

S. N. Artekha

**La critique de concepts fondamentaux
de la théorie de la relativité**

Ce livre est dédié à l'analyse critique systématique de concepts fondamentaux de la théorie de la relativité. L'attention essentielle est faite à de nouvelles contradictions logiques de la théorie critiquée, car l'existence de divergences pareilles réduit à zéro la valeur de n'importe quelle théorie. Dans le livre on analyse en détail beaucoup de points discutables et contradictoires de la théorie donnée et ses suites ; l'inconsistance logique et physique de notions fondamentales de la théorie de la relativité restreinte et généralisée, telles que l'espace, le temps, la relativité de la simultanéité etc., y est montrée. Le livre contient l'analyse critique de l'interprétation des expériences, ayant rapport à l'énonciation et à l'affirmation de la théorie de la relativité. La critique détaillée de notions dynamiques de la théorie de la relativité est aussi présentée dans le livre et l'injustice d'une des ramifications on dirrait "fonctionnante" de cette théorie mal fondée – de la dynamique relativiste – est montrée.

Table des matières

Préface	5
1 La cinématique de la théorie de la relativité restreinte	12
1.1 L'introduction	12
1.2 Le temps relativiste	15
1.3 La relativité de la simultanéité	35
1.4 Les transformation de Lorentz	41
1.5 Les paradoxes du raccourcissement de distances	44
1.6 La lois relativiste de l'addition des vitesses	56
1.7 La critique supplémentaire de la cinématique relativiste	66
1.8 Les conclusions pour Chapitre 1	79
2 Les bases de la théorie de la relativité générale	81
2.1 L'introduction	81
2.2 La critique des bases de la théorie de la relativité générale	82
2.3 La critique de la cosmologie relativiste	112
2.4 Les conclusions du Chapitre 2	118
3 Les principes expérimentaux de la théorie de la relativité	120
3.1 L'introduction	120
3.2 La critique de l'interprétation relativiste d'une série d'expériences	123
3.3 Les conclusions au Chapitre 3	152

4	La dynamique de la théorie de la relativité restreinte	154
4.1	L'Introduction	154
4.2	Les concepts dynamiques de la TRR	156
4.3	La critique de l'interprétation généralement admise de la dynamique relativiste	173
4.4	Les conclusions du Chapitre 4	209

Les appendices :

A	L'éventuelle paramétrisation à l'aide de fréquence	211
B	Du mécanisme probable de la dépendance de fréquence	221
C	Les remarques sur certaines hypothèses	227
	Conclusion	234
	Bibliographie	241

La préface

*Ce livre est dédié à mes parents
qui sont de bons, honnêtes et
sages gens*

Bien que les succès techniques du siècle passé étaient fort impressionnants, il faut avouer, qu'ils les succès scientifiques étaient moins éclatants qu'on le prétend (en dépit de la publicité "d'environ" scientifique). On peut rapporter tous ces succès plutôt aux efforts d'expérimentateurs, ingénieurs et inventeurs, qu'aux "percées" de la physique théorique. La "valeur" des explications "post factum" est universellement connue. En outre, il est souhaitable d'évaluer les pertes des "percées" pareils des théoriciens. La "perte" la plus principale du siècle passé c'est la perte de l'unité et de la corrélation en toute la physique, c'est-à-dire de l'unité de la conception du monde et de l'approche scientifiques de domaines différents de la physique. Il est évident que la physique contemporaine est un "patchwork" ("la couverture en les lambeaux"), avec laquelle on essaie de couvrir les tas de recherches dépareillés et de faits incohérents. En dépit de l'opinion artificiellement soutenue que quelques théories fondamentales bien vérifiées sont à la base de la physique moderne, les hypothèses ad hoc (pour un phénomène concret particulier) et les soi-disant corrections scientifiques des calculs "vers le côté nécessaire" – comme chez les étudiants, qui guignent dans la réponse connue d'avance d'un problème – sont trop fréquentes. La force prédictive

de théories fondamentales se trouve proche à zéro en pratique (contrairement à des affirmations de "showmans" de science). En premier lieu cela concerne la théorie de la relativité restreinte : tous "ses" résultats vérifiables en pratique ont été reçus ou bien avant la création de cette théorie, ou bien sans appliquant ses idées (souvent par ses adversaires), et ce n'est qu'après qu'ils étaient attribués à ses succès grâce aux efforts des "collectionneurs".

On pourrait penser que la théorie de la relativité s'est intégrée durablement dans la physique contemporaine et il est inutile de "fouiller" dans son fondement, mais mieux de construire jusqu'à la fin "les étages supérieurs du bâtiment". En critiquant cette théorie on ne peut que se faire une bosse au front (souvenons-nous de la résolution de la Présidence de l'A.S. de l'U.R.S.S. comparant la critique de la théorie de la relativité avec l'invention du moteur perpétuel). Les revues scientifiques solides sont prêtes à discuter tant les hypothèses qui ne peuvent pas être vérifier que dans un milliard d'années prochaines, que les hypothèses qui ne peuvent jamais être vérifier. Cependant rien moins que chaque revue se met à discuter à propos des questions principales de la théorie de la relativité. Il semble que la situation doit être contraire. Comme les bases de cette théorie sont enseignées non seulement dans les établissements d'enseignement supérieur, mais à l'école aussi, alors au moment d'apparition de moindres doutes toutes les questions doivent être discutées sérieusement et en détail par l'opinion publique scientifique pour "ne pas abîmer les âmes jeunes".

Pourtant il existe une partie de l'élite scientifique peu nombreuse, mais très active et très haut placée, qui a la manière étrangement embrouillée ("le codage") de se conduire. Ayant l'air très sérieux et protecteur ils peuvent discuter "les éléphants jeunes avec les queues roses" (les particules superlourdes à l'intérieur de la Lune, qui y sont restées après une Grande Explosion ou quelque chose de pareille), mais quand on essaie de discuter la théorie de la relativité ils agissent, comme sous les ordres de centre commun, si activement comme si on enlève leurs sous-vêtements et on risque d'y découvrir "une tache de vin". Il est possible qu'on leur a donné l'ordre de "saccager

en urgence” et ils couvrent tout de boue, souvent même ne lisant pas les ouvrages (Dieu merci, ce malheur épargna l’auteur de ce livre). Mais chaque critique, même la plus odieuse, peut contenir un grain rationnel, pouvant améliorer leur même théorie.

La théorie de la relativité prétend au rôle non seulement de la théorie (par exemple, comme une des méthodes de calcul dans la théorie d’électromagnétisme), mais au rôle du premier principe, même du principe ”primosuprême”, capable d’annuler n’importe quels autres principes et notions vérifiés : de l’espace, du temps, des lois de conservation etc. Par conséquent la théorie de la relativité doit être prête à des vérifications logiques plus minutieuses et expérimentales. Comme ce livre montrera la théorie donnée ne subit pas la vérification logique.

