de la relativité restreinte, le postulat de la relativité, Jean-Marc Lévy Leblond parvient à établir les transformations de Lorentz, ce qui implique le second postulat de la relativité restreinte, celui de la constance de la vitesse de la lumière [2]. De même, Einstein, partant du second principe de la relativité restreinte, établit les transformations de Lorentz, ce qui permet de retrouver le premier postulat de la relativité restreinte [3].

Or, en théorie de l'Éther de Lorentz, la vitesse de la lumière n'est isotrope que dans le référentiel de l'Éther et anisotrope sinon ; les référentiels inertiels ne sont pas physiquement équivalents.

Voici les transformations de Lorentz :

- $c\Delta T' = \gamma \times c\Delta T - \eta \times \Delta X$
- $\Delta X' = \gamma \times \Delta X - \eta \times c\Delta T$
- $\Delta Y' = \Delta Y$

avec $\beta = \frac{v}{c}$, le facteur de Lorentz $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$ et $\eta = \gamma \times \beta$. Nous avons également

$X = R \times \cos(\alpha)$ et $Y = R \times \sin(\alpha)$ les coordonnées d'une borne du champ de l'Étherien. Si l'horloge de ce dernier affiche 0s, il verrait une horloge de la borne synchronisée avec la sienne afficher -R.

Nous pouvons donc écrire :

- $T' = -\gamma \times R - \eta \times X$
- $X' = \gamma \times X + \eta \times R$
- $Y' = Y$

Si l'horloge de l'Einsteinien affiche 0s, une horloge synchronisée avec la sienne au niveau de la borne afficherait -R'

Nous pouvons donc écrire :

- $R' = \gamma \times R + \eta \times X$
- $X' = \gamma \times X + \eta \times R$
- $Y' = Y$

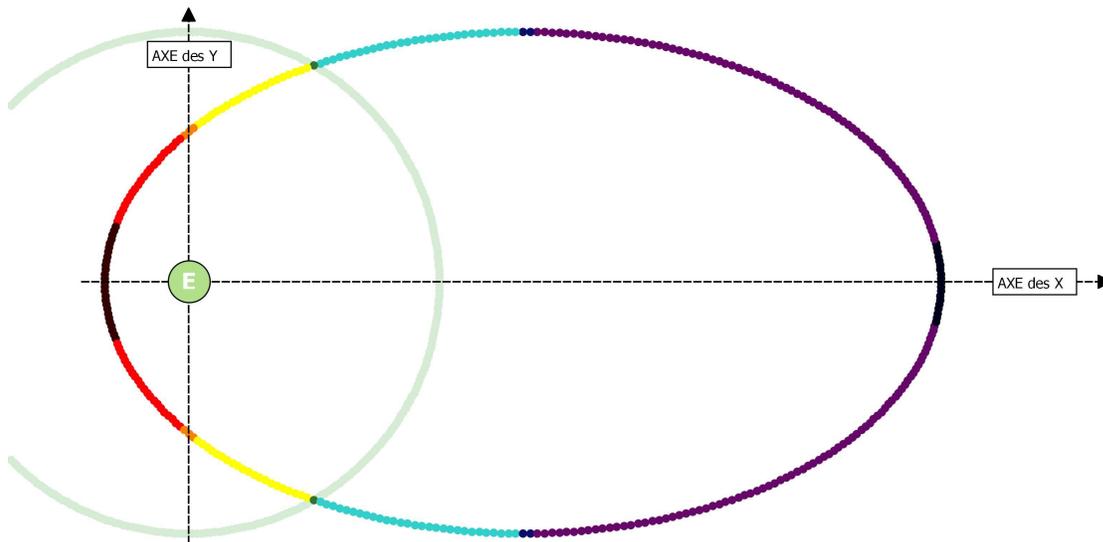
En conséquence la partie temporelle des transformations de Lorentz nous donnent l'effet Doppler puisque :

- $$\frac{\nu}{\nu'} = \frac{T'}{T} = \frac{R'}{R}$$

Ce qui est logique parce que l'effet Doppler mesure le rapport entre les fréquences d'émission\réception, c'est-à-dire le rapport entre les périodes de réception\émission ; ce qui revient au même que de mesurer le rapport entre les longueurs d'onde de réception\d'émission conformément à l'énergie du photon :

- $$E = h \times \nu = \frac{h}{\tau} = \frac{h \times c}{\lambda}$$

La partie spatiale des transformations de Lorentz montrent les conséquences de l'aberration de la lumière sur la perception du champ de l'Étherien par l'Einsteinien :



Coefficient Doppler

- 1/5 -> 1/3
- 1/3 -> 3/5
- =3/5
- 3/5 -> 1
- =1
- 1 -> 5/3
- =5/3
- 5/3 -> 3
- =3

**Perspective de l'Einsteinien
du champ de l'Étherien**

§2 :Newtonien.

