

# La version nouvelle des jumeaux de Langevin

## 1 La vitesse de la lumière induite par une mécanique classique statistique

Il n'est plus permis aujourd'hui d'évoquer la mécanique relativiste sans mentionner qui l'a découverte. Poincaré a énoncé le principe de relativité et construit sur ce principe la mécanique nouvelle, dite aujourd'hui, mécanique relativiste ou relativité restreinte.

Son émergence est directement liée aux résultats d'analyse et d'observation des phénomènes électriques et magnétiques obtenus durant la première moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, par Ampère notamment, et magnifiquement synthétisés par Maxwell.

Cette synthèse, appuyée sur des expériences précises, fait apparaître la vitesse de la lumière comme une constante. Or selon la mécanique classique, une vitesse n'est jamais une constante, c'est une grandeur arbitraire qui dépend de la vitesse de l'observateur, disons du référentiel.

Pour un mathématicien comme Poincaré, c'était un exploit relativement facile que de construire une nouvelle mécanique dans laquelle, pourrait exister une vitesse qui soit une constante. On la note "c" le plus souvent, mais pour Poincaré qui n'aime pas traîner des constantes sans nécessité, c'est tout simplement l'unité de vitesse.

Poincaré domine son sujet, il a un esprit pénétrant et il perçoit mieux que quiconque toutes les implications de la mécanique nouvelle. Ce sujet est difficile parce qu'il fait appel à une définition précise du temps et de l'espace puisqu'une vitesse n'est pas autre chose qu'un déplacement divisé par un temps. Poincaré est un mathématicien hors du commun, il ne se répète jamais, il va très vite, il meurt trop tôt, en 1912, et c'est à un vulgarisateur de talent, appuyé par l'Allemagne pour faire croire à une origine germanique, le temple de la science, qu'on attribuera, à partir du décès de Poincaré, cette découverte. Les concepts de temps et d'espace sont dominés encore, à l'époque, par les vues du philosophe de Königsberg, Kant, et la science Allemande cherche à apparaître comme seule à même de reprendre les travaux de Kant.

La mécanique nouvelle introduit peu de différences par rapport à la mécanique classique pour tous les phénomènes dans lesquels les vitesses relatives sont petites, ce

qui est le cas général au niveau macroscopique.

Nota : une balle de fusil est un corps macroscopique, le tireur et la cible aussi, et les deux vitesses de la balle, sa vitesse d'éloignement du tireur et sa vitesse de rapprochement de la cible, sont petites.

La mécanique nouvelle est donc plus satisfaisante que la mécanique classique puisque elle est en bon accord avec tous les faits expérimentaux, à la fois, ceux de la mécanique classique, et ceux des phénomènes électromagnétiques.

Efforçons nous de nous détacher un instant de ce paradigme et recherchons comment la mécanique relativiste pourrait apparaître comme cas particulier de la mécanique classique. L'idée toute simple est d'introduire un nuage universel de particules ténues. Cette hypothèse n'a rien d'extraordinaire depuis qu'on a découvert que chacun de nous est traversé à tout instant par des milliards de neutrinos. Bien entendu, nous n'affirmons pas, du moins à cet instant, que ces particules ténues sont des neutrinos.

Selon la mécanique relativiste, une particule isolée animée d'une certaine vitesse conserve cette vitesse, elle n'est pas freinée. Exactement comme dans la mécanique classique. Donc ce milieu naturel de particules ténues ne doit pas la freiner, il doit agir comme un fluide idéal, un fluide de viscosité nulle.