La théorie de la relativité est en quelque sorte l’exemple de ce qu’on appelle les constructions impossibles (comme le cube impossible sur la couverture de ce livre etc.), quand chaque élément local est cohérent. La théorie examinée ne contient pas de fautes mathématiques locales. Cependant dès que nous allons dire que la lettre t signifie le temps réel tout de suite on peut continuer la construction et la contradiction va se découvrir. La situation est analogique avec les caractéristiques de l’espace etc.

On nous fait longtemps s’accoutumer à l’idée qu’on peut vivre avec les paradoxes, bien que les paradoxes primaires de la théorie on étaient assez vraisemblablement réduits par les relativistes à de certaines étrangetés. En réalité chaque homme normal comprend que si la théorie a la contradiction logique réelle, donc il faut choisir parmi la logique, sur laquelle se base toute la science, et cette théorie particulière. Il est clair, que le choix ne peut pas être fait en faveur de cette théorie particulière. C’est justement pourquoi cette livre commence par les contradictions logiques de la théorie de la relativité et l’attention essentielle est faite à des questions de logique.

N’importe quelle théorie physique qui décrit le phénomène réel peut être vérifiée expérimentalement selon le type ”oui – non”. Les relativistes formellement s’appuient aussi sur l’approche : ce que ne peut pas être vérifié expérimentalement n’existe pas. Comme

la théorie de la relativité doit passer à la physique classique auprès de petites vitesses (par exemple pour la cinématique), et le résultat classique est univoque (ne dépend pas du système de l'observation), les relativistes aspirent souvent à démontrer l'absence de contradiction dans leur théorie en réglant les paradoxes sur le résultat unique, coïncidant avec le résultat classique. Ainsi c'est la reconnaissance de l'impossibilité expérimentale de découvrir les effets cinématiques de la théorie de la relativité, ce qui veut dire qu'ils n'existent pas en réalité (ce qu'était le point de vue initial de Lorenz sur le caractère auxiliaire de quantités relatives introduises). Les relativistes essaient d'«expliquer» tout à fait différemment beaucoup de moments discutables : chacun a la permission d'inventer "les détails inexistantes du robe de roi nu". Ce fait est aussi un indice indirect de la non-unicité de la théorie. Les relativistes essaient d'agrandir l'importance de leur théorie, coordonnant avec elle la quantité la plus haute possible d'autres théories, y compris celles de ramifications qui ne sont pas tout à fait relativistes. La facticité d'une globalisante "toile d'araignée" de corrélations pareilles est évidente.

Outre les relativistes la théorie de la relativité est défendue (comme le champ d'activité) par les mathématiciens, qui oublient que la physique a ses propres lois. Premièrement, la vérité de la théorie n'est pas démontrée par l'affirmation de quelques conclusions finales (même que de la justesse du théorème de Fermat ne suit pas la justesse de toutes les "preuves" proposes pendant ces dernières 350 années, ou du mouvement observé des étoiles et des planètes ne suit pas l'existence des sphères de cristale). Deuxièmement, même en mathématiques il existe des conditions supplémentaires, qui sont difficiles à exprimer en formules, qui compliquent les recherches de la solution (par exemple, la condition : trouver les solutions en chiffres naturels). Dans la physique le fait pareil est exprimé, par exemple, par le terme "un sens physique de quantités". Troisièmement, si les mathématiques peuvent étudier n'importe quels objects (existant en réalité ou irréels), la physique s'occupe seulement de recherches de corrélations parmi les quantités réellement mesurables. Bien sûr on peut subdiviser la quantité physique réelle en combinaison de

quelques fonctions ou substituer la quantité physique en une certaine fonction composée et "inventer" le sens de ses combinaisons. Mais ce n'est plus que les exercices mathématiques scolaires pour les substitutions, n'ayant rien à voir avec la physique malgré le degré de la complexité.

Laissons sur la conscience de "showmans de la science" leur désir de tromper ou d'être trompés (dans leurs propres intérêts) et essayons d'analyser impartialement quelques moments douteux de la théorie de la relativité.

Remarquons que pendant tout le temps d'existence de la théorie de la relativité les articles avec des paradoxes, de la critique des expériences relativistes apparaissaient à plusieurs reprises, les tentatives de corriger cette théorie ont été faites, de faire renaître la théorie de l'éther. Cependant la critique généralement portait le caractère particulier, n'abordant que les aspects isolés de cette théorie. Seulement à la fin du siècle passé le flot de la critique et sa qualité sensiblement augmentèrent (les titres de livres et d'articles notés à la fin du livre dans la liste de la littérature parlent tous seuls).

Il faut avouer que, pour distinguer de la critique, il existe l'apologétique professionnelle fondamentale de la théorie de la relativité [3,17,19,26,30,31, 33-35,37-41]. C'est pourquoi l'objectif essentiel que l'auteur se posa était de donner la critique conséquente et systématique de la théorie de la relativité, en se basant précisément sur une bonne apologétique de la théorie donnée. Suivant une tradition "clandestine" généralement adoptée une partie essentielle de ce livre passa la vérification dans les revues internationales scientifiques (GALILEAN ELECTRODYNAMICS, SPACETIME & SUBSTANCE). En résultat la tâche projetée s'accomplisse peu à peu, à partir des travaux [48-55], où on examina en détail des expériences qui font la base de la théorie de la relativité, de notions fondamentales cinématiques de la théorie de la relativité restreinte, de notions dynamiques et de conséquences de la dynamique relativiste. Parmi le flot total de critiques, les travaux de la dynamique relativiste étaient rares. Ce fait devint une de principales causes pour écrire ce livre.

Le livre donné est la généralisation de travaux publiés qui sont liés par la position commune. (En plus pour les lecteurs il sera plus facile de comprendre les finesses de la logique en leur langue maternelle). Nous tâcherons de discuter chaque point douteux de la théorie de la relativité indépendamment des autres, si c'est possible, pour voir le plus complètement possible toute "une image de l'absurdité". Tout de même en raison d'économie de volume le livre ne contient pas les citations de manuels sur les points discutés. Donc une certaine connaissance de bases de la théorie de la relativité par le lecteur est supposée. En outre dans le livre on discute souvent non seulement les interprétations généralement adoptés de la théorie, mais les "alternatives relativistes" possibles. Ça est fait pour le cas si quelqu'un aura la tentation de faire un autre choix relativiste dans des interprétations douteuses et corriger la théorie de la relativité. "Le monstre" mourut il y a longtemps et il ne faut pas le raviver – voilà l'opinion de l'auteur.