Dans l'univers de Newtonien comme dans celui de l'Einsteinien, le référentiel de l'Étherien est physiquement équivalent au sien. La vitesse de la lumière est anisotrope, ce qui veut dire dans le contexte de la cinématique de Newton que du point de vue du Newtonien (récepteur), la vitesse incidente des photons c' émis par les masers (sources) dépendra de la vitesse relative des masers et de la position relative des masers au moment de leur émission parce que du point de vue du Newtonien, les photons sont émis par les masers à la vitesse de la lumière c mais sont entraînés par la vitesse relative v des masers suivant la relation :

- $c' = c \times (1 + \beta \times \cos(\alpha))$

Comme $\cos(\alpha) = \frac{X}{R}$ nous avons :

- $c' = c \times \left(1 + \beta \times \frac{X}{R}\right)$

Si je définis l'effet Doppler comme étant : le rapport entre la durée apparente T' mise par la lumière pour aller de la borne jusqu'au Newtonien, et entre la durée mise par la lumière pour aller de la borne à l'Étherien ; compte-tenu que ce dernier voit l'horloge de la borne afficher $T = -R$ secondes, je peux écrire :

- $T' = T - \beta \times X$

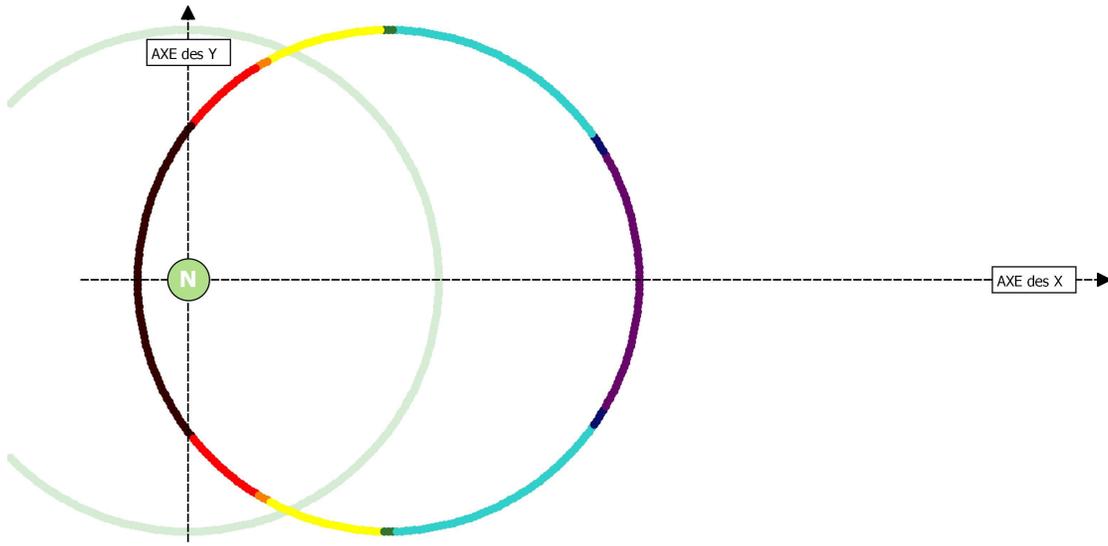
L'aberration de la lumière est traité indépendamment de l'effet Doppler parce qu'il n'y a pas de relation directe, comme en relativité restreinte, entre l'effet Doppler et le rapport entre les distances apparentes de réception\émission. La formule donnant l'aberration de la vitesse de la lumière est la suivante :

- $\tan(\alpha') = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha) + \beta}$

Comme $Y' = Y$ et que $\tan(\alpha') = \frac{Y'}{X'}$, $\sin(\alpha) = \frac{Y}{R}$ et que $\cos(\alpha) = \frac{X}{R}$, nous obtenons finalement que :

- $X' = X + \beta \times R$ ce qui est équivalent à $X' = X - \beta \times T$.

Nous obtenons le schéma suivant :



Coefficient Doppler

- $1/5 \rightarrow 1/3$
- $1/3 \rightarrow 3/5$
- $=3/5$
- $3/5 \rightarrow 1$
- $=1$
- $1 \rightarrow 5/3$
- $=5/3$
- $5/3 \rightarrow 3$
- $=3$

**Perspective du Newtonien
du champ de l'Étherien**

La perception du Newtonien du champ de l'Étherien se présente comme un cercle de $3s.l$ de rayon excentré par rapport à lui avec un décalage Doppler en redshift/blueshift présentant une symétrie longitudinale.

§3 : Lorentzien.