Toujours selon la mécanique relativiste, une particule quelconque a une inertie croissante avec sa vitesse. Cette inertie augmente sans cesse avec la vitesse de façon telle que la particule peut se rapprocher de la vitesse unité mais ne peut pas l'atteindre. Tout se passe comme si la particule devait entraîner dans son sillage un cortège de particules ténues toujours plus important lorsque elle va de plus en plus vite. Une particule, elle et son cortège, quelle que soit sa vitesse, n'est pas freinée par le milieu naturel. Imaginons un patineur sur un lac en montagne calme et glacé. Imaginons que l'air ambiant soit un peu brumeux, chargé d'une humidité en surfusion toute prête à se transformer en glace. Imaginons que cette glace se colle plus ou moins à son manteau en sorte que le poids de son manteau dépende de sa vitesse. Son manteau est d'autant plus lourd que sa vitesse est élevée, et il expérimente une sorte de mouvement relativiste. Ce n'est pas la brume qui limite sa vitesse, c'est le poids de son manteau qui devient trop grand pour ses muscles lorsque sa vitesse est grande.

Aujourd'hui encore, la théorie de la dynamique des fluides recèle de grandes difficultés d'emploi et nous n'affirmons pas qu'il est possible de définir un milieu naturel doté de propriétés telles que la mécanique classique des corps en mouvement dans ce milieu soit la mécanique relativiste. Néanmoins, il n'est pas exclu que la mécanique relativiste soit une mécanique classique statistique.

Examinons donc dans cette perspective quelques traits particuliers de la mécanique relativiste et plus particulièrement le vieillissement des jumeaux de Langevin dans sa nouvelle version dérivée d'une mécanique classique statistique.

## 1.1 La version nouvelle des jumeaux de Langevin

En mécanique relativiste le temps dépend de la vitesse du voyageur qui consulte sa montre, en ce sens que l'heure qu'il lit n'est pas la même que l'heure de l'horloge sur laquelle il a réglé sa montre avant de partir et de s'élancer, disons à grande vitesse, soit vers un pays lointain, soit pour le plaisir de voyager dans un périple le ramenant au point de départ.

La montre du voyageur retarde par rapport à la montre de l'observateur venu lui souhaiter bon voyage, tout du moins, en moyenne, lors d'un voyage avec retour au point de départ. Ce n'est pas seulement une conséquence théorique du principe de relativité énoncé par Poincaré, c'est aussi une observation vérifiée expérimentalement.

Quelle est donc la raison précise pour laquelle cette montre retarde. Supposons que ce soit une montre d'excellente qualité comme on en fabrique encore, avec boîtier en or massif à l'intérieur duquel un balancier, c'est à dire un volant d'inertie, rattaché à un ressort de rappel, oscille sans cesse. Les oscillations sont isochrones. La durée d'une oscillation dépend essentiellement, pour un ressort de rappel donné, de l'inertie du volant, disons de l'épaisseur du métal à sa circonférence. On peut modifier l'inertie en ajoutant une masselotte de la même façon qu'on équilibre une roue d'automobile après avoir changé le pneumatique.

Le balancier de la montre est dans le milieu naturel, lequel est peuplé de particules ténues qui sont en cortège comme un sillage autour de n'importe quel corps massif, au repos ou en mouvement, en l'espèce le voyageur et la montre qu'il porte sur lui. Ce cortège confère une masse à ce corps, et il s'accroît avec la vitesse par rapport à ce milieu, augmentant l'inertie du volant régulateur et donc augmentant la durée d'une oscillation. C'est ce milieu naturel qui cause le retard de la montre.

Nota : Le principe de relativité et la mécanique nouvelle induite par ce principe ont mis en évidence, pour la première fois, le retard d'une horloge avec la vitesse du porteur de cette horloge. Nous donnons de ce retard une explication complètement différente, une explication qui va à l'encontre du principe de relativité.

L'histoire des jumeaux de Langevin exploite en la poussant plus loin cette implication du retard des horloges avec la vitesse.

Aux grandes vitesses, l'inertie devient beaucoup plus grande qu'au repos. Elle augmente sans limite lorsqu'on se rapproche de la vitesse unité.