Le choix de la logique conséquente de l'exposé n'est pas tout à fait simple : pour n'importe quelle question le désir apparaît d'exposer dans la même place du livre toutes les nuances qui s'accompagnent à la fois, ce qui est impossible de faire. L'auteur espère que si le lecteur aura du patience de lire le livre jusqu'à la fin, la majorité de questions impromptues et de doutes seront successivement fermées.

La structure du livre est suivante. La critique des notions relativistes du temps, de l'espace et de beaucoup d'autres aspects de la cinématique relativiste est présentée dans le Chapitre 1. Le Chapitre 2 est consacré à la critique des bases de la théorie de la relativité généralisée et de la cosmologie relative. Les remarques pour la justification expérimentale de la théorie de la relativité sont présentés dans le Chapitre 3. Pourtant nous n'allons pas examiner en détail les expériences, qui sont liées uniquement à l'électromagnétisme ou les hypothèses particulières différentes de l'éther (c'est un sujet immense par lui même), mais ferons l'analyse d'expériences exceptionnellement générales qui abordent seulement l'essentiel de la cinématique relativiste et du dynamique. Le Chapitre 4 contient

la critique de notions dynamiques de la théorie de la relativité restreinte, de résultats et d'interprétations du dynamique relativiste. Chaque Chapitre possède les brèves conclusions. Dans les Appendices on examine les hypothèses particulières.

Chapitre 1

La cinématique de la théorie de la relativité restreinte

1.1 L'introduction

D'habitude les manuels de la théorie de la relativité restreinte commencent par la description d'une crise de la physique qui soi-disant existaient et des expériences précédentes avant l'origine et l'affirmation de la théorie de la relativité restreinte. Mais l'opinion existe [38] que la création de la théorie de la relativité fut un "élan" purement théorique, qui n'avait pas besoin d'une justification expérimentale. L'auteur n'est pas d'accord avec l'opinion pareille, lorsque en premier lieu la physique est appelée à expliquer le monde existant réellement et trouver les corrélations entre les quantités physique observées (mesurées). Toutefois nous ne commencerons pas le livre par l'analyse des expériences, mais par l'examen théorique de la cinématique relativiste. C'est que le même phénomène observé peut être interprété tout à fait différemment par plusieurs théories (c'était et ça sera toujours comme ça dans la physique). Cependant quand on découvre des contradic-

tions logiques de n'importe quelle théorie c'est l'usage d'y renoncer. Dans l'histoire de la physique les interprétations de beaucoup de phénomènes changeaient constamment. Et il ne faut pas penser que le siècle passé était dernier pour ces changements.

Dans le soutien presque publicitaire de la théorie de la relativité, dans les manuels de la physique générale et théorique, dans la littérature de vulgarisation scientifique une série de thèses est proposée : "de l'importance pratique de la théorie de la relativité", "de l'unicité et du bien-fondé de tous les calculs mathématiques et des résultats de cette théorie", "de la simplicité et de la beauté mathématique des formules", "de la confirmation absolue de la théorie par les expériences", "de l'absence de contradictions logiques". Si pour le moment on laisse de côté les questions de la dynamique des particules (ils seront analysés dans le Chapitre 4), et on analyse seulement les notions cinématiques, alors l'absence de l'importance pratique de la théorie de la relativité est évidente. L'unicité et le bien-fondé théorique de la cinématique relativiste peuvent aussi être mises en doute [58,65,102,111]. Dans [48-50,52] une série de paradoxes logiques, concernant les notions de bases de temps, de l'espace, de la relativité de la simultanéité, est analysée en détail ; et le manque total de la justification logique de la théorie de la relativité restreinte est montré. Aussi nous y montrons le manque total de la justification expérimentale de la théorie de la relativité restreinte (le Chapitre 3 de ce livre y est consacré) et comme une certaine démonstration de non-unité de la solution, la possibilité de la paramétrisation fréquentielle de tous les calculs mathématiques de la théorie de la relativité restreinte est décrite (une telle paramétrisation n'était pas le but essentiel de travaux cités ; elle sera présentée dans les Appendices en qualité d'une hypothèse particulière).

Dans ce Chapitre la critique détaillée de notions cinématiques de la théorie de la relativité restreinte sera présentée et on fera l'attention à une série de fautes de manuels qui sont "vraisemblables". Tout cela fait retourner aux notions classiques de l'espace et du temps, qui furent déjà formulées par Newton dans ses "*Débuts mathématiques*

de la philosophie de la nature”, qui brillamment généralisa les ouvrages des précurseurs (de Grecs antiques tout d’abord). Les relativistes voulaient coûte que coûte détruire les idées anciennes (cherchant surtout le mot ”absolu”) et adopter à tout prix leur quelque ”nouvelle et admirable” chose, mais eux mêmes ne purent donner aucunes définitions aux notions du temps, de l’espace et du mouvement, mais faisaient des manipulations avec de mots mentionnés. C’est pourquoi dans l’introduction il faut donner même de brefs commentaires aux notions classiques de Newton [28].

Newton en partant de besoins pratiques de sciences naturelles comprenait que chacun d’êtres vivants connaît et sait parfaitement utiliser en pratique les notions mentionnées, par exemple les insectes (qui sont incapable selon l’opinion des gens de penser abstraitement). Il en suit que ses notions sont fondamentales, c’est-à-dire indéfinissable par les autres notions. Donc on peut seulement énumérer ce qu’on sous-entendra derrière ses notions ou ce qu’on utilisera en pratique et choisir telle abstraction laquelle on utilisera dans les calculs mathématiques idéalisés. C’est pourquoi Newton nettement sépara le temps absolu, vrai, mathématique ou la durée (toutes les notions sont tout simplement les synonymes dans ce cas !) du temps relatif, semblable ou habituel. De telle manière le temps signifie la comparaison mathématique de la durée de processus étudié avec la durée de processus étalonné. La possibilité d’introduction du temps unique dans la physique classique n’était pas liée tout droit avec la finitude évident de la vitesse de la transmission des signaux. La déduction du temps unique est plutôt liée à la certitude que on peut recalculer le temps du temps local avec la précision pratique donnée. Par analogie Newton sépara l’espace absolu de relatif, dégagea la place absolue et relative et sépara le mouvement absolu de relatif. Si on prend comme un but de la science la recherche des liens ”cause - conséquence”, un important moment positif de l’approche classique consiste en séparation de l’objet d’étude du reste de l’Univers. Par exemple, dans la majorité écrasante des cas ”le mouvement des yeux de l’observateur” n’exerce pas l’influence visible sur le processus concret en evolution, d’autant plus sur tout

l'Univers demeuré. Bien sûr il existe "les effets apparents", mais on se débarrasse d'eux par la graduation des appareils, le recalcul etc., pour se concentrer sur le processus étudié. Les notions classiques de la cinématique furent introduites par Newton pour définir les points de repère et les étalons indépendants du processus étudié. Cela crée la base pour la description unique de phénomènes tout à fait différents, la jonction des domaines différents de la connaissance et la simplification de la description. Même par intuition les notions classiques coïncident avec ce qui nous est donné avec nos sensations et ne l'utiliser pas c'est la même chose que essayer de "marsher sur les oreilles". Le développement plusieurs fois séculaire de la science montre que les idées classiques de la cinématique (que encore les Grecs antiques commencèrent de former) n'amène ni aux contradictions logiques intérieures, ni aux contradictions avec les expériences.