Dans l'univers du Lorentzien comme dans celui du Newtonien, la théorie de l'Éther de Lorentz prévoit une anisotropie de la vitesse de la lumière. Mais, à la différence du Newtonien, cette anisotropie de la vitesse de la lumière n'est pas due à la vitesse relative de la source par rapport à lui, mais à sa propre vitesse dans le milieu de propagation de la lumière, l'Éther.

Le référentiel de l'Éther constitue donc un référentiel inertiel particulier où la vitesse de la lumière est isotrope ; celle-ci étant anisotrope dans tous les autres référentiel inertiels.

Mais comme nous supposons que le champ de l'Étherien est dans le référentiel de l'Éther, nous pouvons reprendre le schéma de la perspective du Newtonien pour montrer comment s'établit la conspiration des règles et des horloges qui dissimule le référentiel de l'Éther aux mesures du Lorentzien.

Cette conspiration serait une action combinée qu'aurait, d'une part l'Éther sur les règles du Lorentzien en contractant physiquement la longueur de celles-ci d'un facteur de Lorentz dans le sens longitudinal du mouvement du Lorentzien, et d'autre part sur les horloges du référentiel du Lorentzien en ralentissant physiquement leur rythme d'un facteur de Lorentz.

L'expression consacrée qu'on entend souvent à propos de la dilatation du temps et de la contraction des longueurs de la relativité restreinte comme quoi : plus la vitesse d'une fusée est proche de la vitesse de la lumière moins le temps s'écoule vite à bord et plus les longueurs sont contractées est, en considérant le sens physique de ce qu'elle implique, plus adaptée à la théorie de l'Éther de Lorentz qu'à la relativité restreinte...

Partons du schéma du Newtonien pour prendre en compte l'anisotropie de la vitesse de la lumière, considérons la contraction physique des longueurs et multiplions $X' = X - \beta \times T$ par le facteur de Lorentz:

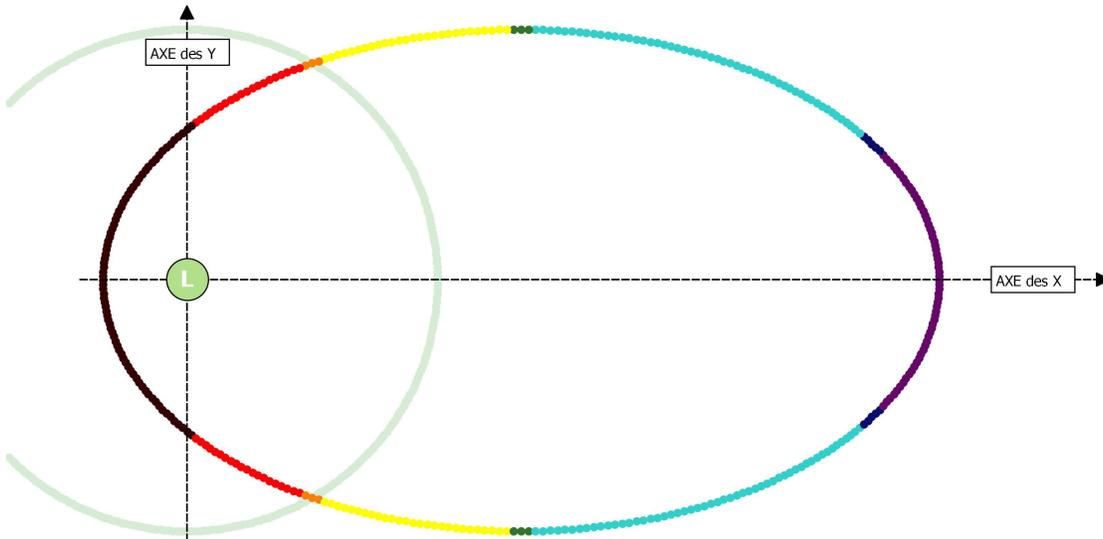
ÉTAPE 1 :

- $X' = \gamma \times (X - \beta \times T) = \gamma \times X - \eta \times T$
- $Y' = Y$

ÉTAPE 2 :

Maintenant, considérons également la dilatation physique du temps et multiplions $T' = T - \beta \times X$ par le facteur de Lorentz:

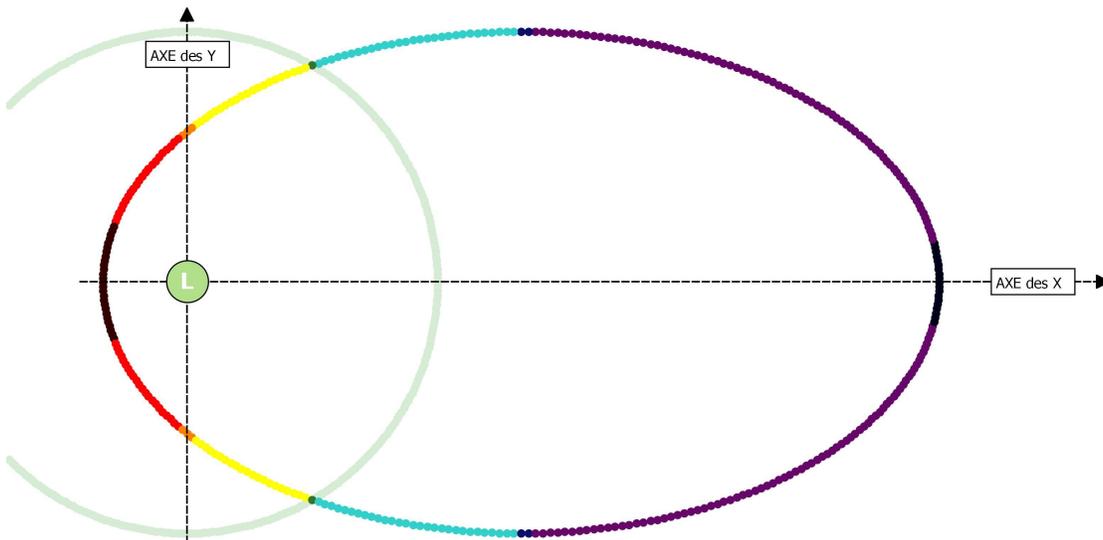
- $T' = \gamma \times (T - \beta \times X) = \gamma \times T - \eta \times X$



Coefficient Doppler

- $1/5 \rightarrow 1/3$
- $1/3 \rightarrow 3/5$
- $=3/5$
- $3/5 \rightarrow 1$
- $=1$
- $1 \rightarrow 5/3$
- $=5/3$
- $5/3 \rightarrow 3$
- $=3$

ETAPE 1
contraction des longueurs



Coefficient Doppler

- $1/5 \rightarrow 1/3$
- $1/3 \rightarrow 3/5$
- $=3/5$
- $3/5 \rightarrow 1$
- $=1$
- $1 \rightarrow 5/3$
- $=5/3$
- $5/3 \rightarrow 3$
- $=3$

ETAPE 2
dilatation du temps

Finalement nous retrouvons bien l'expression des transformations de Lorentz :

- $T' = \gamma \times T - \eta \times X$
- $X' = \gamma \times X - \eta \times T$
- $Y' = Y$

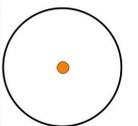
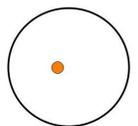
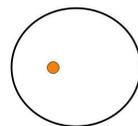
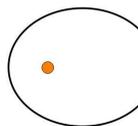
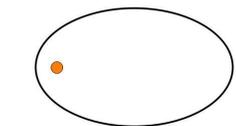
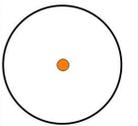
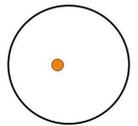
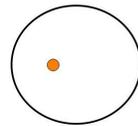
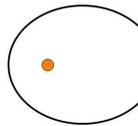
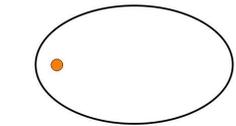
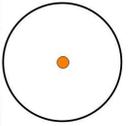
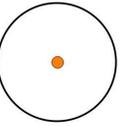
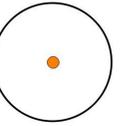
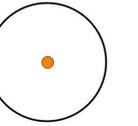
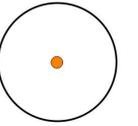
Les résultats obtenus sont donc strictement identiques à ceux de la relativité restreinte même si les prémisses de la théorie de l'Éther de Lorentz et les postulats de la relativité restreinte sont de nature, c'est-à-dire le sens physique à leur accorder, très différente.

Justement : en regardant les schémas des deux étapes et si on se demande comment le Lorentzien verrait une soucoupe de son référentiel dont la forme et les dimensions soient telles, que lorsqu'il croise l'Étherien, le Lorentzien les voit épouser les bords apparents du champ ; on se rend compte que des masers placés sur les bords de la soucoupe seraient vus par le Lorentzien avec un décalage Doppler correspondant à celui du Newtonien. Le lorentzien verrait donc cette soucoupe comme représentée sur le **schéma de l'étape 1** puisque le décalage Doppler qu'il observe du champ de l'Étherien n'est finalement que le décalage Doppler de la soucoupe augmenté d'un facteur de Lorentz.

Ce décalage Doppler affectant la soucoupe du Lorentzien est la conséquence de l'anisotropie de la vitesse de la lumière, qui est physiquement omniprésente dans le référentiel inertiel du Lorentzien ; à la différence de l'anisotropie de la vitesse de la lumière en cinématique newtonienne qui est due à la vitesse relative par rapport au récepteur, des photons émis par une source en mouvement relatif uniforme vis-à-vis du récepteur.