L'un des jumeaux est propulsé dans une fusée à grande vitesse vers un astre lointain, fait demi tour autour de l'astre et revient, disons à sa montre, deux heures après son départ. Son jumeau, resté à terre, est un vieillard, parce que, à sa montre, cinquante ans ont passés. L'histoire est à priori peu crédible et elle est surprenante parce qu'elle est conforme à une théorie largement validée expérimentalement. L'une de ces expériences est relative à la durée de vie de quelques particules, lesquelles se désintègrent en peu de temps, disons une microseconde, lorsqu'elles sont à faible vitesse et, vivent jusqu'à vingt microsecondes lorsqu'elles sont lancées à une vitesse

proche de l'unité. Nous évoquons cette expérience parce qu'elle fait appel à un mot, la vie, qu'on emploie pour une particule mais qui a un sens pour nous, humains, vivant d'abord, morts certainement, plus tard, certitude, c'est une des rares certitudes en ce monde.

La vie d'une particule est un concept assez simple en ce sens que sa désintégration marque sa fin. Le décès d'un homme ne se rattache pas toujours facilement à un instant précis puisqu'il existe des états comateux, tel celui qui dura plus de cinq ans d'un ancien premier ministre de l'état d'Israël, dans lesquels on entretient la vie de divers organes sans savoir si la personne est morte ou vivante.

Ces quelques remarques banales sont un préalable utile à l'examen de l'histoire des jumeaux de Langevin.

L'explication de l'accroissement de la durée de vie d'une particule est, du moins selon notre opinion, fort simple. Une particule dont on observe la désintégration est une particule constituée elle-même d'un assemblage d'autres particules, disons plus élémentaires. Ces dernières ont un mouvement qui peut prendre une allure divergente, un peu comme le mouvement d'un caillou lancé par une fronde. Si le mouvement était sagement périodique, la particule ne se désintégrerait pas. Le cortège de particules ténues du milieu naturel modifie ces mouvements, il augmente l'inertie de toutes les particules en jeu et ce faisant ralentit leurs mouvements et donc retarde l'instant de la désintégration. Le milieu naturel agit toujours comme le manteau surchargé de glace autour du patineur.

Venons en maintenant au jumeau inventé par Langevin, celui qui est logé dans une fusée à vitesse proche de l'unité. Le milieu naturel augmente l'inertie de ses globules sanguins, son muscle cardiaque, comme celui du patineur, n'a pas plus de force pour autant, et donc sa pulsation diminue. Son cœur est une horloge biologique, elle retarde. On prétend que certains "yoga" arrivent à ralentir les battements de leur cœur. Nous ignorons jusqu'où l'on peut aller dans cette voie. Si l'un des jumeaux vit durant deux heures et l'autre durant cinquante ans avant de se retrouver, le cœur de celui qui était dans la fusée battait lentement, très lentement. (Non pas 60 pulsations par minute mais 3 pulsations par semaine.)

La circulation du sang n'est qu'un caractère parmi d'autres du corps humain vivant. Sa température en est un autre et on sait qu'elle est réglée à 37 degrés Celsius. Quelle est la température du jumeau à grande vitesse? Peut-être est elle plus basse que 37 degrés Celsius, voire proche du zéro Kelvin, le zéro absolu. En effet le milieu naturel augmente l'inertie de toutes les particules du corps du jumeau voyageur, il ralentit donc leurs mouvements et la température n'est autre qu'une certaine mesure du mouvement. Comment fonctionne son thermostat?

Nous ignorons quelles sont les conditions physiques, à grande vitesse dans le milieu naturel, compatibles avec la vie.

Nous ignorons s'il est possible de définir deux dates proches l'une de l'autre, l'une *ante mortem*, l'autre *post mortem*. Nous ignorons davantage encore si la passage de

la vie à la mort devient réversible, disons dans la fusée considérée.

Nous pensons que le jumeau lancé à grande vitesse est mort depuis longtemps lorsque son voyage s'achève, mais ce n'est qu'une opinion sans preuve à l'appui et on peut le ressusciter.