Passons maintenant à ce que les relativistes "en firent de belles" dans ce domaine et examinons les contradictions logiques de notions de bases de l'espace et du temps dans la théorie de la relativité restreinte. Commençons par la notion du temps.

1.2 Le temps relativiste

Pour commencer remarquons comment il est le plus facile de prouver la fausseté de notions cinématiques de la théorie de la relativité. Pour les résultats du type "oui-non" seulement une des indications de deux observations pourrait être correcte. Par conséquent au minimum un des observateurs en mouvement aurait tort en opinions qui exèptent l'une l'autre. Pourtant on peut toujours symétriser la situation relativement au troisième observateur en état de repos. En ce cas ses indications coïncideront avec le résultat classique (vérifiée si $v = 0$) et les indications du premier et du deuxième observateurs devraient passer à ce résultat. Mais comme ses deux se déplacent relativement au troisième, les indications de tous les trois seront différentes. Par suite de la symétrie de la situation le premier et le deuxième observateurs sont tort, l'exact résultat est celui

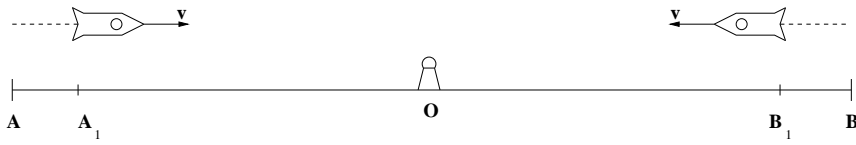


FIG. 1.1 – Le modifié paradoxe des jumeaux.

du troisième observateur qui est en état de repos. C'est justement comment on montra la contradiction de la notion de temps (il est irréversible !) dans le modifié paradoxe des jumeaux [48,51] et la contradiction de la notion de "la relativité de la simultanéité" [50]. (Remarquons que le diagramme d'espace-temps [33] ne change pas la physique même d'un simple paradoxe des jumeaux : toute vieillisse complémentaire d'un terrien apparaît subitement (!) en temps de la volte-face de mouvement d'un astronaute dans un point éloigné et s'exprime seulement géométriquement comme le changement des lignes de la simultanéité).

On commencera l'analyse détaillé de la théorie de la relativité par le modifié paradoxe des jumeaux.

Le modifié paradoxe des jumeaux

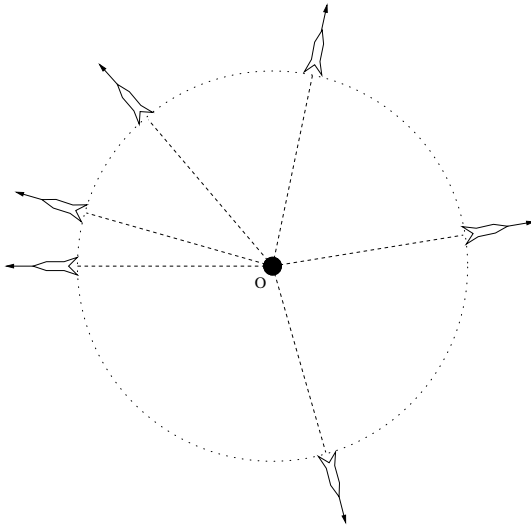
Prenons deux colonies des terriens A et B qui se trouvent à une distance lointaine (Figure 1.1). Au milieu se trouve le phare O . Il envoie le signal avec la réception duquel chaque colonie lance un vaisseau spatial avec un jumeau à bord. On choisit les mêmes lois de l'accélération (pour obtenir une grande vitesse) par avance. Au moment quand les vaisseaux à une grande vitesse relative passent l'un devant l'autre (auprès de phare) à l'avis de chaque astronaute l'autre devrait être plus jeune. Mais c'est impossible parce qu'ils peuvent se photographier en ce moment et inscrire leurs âges sur les envers (ou même échanger de photos par les moyens numériques). Si un astronaute freinait les rides sur la photo du visage de l'autre n'apparaîtraient pas bien sûr. En outre on ne sait pas d'avance qui

des deux astronautes voudra s'accélérer pour faire demi-tour et rejoindre l'autre.

On pourrait admettre ce paradoxe s'il était formulé comme le paradoxe de gens du même âge. (Mais dans la théorie de la relativité restreinte on ne déclare pas la remise du commencement de compte de temps, comme par exemple les fuseaux horaires sur la Terre, mais le changement de la durée de marche de temps). Supposons que de chaque colonie une famille d'astronautes prend le départ maintenant et supposons que justement après l'arrêt de tous les mouvements accélérés (soit que les accélérations sont les mêmes d'avance) à bord de chaque vaisseau cosmique un bébé naquit. Ces bébés sont choisis pour la comparaison des âges. Toute histoire précédente du mouvement (jusqu'aux points A_1 et B_1) n'existe pas pour eux. Le fait de naissance de chaque bébé peut être confirmé par les observateurs dans les points A_1 et B_1 . Les bébés se distinguent par ce que tout le temps ils se déplaçaient l'un relativement à l'autre avec une vitesse uniforme $2v$. Avant de se rencontrer ils vont traverser la même distance $|OA_1| = |OB_1|$. C'est une bonne expérience justement pour la comparaison de la durée d'intervalles de temps et la vérification de la théorie de la relativité restreinte. Supposons que le vol avec la vitesse uniforme dura 15 ans selon les horloges de la première fusée. Alors du point de vue de la théorie de la relativité restreinte le premier enfant raisonnera : tous les 15 ans de ma vie le deuxième enfant se déplaçait à l'égard de moi avec une plus grande vitesse, donc il doit être moins âgé que moi. Si en plus il commencera de déterminer l'âge du deuxième enfant du moment de la réception du signal de point B_1 , il estimera de voir auprès du phare "le bébé avec une sucette". Le deuxième enfant pensera la même chose du premier. Cependant par suite de la symétrie totale du mouvement le résultat est évident : l'âge de tels astronautes sera le même (ce que l'intendant du phare confirmerait).