Imaginons qu'à $T'=0s$, le Lorentzien soit au centre d'une soucoupe de rayon propre $R_0' = 5s.l$ au repos dans le référentiel de l'Éther. À $T'=0s$, le Lorentzien et sa soucoupe accélèrent très lentement de telle manière à ce que l'on puisse négliger les effets éventuels de l'accélération. Sur son chemin, il croise le centre d'une série de champs circulaires dans l'Éther de rayon $R_0 = 5s.l$ avec une vitesse relative V . Sous l'effet conjugué de l'anisotropie de la vitesse de la lumière dans son référentiel et de la contraction physique des longueurs, qui croît au fur et à mesure que sa vitesse relative par rapport à l'Éther, s'accroît également, le Lorentzien verra sa soucoupe devenir elliptique (aberration de la lumière) et les bords blueshiftés ou redshiftés conformément à ce qui est représenté sur le schéma qui nous avait servi d'étape intermédiaire (**ETAPE 1**).

Sur ce schéma sont représentées les perspectives (aberration de la lumière) d'une soucoupe de 5s.l de rayon propre, du point de vue du Lorentzien et de l'Einsteinien, croisant à différentes vitesses l'Éthérien au centre d'un champ de rayon égal à 5s.l de longueur propre également.

	V=0c	V=0.2c	V=0.4c	V=0.6c	V=0.8c
Perspective du Lorentzien de sa soucoupe					
Perspective du champ de l'éthérien					
Perspective de l'Einsteinien de sa soucoupe					

Tous deux partagent la même perspective du champ de l'Éthérien, mais la perspective de la soucoupe du Lorentzien est affectée par l'anisotropie de la vitesse de la lumière et par la contraction physique des longueurs, du fait de la vitesse du référentiel du Lorentzien par rapport au référentiel de l'Éther.

En conséquence : Tous les tests d'isotropie de la vitesse de la lumière menés sur une trajectoire one-way des rayons lumineux sont susceptibles de détecter un vent d'Éther éventuel ; et ceux menés à l'aide des disques de Mössbauer confirment expérimentalement l'isotropie de la vitesse de la lumière, validant ainsi la relativité restreinte et invalidant la théorie de l'Éther de Lorentz.

On pourrait également trouver contradictoire le fait que les bords de la soucoupe du Lorentzien lui apparaissent avec un décalage Doppler alors que des horloges situées sur ces bords devraient battre le même rythme que la sienne. C'est normal parce qu'une anisotropie physique de la vitesse de la lumière omniprésente dans le référentiel du Lorentzien est incompatible avec un écoulement uniforme et global du temps dans le référentiel du Lorentzien ; **la théorie de l'Éther de Lorentz est donc inconsistante.**

§4 : Simultanéité absolue.

Faisons fi de ces considérations sur l'effet Doppler, et ne retenons juste que sous l'effet de l'anisotropie de la vitesse de la lumière, le Lorentzien observera les dimensions de sa soucoupe se déformer et devenir de plus en plus elliptique. Pour mettre en évidence la relativité de la simultanéité dans le cadre de la théorie de l'Éther de Lorentz, il faut rappeler comment Einstein a établi la relativité de la simultanéité pour la relativité restreinte.

Après avoir défini «le temps du référentiel» à partir d'une convention de synchronisation des horloges d'un référentiel inertiel, Einstein met en scène deux observateurs O au milieu d'un quai (de $6s.l$ de longueur) et O' au milieu d'un train (de $10s.l$ de longueur) en MRU à $V (=0,8c)$ suivant l'axe positif des x et qui se croisent à $T=T'=0s$. À cet instant, deux sources I ($X_i = +3s.l$) et J ($X_j = -3s.l$) situées aux extrémités du quai émettent un éclat lumineux. Connaissant les coordonnées espace-temps des émissions dans le référentiel inertiel K du quai, Einstein se pose la question de savoir quelles seront les coordonnées espace-temps d'émission de ces même éclats dans le référentiel K' du train. Grâce aux transformations de Lorentz, Einstein trouve que les éclats lumineux ont été émis à équidistance de O' ($5s.l$) ; mais à un instant futur de O' pour I ($T_i' = +4s$) et à un instant passé pour J' ($T_j' = -4s$). Il s'agit là d'une définition de la relativité de la simultanéité à l'émission.