Plutôt que de passer en revue divers caractères de l'être vivant, examinons maintenant un trait particulier de l'histoire bâtie par Langevin. S'il n'existe pas de référentiel privilégié pour mesurer une vitesse, la vitesse du jumeau logé dans la fusée n'a de sens qu'en tant que vitesse d'éloignement du jumeau resté à terre. Puisqu'il existe une symétrie parfaite entre les vitesses d'éloignement l'un de l'autre des deux jumeaux, pourquoi donc, dans l'intervalle de temps petit compris entre l'instant où ils se séparent et un instant ultérieur petit selon la montre du premier, la montre du second devrait elle afficher un intervalle de temps, soit plus petit, soit plus grand ?

L'histoire des jumeaux de Langevin se déduit correctement de la mécanique relativiste à la condition que le jumeau dit immobile ne subisse aucune accélération, c'est à dire que sa vitesse dans le référentiel retenu soit invariante. Dans ce référentiel, la vitesse du jumeau voyageur est nécessairement, sur une partie du trajet au moins, plus grande que celle du jumeau dit immobile. Sa ligne d'univers est soit brisée, soit courbée alors que celle du jumeau dit immobile est rectiligne. Or dans l'espace temps de la mécanique relativiste, le temps propre entre deux points le long d'une ligne d'univers rectiligne, est toujours plus grand que le temps propre entre ces deux mêmes points, le long d'une ligne brisée ou courbée. L'histoire des jumeaux de Langevin repose sur cette propriété.

Supposons que le jumeau dit immobile soit à terre, immobile dans sa maison. Il est entraîné par le mouvement de la terre. L'histoire des jumeaux de Langevin implique l'hypothèse que la mouvement de la terre peut être négligé, c'est à dire que l'accélération du jumeau immobile dans sa maison soit petite par rapport aux accélérations supportées par le jumeau voyageur.

Nous nous écartons du principe de relativité, posé par Poincaré, le principe qui induit la mécanique relativiste, parce que ce principe conserve l'invariance de la masse d'un corps matériel alors, que, nous faisons l'hypothèse qu'il existe un nuage universel de particules, que la masse d'un corps matériel n'existe qu'en raison de l'existence de ce nuage et que cette masse augmente avec la vitesse de ce corps par rapport à ce nuage.

Nous pensons que les expériences qui mettent en évidence le retard des horloges animées d'une certaine vitesse s'expliquent par l'existence d'un référentiel absolu, le référentiel constitué par les particules ténues du milieu naturel, conjointement avec la dépendance de la masse inertielle d'un corps matériel selon sa vitesse dans ce référentiel. Exactement comme les atomes d'azote et d'oxygène de l'air ambiant, ces particules ont, individuellement, des vitesses en tout sens plus grandes que leur vitesse moyenne, la vitesse du nuage universel. Le référentiel absolu est celui de l'observateur accompagnant le nuage universel comme un duvet dans le vent.

Les expériences relatives à la durée de vie des particules prouvent que la vitesse du nuage universel par rapport aux laboratoires terrestres est probablement bien inférieure à un dixième d'unité, peut être de l'ordre d'un dix millième.

L'émergence d'un référentiel absolu nous semble propre à expliquer des observations sur la durée de vie de particules instables.

Par voie de conséquence, la force et l'étendue du principe de relativité appelle aujourd'hui certaines réserves. Rappelons l'énoncé du principe de relativité, celui dégagé par Poincaré, lors de la conférence de clôture d'un congrès scientifique, à St Louis, aux Etats unis d'Amérique, en 1904.

Les observations physiques sont réalisées dans un domaine spatio-temporel. un élément de ce domaine est repéré dans un référentiel particulier, celui que choisit l'observateur, par des coordonnées d'espace et de temps.