Souvenons nous de l'explication du paradoxe classique des jumeaux (l'un est astronaute, l'autre est terrien). On estime que ces deux jumeaux sont inégaux comme seulement l'un d'eux s'accélérait (celui qui est considéré plus jeune). Mais à l'avis de chaque frère

jusqu'à l'accélération le plus jeune était l'autre jumeau. En effet si l'un s'accélère, l'autre vieillira plus vite. (Faut-il interdire aux sportifs et aux astronautes de s'accélérer pour que tout le monde vieillisse moins?). Bien sûr "l'explication" même du paradoxe classique des jumeaux est contradictoire. Premièrement on peut tout faire symétriquement ; les astronautes peuvent utiliser les photos avant et après l'accélération et même faire un échange au centre (les images de leurs visages ne changeront pas bien sûr!). Deuxièmement l'accélération ne peut pas être une explication. S'adressons de nouveau au modifié paradoxe des jumeaux (Figure 1.1) : on peut se déplacer avec une grande vitesse uniforme relative le temps différent, par exemple à compte d'une distance initiale différente $|AB|$, mais utiliser les mêmes accélérations. Par exemple, prenons ses accélérations les mêmes, quelle que soit l'accélération de la chute libre. Alors ça prendra environ une année pour s'accélérer jusqu'aux vitesses relativistes (et on pourrait choisir une plus longue distance : 100 ou 1000 d'année-lumières). Evidemment que pendant cette année du déplacement accéléré aucun rajeunissement ou vieillissement n'aura pas lieu (surtout si par hasard se souvenir de l'équivalence du système accéléré et du système en champ de la pesanteur de la théorie de la relativité generalisée : nous avons maintenant les conditions analogiques à celles qui sont ordinaires pour la Terre!). Il s'en suit que la même accélération (selon le temps et la quantité de son action sur les mêmes parties du trajet $|AA_1|$ et $|BB_1|$) peut provoquer le différent vieillissement pour les formules du temps ralenti de la théorie de la relativité restreinte – selon le temps du mouvement précédent avec la vitesse relative uniforme (100 ou 1000 d'ans) c'est-à-dire nous avons le refus au causalité. Développant cette idée on peut changer sans cesse le signe de l'accélération ($\langle v \rangle = 0$) et ça sera la vieillissement arbitraire supplémentaire (dans ce cas les formules de la théorie de la relativité restreinte pour le ralentissement du temps avec la vitesse constant). Troisièmement, l'accélération et les vitesses peuvent être différentes chez les différents astronautes en temps de leur mouvement, mais on peut toujours organiser la rencontre dans un point et à l'avis de

FIG. 1.2 – Le paradoxe des jumeaux en quantité n .

chaque l'âge d'un même objet sera différent, ce qui est saugrenu.

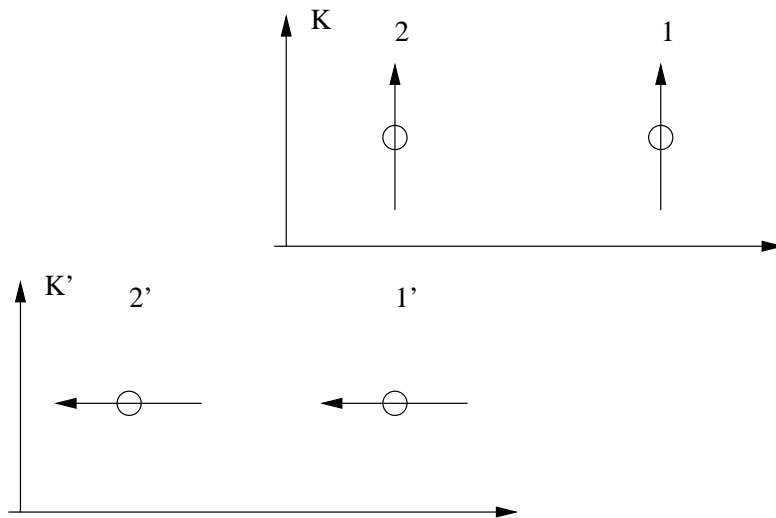
Examinons par exemple le modifié paradoxe des jumeaux en quantité n (Figure 1.2). Supposons qu'ils se mettent en vol en différentes directions à partir du même centre O de la sorte que tous les angles de détente dans chaque combinaison formant le paire sont différents (n -polygone irrégulier). Le graphique de vitesses et d'accélération est déterminé d'avance comme le même (les fusées "se trouvent" toujours sur une sphère imaginée avec le centre O). Par suite du caractère vectoriel des quantités toutes les vitesses relatives et les accélérations seront différentes deux à deux. Selon l'opinion d'un astronaute chaque d'autres doit vieillir pour le temps différent (et c'est le même point de vue de chacun), ce qui est impossible (comme on a déjà dit avant et après chaque accélération même pour tous chaque astronaute peut se photographier).

Les tentatives d'«expliquer» les différentes variantes du paradoxe classique des jumeaux à l'aide de petits diagrammes facticement in-

ventés paraissent ridicules. La physique et les mathématiques sont deux sciences très différents. Peut être quelqu'un va s'intéresser comment les losanges, les parallélogrammes, les triangle ou les autres figures purement géométriques changent ou tournent devant tout ça, mais toutes ses recommandations pour le sauvetage pseudo-scientifique de la théorie de la relativité restreinte rapellent l'INSTRUCTION orgueilleuse "Comment gratter l'oreille droite par le talon gauche, deux fois enroulé autour votre cou et en effect susciter les mêmes sensations (tirer par avance) que chez un homme normal" (satisfaisant son besoin par le moyen plus naturel). Mais même en cela le fait suivant marque. Dans la physique classique n'importe quelle voie logiquement correctdonne le même résultat objectif (chaque observateur peut s'imaginer les raisonnements de n'importe quel autre observateur et même les utiliser). La théorie de la relativité restreinte est une autre chose : il faut reconnaître comme injustes quelques raisonnements purement stéréotypiques (c'est-à-dire corriger le choix de la méthode vers les résultat classiques). On reçoit une bonne théorie : "ici on lit, ici on ne lit pas, ici on tourne comme ça, ici on met à l'envers", et comme on chante dans une chanson, "du reste, ma belle marquise, tout est bien, ça va". Astucieusement fait.

Le paradoxe du temps

Passons maintenant au paradoxe du temps pour les systèmes en mouvement. Pour le résoudre on utilise souvent les transformations de Lorentz : ils permettent de confronter tout le continuum des temps t' à un moment du temps t . Il est à noter que le processus de la synchronisation du début de compte du temps est peu important si nous comparons les intervalles du temps. Supposons que nous avons deux paires d'horloges $((1,2);(1',2'))$, qui sont également divisé en espace et synchronisé deux par deux dans leurs systèmes K et K' (Figure 1.3). Par exemple, la synchronisation peut être faite par une source infiniment éloignée, qui se trouve sur la perpendiculaire à un plan de toutes les quatre horloges (on exposera cela plus en détail

FIG. 1.3 – Le paradoxe du temps : le moment de $t = 0$.