Mais on peut également définir la relativité de la simultanéité à la réception puisque si à $T=3s$ pour O et à $T'=5s$ pour O', O' croise O, tous deux verront les éclats lumineux être émis à une distance propre de $3s.l$ de O, mais à une distance de $9s.l$ pour I' (l'avant du train) et $1s.l$ pour J' (l'arrière du train) ; ce qui implique que O' ne soit pas au milieu du train ; les horloges du train affichant $T_i' = -4s$ et $T_j' = +4s$. Les observateurs en déduisent que compte tenu du temps mis par la lumière pour aller des extrémités du quai et du train aux observateurs, les éclats ont été émis simultanément du point de vue de l'observateur du quai mais ont été émis à deux instants différents du passé de l'observateur du train.

Pour pouvoir parler de relativité de la simultanéité ou de simultanéité absolue en ce qui concerne la théorie de l'Éther de Lorentz, il faut considérer comme en relativité restreinte le temps de parcours théorique que mettrait la lumière pour aller des extrémités du quai ou du train vers les observateurs du quai ou du train et vice-versa.

Si O', le Lorentzien au milieu d'un train de $10s.l$ de longueur, émet deux signaux lumineux, l'un vers I' l'avant du train et l'autre vers J' l'arrière du train, du fait de la contraction des longueurs, les rayons lumineux ne parcourront que $3s.l$ de longueur de train selon le point de vue de O (l'Étherien au milieu du quai de $6s.l$ de longueur).

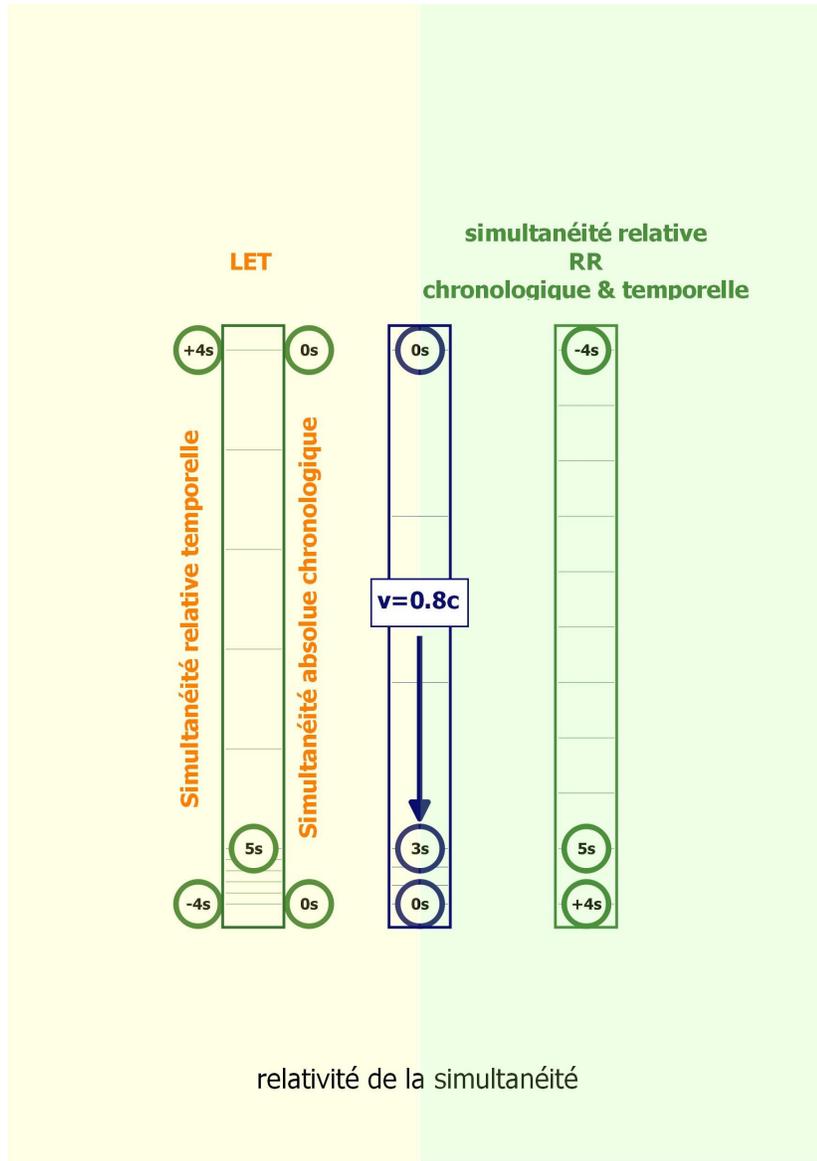
Compte-tenu de l'anisotropie de la vitesse de la lumière due au déplacement du train par rapport à la voie dans l'Éther, les éclats atteindront I au bout d'une durée $\Delta T_i = \frac{3}{0,2} = 15 \text{ s}$ et J au bout d'une durée $\Delta T_j = \frac{3}{1,8} = 1,67 \text{ s}$; ce qui équivaut du fait de la dilatation physique du temps à deux durées $\Delta T_i' = 9 \text{ s}$ et $\Delta T_j' = 1 \text{ s}$.