1) Il existe une transformation, dite de Galilée, qui permet de transformer ces coordonnées d'un référentiel vers un autre sous condition que tous les référentiels appartiennent à un groupe, dit le groupe galiléen.

Le principe de relativité en mécanique classique est le suivant :

Aucun phénomène physique, quel qu'il soit n'est modifié par une transformation galiléenne des repères spatio-temporels.

2) Il existe une transformation, dite de Lorentz, qui permet de transformer ces mêmes coordonnées d'espace et de temps, d'un référentiel vers un autre, sous condition que tous les référentiels appartiennent à un groupe, dit groupe de Poincaré, car c'est Lorentz qui a découvert cette transformation mais c'est Poincaré qui a observé qu'elle constituait un groupe, dont il a donné les invariants, c'est à dire les fonctions particulières des coordonnées de temps et d'espace qui restent invariantes par le jeu d'une transformation.

Nota : Ces invariants, tout comme les distances euclidiennes dans le groupe des déplacements, sont aussi les distances euclidiennes, mais dans un espace spatio-temporel imaginaire et à quatre dimensions.

Poincaré a énoncé le principe de relativité ainsi :

Aucun phénomène physique, quel qu'il soit, n'est modifié par une transformation de Lorentz.

C'est un principe qui permet de concilier une théorie, la mécanique nouvelle, avec diverses expériences, celles qui valident la mécanique classique et celles qui valident l'électromagnétisme, y compris l'expérience de Michelson. En posant ce principe, Poincaré avançait l'idée que le principe vérifié expérimentalement pour de nombreux phénomènes physiques s'appliquait à tous les phénomènes physiques, gravitation inclus, ce qui remettait en cause, *ipso facto*, la loi de Newton de la gravitation car celle ci n'est pas invariante par une transformation de Lorentz.

Nota : Les deux transformations considérées, celle de Galilée ou celle de Lorentz, sont telles qu'il existe des symétries par translation de l'origine du repère retenu, symétries qu'on relie aujourd'hui depuis les travaux d'Emmy Noether, aux principes de conservation, tel celui

de la conservation de l'énergie (ou de l'énergie-impulsion) pour la symétrie par translation dans le temps (ou dans l'espace-temps).

L'existence d'un milieu naturel tel qu'un nuage universel de particules ténues a des conséquences majeures. Ces particules sont absolument imperceptibles par nos sens, et on peut les ignorer, ce qu'on a fait dans le passé, et ce qu'on fait encore aujourd'hui, sous la condition suivante : Il suffit de doter tout corps matériel d'une masse inertielle, invariante, et de retenir le principe de relativité galiléenne. On construit ainsi la mécanique classique. Cependant ce procédé, particulièrement simple et commode, laisse échapper quelques effets induits par le nuage universel lorsqu'il est traversé à grande vitesse. Pour tenir compte de ces effets, en première approximation, il faut retenir non pas le principe de relativité Galiléenne, mais le principe de relativité de Poincaré, c'est à dire l'invariance des phénomènes physiques par le jeu d'une transformation de Lorentz et non pas par le jeu d'une transformation de Galilée. On peut également, mais c'est beaucoup plus compliqué, transformer la mécanique classique précédente en une mécanique statistique par la prise en compte directe des effets des particules du nuage universel, y compris l'effet sur la masse inertielle.

Ces procédés, la mécanique classique et la mécanique relativiste, commodes et simplificateurs, laissent échapper un phénomène engendré par le nuage universel et très directement perceptible par nos sens, la gravitation.

Le nuage universel est un milieu de propagation qui est à l'origine, à la fois, des phénomènes gravitationnels et des phénomènes électromagnétiques. Cf "La découverte de l'éther" [1].

Paris, le 19 juillet 2017, R. L. Charreton

## Références

- [1] Charreton R. L., *La découverte de l'éther*, 2017,  
[http ://perso.numericable.fr/raoul.charreton/dether.pdf](http://perso.numericable.fr/raoul.charreton/dether.pdf)