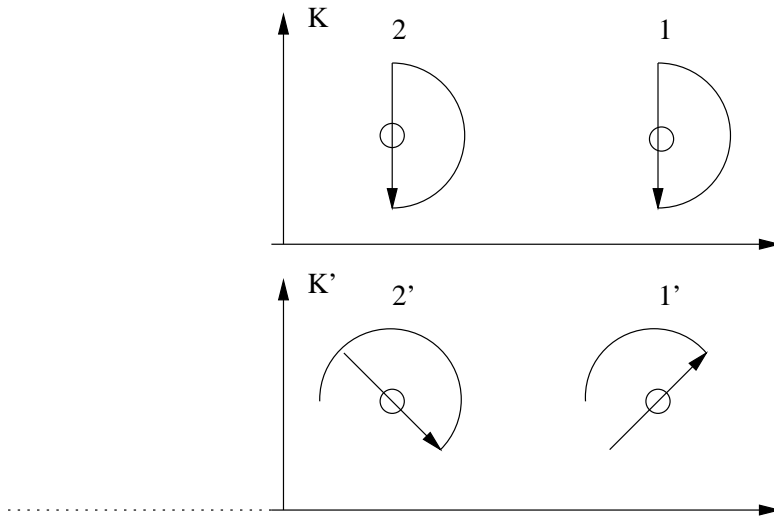
dans le paragraphe sur l'établissement du temps unique absolu). Alors pour n'importe quels intervalles

$$\Delta t_1 = \Delta t_2, \quad \Delta t'_1 = \Delta t'_2. \quad (1.1)$$

Cependant, selon les formules de transformations de Lorentz en moment de la coïncidence des horloges selon deux observateurs (qui sont tout près des horlogues) dans le système K on a (Figure 1.4) :

$$\Delta t'_1 < \Delta t_1, \quad \Delta t'_2 > \Delta t_2. \quad (1.2)$$

C'est-à-dire l'inéquation (1.2) est contraire à l'égalité (1.1). La contradiction analogue sera reçue avec (1.1), si on écrit les inéquations du point de vue de deux observateurs (qui sont tout près des horlogues) dans le système K' . Même les valeurs différentielles d'intervalles de temps seront différentes. Ainsi ses quatre observateurs à la vue suivante dans le même point discuteront les résultats et ne seront pas d'accord l'un avec l'autre. Où est l'objectivité de la science ?

FIG. 1.4 – Le paradoxe du temps : le moment de $t = t_1$.

Le paradoxe des antipodes

La fausseté de la théorie de la relativité restreinte se démontre facilement par la vie de l'humanité sur la Terre. Examinons la contradiction logique élémentaire de la théorie de la relativité restreinte – le paradoxe des antipodes. Deux antipodes à l'équateur (l'un est en Brazile, l'autre est en Indonésie) se diffèrent par ce qu'à cause de la révolution de la Terre ils se déplacent dans chaque moment du temps l'un à l'égard de l'autre avec la même vitesse modulo (Figure 1.5). C'est-à-dire, malgré la symétrie évidente d'un problème chacun d'eux doit vieillir ou rajeunir l'un relativement à l'autre. L'attraction empêche ? Supposons qu'il n'y a pas d'attraction et plaçons chacun de nos "astronautes" dans une cabine. Chacun peut déterminer le temps sur ce "carrousel" (comme sur la Terre) dans la direction d'une étoile lointaine immobile relativement au centre de "carrousel" et par la période de sa rotation. Visiblement la marche du temps sera la même pour les deux "astronautes". On peut synchroniser le temps

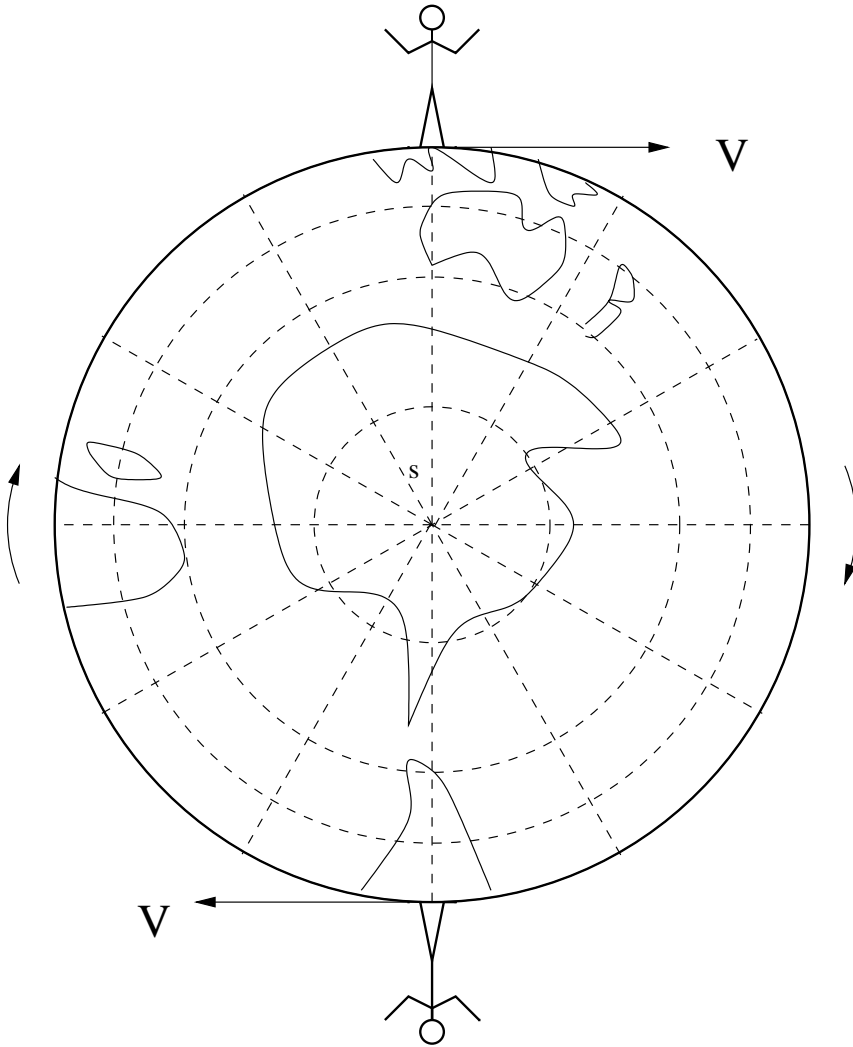


FIG. 1.5 – Le paradoxe des antipodes.