Si O' envoie un signal aux extrémités du train indiquant à leurs horloges d'afficher à réception du signal, T' +5s, T' étant l'heure indiquée sur l'horloge du Lorentzien à l'instant de l'envoi du signal, le signal arrive en I au bout de 9s et affiche donc un retard de 4s et le signal arrive en J au bout d'une seconde avec une avance de 4s. O' verra donc les horloges afficher T' + 5s lorsque sa propre horloge affichera T' + 10s parce que le signal mettra 1s pour aller de I jusqu'à lui et 9s pour aller de J jusqu'à lui. Cela veut dire que sur le trajet retour, l'avance de l'horloge de J et le retard de l'horloge de I seront résorbés, donnant ainsi l'illusion d'une simultanéité absolue puisque le Lorentzien verra les horloges des extrémités du train afficher 5s de retard sur sa propre horloges à une distance propre de 5s.l. La simultanéité absolue de la théorie de l'Éther de Lorentz n'est donc qu'une illusion sans rapport quelconque avec le temps s'écoulant théoriquement dans le référentiel du Lorentzien.

Le schéma de la relativité de la simultanéité montre les différences entre les référentiels du Lorentzien (LET) et de l'Einsteinien (RR). Tous deux, lorsque leur horloge affiche T'=5s croise l'Éthérien au milieu du quai dont l'horloge affiche T=3s.

Le Lorentzien et l'Einsteinien se verront à une distance apparente de 9s.l de l'avant du train et à une distance apparente de 1s.l de l'arrière du train. Mais, alors que cette distance apparente correspondra avec la longueur propre de l'Einsteinien puisqu'il voit 9 wagons de 1s.l de longueur propre devant lui et un seul wagon derrière lui, le Lorentzien se verra au milieu du train parce que les longueurs des wagons du train seront déformées par l'anisotropie de la vitesse de la lumière omniprésente dans le référentiel du train. Le Lorentzien voit les horloges aux extrémités du train afficher 0s, mais celle de l'arrière du train est en avance de 4s et celle située à l'avant du train est en retard de 4s. Contrairement à ce que postule la théorie de l'Éther de Lorentz, elle ne prévoit pas de simultanéité absolue mais une relativité de la simultanéité tout comme la relativité restreinte parce que si on considère le temps théoriquement mis par la lumière pour aller des extrémités du train jusqu'à lui, l'horloge de l'avant du train affiche 0s à $T_i' = 4 \text{ s}$ et l'horloge de l'arrière du train affiche 0s à $T_j' = -4 \text{ s}$.

La théorie de l'Éther de Lorentz prévoit donc, tout comme la relativité restreinte une relativité de la simultanéité.



§5 : Synchronisation de Selleri.

En dépit du fait que la théorie de l'Éther de Lorentz soit inconsistante, testable et infirmée expérimentalement, ces arguments suffisant à eux seuls à rejeter cette théorie, démontrer que le postulat de la simultanéité absolue associé à cette théorie est faux n'est pas inutile parce que ce postulat constitue un attrait certain de la théorie de l'Éther de Lorentz.

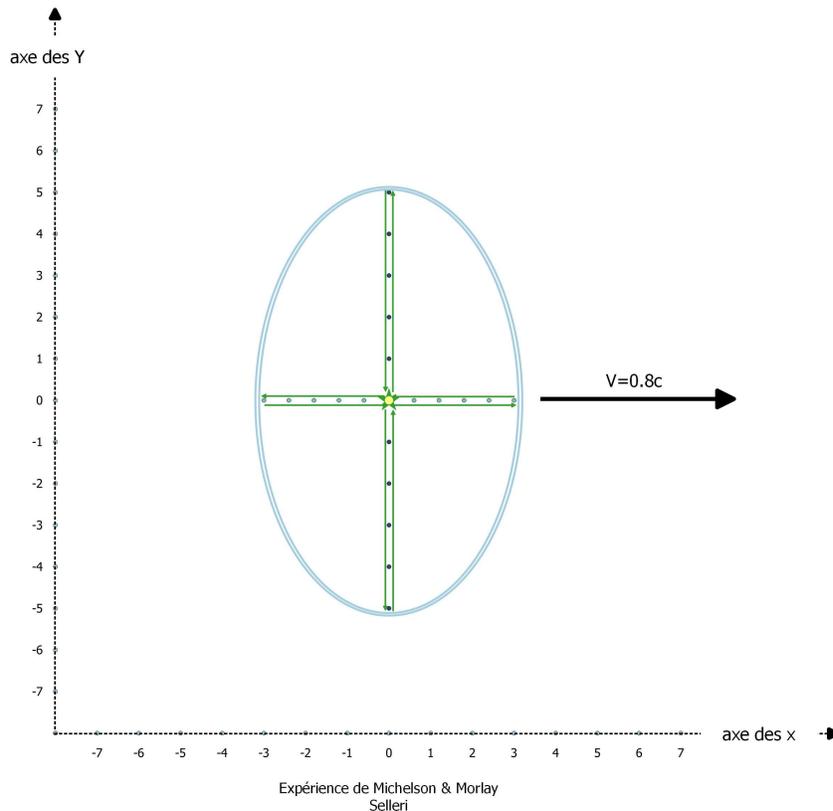
Il existe un dernier cas de figure qui pourrait éventuellement donner, expérimentalement, des résultats analogues à ceux de la RR, c'est le modèle newtonien associé à la conspiration des horloges et des règles de la LET (contraction physique des longueurs et dilatation physique du temps). Par ailleurs les profanes font souvent la confusion entre ce modèle et celui de la