par la méthode spécifiée (le calcul) si on connaît la période de la rotation propre du "carrousel" (toutes ses questions sont techniques, mais pas de principes). Augmentons la vitesse linéaire $v \rightarrow c$ pour renforcer l'effet, par exemple pour que selon les formules de la théorie de la relativité restreinte la différence en marche de temps soit 100 ans en une année. La force centrifuge (l'accélération) empêche ? On va agrandir le rayon de "carrousel" R pour que $v^2/R \rightarrow 0$ (par exemple, même pour qu'en 100 ans l'effet intégrale de cette accélération soit moins que la précision existant de sa mesure). Alors aucune expérience ne distinguera le mouvement des antipodes du mouvement rectiligne, c'est-à-dire l'absence de l'inertialité de la système ne pourra pas être découverte expérimentalement pendant tout le temps de l'expérience. Il est inutile que les relativistes luttent pour la nécessité de l'inertialité principale du système. Rappelons que même dans une telle science stricte comme la mathématique (par exemple, pour justifier la théorie des nombres réels) on utilise la notion ε – le nombre infiniment petit connu d'avance. Dans notre cas pour le passage strictement mathématique le rapport de l'accélération centrifuge v^2/R vers l'accélération centrifuge sur Terre a_c peut être fait moins qu'une n'importe quelle grandeur infiniment petite ε , si on choisit un grand rayon de "carrousel" (par exemple $\varepsilon \sim 10^{-10}$ ou $\varepsilon \sim 10^{-100}$, mais toutes les expériences de la théorie de la relativité restreinte sont faites sur la Terre avec $\varepsilon \sim 1$!). Ensuite si vous croyez en relativité (ou selon la théorie de la relativité restreinte, ou selon Galilée – s'est indifférent parce que nous comparons les durées), alors on peut transférer le mouvement d'un antipode parallèlement plus près de l'autre antipode et oublier du tout le modèle de carrousel. Evidemment que pour deux n'importe quels mouvements rectilignes dirigés en inverse avec les vitesses égaux par module on peut toujours faire l'opération inverse : faire un déplacement parallèle à une grande distance $R \rightarrow \infty$ d'une des trajectoires et relier le mouvement par un certain "carrousel". Ainsi qu'est ce qu'on a dans quelques années ("est-il le patient vivant") ? Préférez vous plus le Brésilien ou l'Indonésien ? On a la symétrie totale du problème et la chute totale de la théorie de la relativité restreinte. Il est à

noter que le caractère unique du temps annule l'intransigeance de la question de son synchronisation : par exemple, on peut porter les montres avec vous. Les doutes au sujet de ce que le mouvement est "presque" inertial seront discuter au dessous, dans le Chapitre 3. Pour les relativistes qui "principalement" essayeront de fermer ces yeux et les yeux des autres à la possibilité de passage vers les plus grands R , on peut proposer d'inscrire dans la circonférence avec un grand R un n -polygone régulier ($n \geq 3$; dans chaque angle il y a un observateur immobile) et examiner les mouvements maintenant purement rectilignes de fusées avec des astronautes le long de côtés de ce n -polygone (on peut même joindre aux angles de ce n -polygone les lacets semblables pour l'obtention de mêmes vitesses à l'aide de mêmes accélérations "terrestres" g). Evidemment que pour un observateur immobile (par exemple, au centre d'une circonférence) tous ses systèmes inertiels de fusées sont tout à fait égaux et la marche du temps dans les fusée sera la même, malgré le mouvement des fusées l'une à l'égard de l'autre. Nous pouvons aussi dessiner une schéma symétrique évidente du type d'une "fleur" pour la possibilité du départ et de l'arrivée simultanés au centre de la circonférence (regardez la Figure 1.6).

Comme nous comparons la marche du temps (mais pas le repère initial de référence du temps), on peut utiliser l'équation de la marche du temps pour n'importe quels objets en repos réciproque. Alors on peut facilement généraliser le modèle du "carrousel" pour les mouvements plats de deux objets avec de vitesses volontaires en quantité, qu'en direction. C'est un problème purement géométrique trivial (regardez la Figure 1.7). Par exemple nous avons deux objets, qui effectuent les mouvements linaires, représentés à la Figure 1.7 par les vecteurs des vitesses $\overrightarrow{AA_1}$ et $\overrightarrow{BB_1}$. Supposons que ses vitesses sont égales en module et sont proche à la vitesse de la lumière $v \rightarrow c$. Choisissons un point arbitraire O dans l'espace et traçons la circonférence avec le centre dans le point O de tel rayon R , pour que l'accélération centrifuge soit moins qu'une grandeur petite ε_1 (par exemple, moins qu'une exactitude existante de la mesure des accélérations) : $v^2/R < \varepsilon_1$, c'est-à-dire $R > v^2/\varepsilon_1$. Traçons une

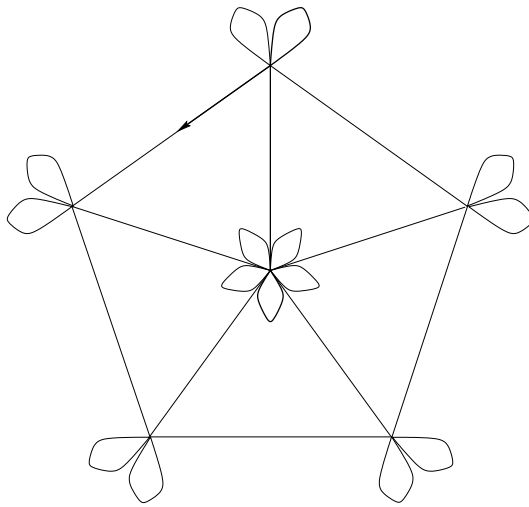


FIG. 1.6 – Le modèle symétrique d'une fleur.