relativité restreinte ; d'où toutes les questions récurrentes sur le paradoxe des jumeaux de Langevin.

À la différence de la LET, dans ce modèle : il y a une simultanéité absolue réelle et l'anisotropie de la vitesse de la lumière est extrinsèque, c'est-à-dire que l'anisotropie de la vitesse de la lumière concernant tous les rayons lumineux émis par les sources avec lesquelles l'observateur n'est pas stationnaire ; tandis que dans le cadre de la LET, l'anisotropie de la vitesse de la lumière est une propriété intrinsèque du référentiel parce qu'il est supposé se déplacer dans le référentiel de l'Éther où la vitesse de la lumière est isotrope, ce qui a pour conséquence que les rayons lumineux issus de **toutes** les sources lumineuses sont affectés par l'anisotropie de la vitesse de la lumière.

Du fait de la simultanéité absolue et de la conspiration des horloges et des règles, la synchronisation adaptée n'est pas la convention d'Einstein-Poincaré mais la synchronisation de Selleri[4] . Elle consiste à régler les horloges du référentiel en mouvement en se basant sur celles du référentiel de l'Éther où les horloges sont synchronisées selon la convention d'Einstein-Poincaré.

Du fait de la contraction physique des longueurs, le **modèle de Selleri est invalidé** par l'expérience de Michelson & Morlay étant donné que pour être conforme avec cette expérience, il faut que l'anisotropie de la vitesse de la lumière affecte les rayons lumineux émis par la source centrale, ce qui n'est pas le cas des rayons lumineux émis longitudinalement dans le cadre du modèle de Selleri.



Conclusion.

Physiquement, dans les référentiels inertiels, la vitesse de la lumière peut être soit isotrope (RR) soit anisotrope pour des raisons intrinsèques (LET) soit anisotrope pour des raisons extrinsèques (modèle de Selleri).

Or, la LET est invalidée par les tests d'isotropie one-way de la vitesse de la lumière tandis que le modèle de Selleri est invalidé par l'expérience de Michelson & Morley. En conséquence, la relativité restreinte demeure la seule théorie qui soit physiquement valide.

La relativité de la simultanéité heurte notre conception intuitive de l'**existant**, et par delà, notre perception de notre propre existence. Il nous faut donc arrêter de nous voir comme une entité pensante évoluant dans le temps car comme le dit Marc Lachièze-Rey [5] :

« La simultanéité du point de vue de **A** n'est pas la même chose que la simultanéité du point de vue de **B**. Bien entendu, aucun n'a davantage raison que l'autre. On dira souvent que la simultanéité est une notion relative, ou plutôt subjective. En réalité, la plupart des notions temporelles – chronologie, durée propre – apparaissent subjectives. Seule la structure causale est objective. L'impossibilité de se mettre d'accord sur une réponse nous indique non seulement que la simultanéité n'existe pas, mais aussi que la notion de temps ne peut pas exister.»

Cordialement,

Yann Le Roux

[1] http://math.ucr.edu/home/baez/physics/Relativity/SR/experiments.html#one-way_tests

[2] La transformation spéciale de Lorentz-Poincaré (méthode de Jean-marc Lévy-Leblond) ; Introduction à la relativité restreinte Jean Hladik (page 29) - Editions Dunod

[3] <http://etienneklein.fr/wp-content/uploads/2016/01/De-l'électrodynamique-des-corps-en-mouvement.pdf> (§3 pages 15 à 21)

[4] https://fr.wikipedia.org/wiki/Synchronisation_dans_les_repères_tournants

[5] (Marc Lachièze-Rey 2013) – Voyager dans le temps : La physique moderne et la temporalité – Editions du Seuil (page 82)