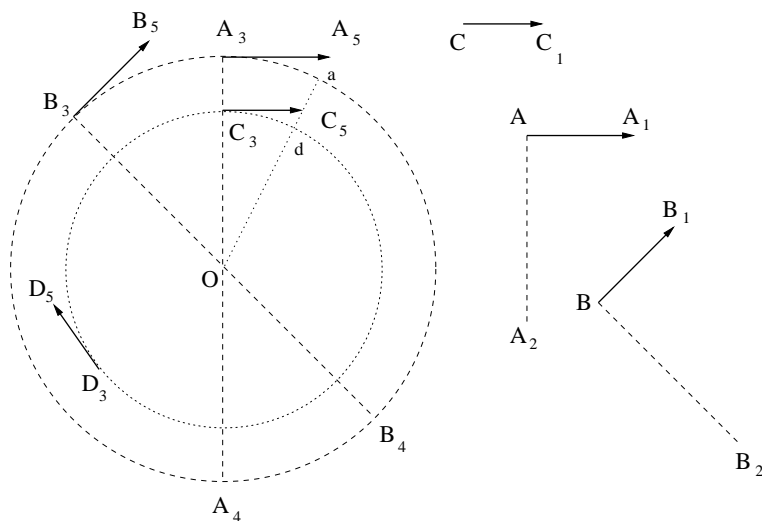


FIG. 1.7 – Le modèle du carrousel pour les mouvements plats volontaires.

droite AA_2 qui est perpendiculaire à AA_1 . A travers le point O traçons une droite A_3A_4 , parallèle à la droite AA_2 . Dans le point de d'intersection de notre circonférence et de cette ligne traçons le vecteur $\overrightarrow{A_3A_5}$, qui est égal à $|\overrightarrow{AA_1}|$ en module et parallèle à $\overrightarrow{AA_1}$. En fait nous effectuâmes tout simplement la transportation parallèle du mouvement $\overrightarrow{AA_1}$. La procédure analogue faite avec le mouvement $\overrightarrow{BB_1}$ donne $\overrightarrow{B_3B_5}$. Maintenant les deux mouvements sont placés sur la même circonférence et ne peuvent pas être distingués du mouvement inertiel avec la précision existante. Par suite de la symétrie évidente du problème, il n'y aura pas du décalage horaire (temps) pour ces objets en mouvement. Par exemple, la durée du temps peut être mesurée par les flashes qui vont du centre de la circonférence O . Prenons maintenant le mouvement linéaire, qui se caractérise par le vecteur de la vitesse $\overrightarrow{CC_1}$, parallèle à $\overrightarrow{AA_1}$, mais avec un autre module. Effectuons le déplacement parallèle du mouvement et recevons $\overrightarrow{C_3C_5}$ (si on prend le rayon $|OC_3| = R|\overrightarrow{C_3C_5}|/|\overrightarrow{A_3A_5}|$). Dans ce cas nous voyons, que deux objets (caractérisés par les vitesses $\overrightarrow{A_3A_5}$ et $\overrightarrow{C_3C_5}$) se déplaceront le long des arcs concentriques de circonférences A_3a et C_3d , restant à la même distance l'un de l'autre le long des rayons de circonférences. (Sur la Figure 1.7 les arcs sont représentés comme grands seulement pour l'évidence, c'est-à-dire les mesures angulaires sont agrandies; en réalité, tous les arcs en leur mesures angulaire seront très petits et ne peuvent pas être distingués de parties droites). Il est évident que pour ses objets il n'y aura pas du décalage horaire (temps). De nouveau le temps peut être mesuré par les flashes périodiques qui vont du centre O (une quantité de sphères de lumière qui passera par la circonférence C_3d , passera aussi par la circonférence A_3a – les sphères de lumière ne "cachent, ne disparaissent, ne condensent et ne s'ajoutent" nulle part). Avec cela nous pouvons prolonger la circonférence qui passe par le point C_3 et tracer le vecteur $\overrightarrow{D_3D_5}$ dans n'importe quel nouvel point, tangente à la circonférence et égal en module à $|\overrightarrow{C_3C_5}|$. De nouveau les objets se déplaçant avec les vitesses $\overrightarrow{D_3D_5}$ et $\overrightarrow{C_3C_5}$, se trouvent sur la même circonférence et par suite de la symétrie du problème il n'aura pas du décalage horaire (temps) pour eux. En effet s'au-

torisant de l'exemple du mouvement avec des vitesses $\overrightarrow{A_3A_5}$ et $\overrightarrow{D_3D_5}$ ou $\overrightarrow{B_3B_5}$ et $\overrightarrow{C_3C_5}$ on démontrera que le temps ne dépend pas ni de la grandeur, ni de la direction de la vitesse du mouvement plan des objets, mais s'écoule de la même manière. Le passage au mouvement tridimensionnel pour les objets s'effectue élémentairement. D'abord l'un des vecteurs de la vitesse est transporté vers le commencement du deuxième vecteur. Maintenant à travers ses deux droites d'intersection on trace un plan, dans lequel on peut faire tous les dessins décrits au-dessus. Ainsi le temps ne dépend pas du tout du mouvement réciproque des systèmes inertiels.

Le temps unique absolu

La notion du temps est plus large, que le coefficient dimensionnel de la proportionnalité dans les lois de la transformation, et a plus à voir avec l'irréversibilité locale des processus. Premièrement la liaison sûre du temps avec le mouvement d'un objet ne tient compte des processus qui peuvent ne pas être isotropiques, passer avec de "vitesses" différentes et caractériser l'irréversibilité locale (chacune de ses "vitesses" additionne géométriquement de la manière différente avec la vitesse d'un corps comme de l'entier). Deuxièmement, la liaison du temps uniquement avec la vitesse de la transmission des interactions électromagnétiques ne tient compte des autres interactions possibles (qui peuvent se propager dans le vide) et en fait signifie la nature électromagnétique de tous les phénomènes (l'absolutisation des interactions électromagnétiques). De ce, comment on peut introduire le temps unique absolu, on va parler au-dessous.

Quand on introduit la notion du temps propre (en fait, du temps subjectif) il y a un point méthodique qui semble être important. Il ne faut pas calculer le temps d'un autre objet (selon nos propres règles), mais en le "demander". Examinons l'expérience suivante (Figure 1.8). Supposons qu'un observateur se trouve dans un point O du système immobile S où il y a un phare. Le phare envoie un signal chaque seconde et en effet la quantité des flashes N est égale à

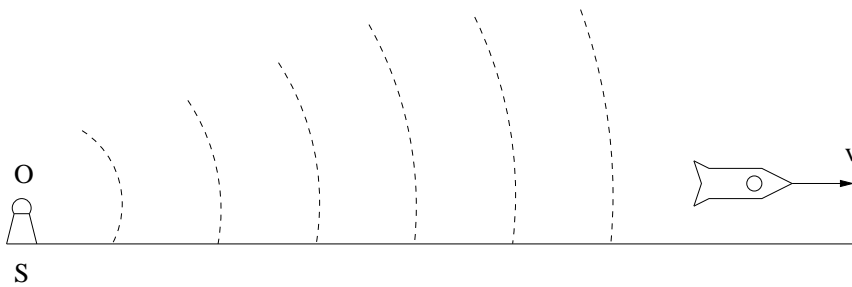


FIG. 1.8 – L'échange de signaux de temps propre.

la quantité de secondes passées en O . Supposons qu'un astronaute (le système en mouvement S') prend le départ du point O . Alors, avec l'éloignement du point O l'astronaute percevra les flashes plus rarement (avec la moins fréquence), qu'avant le départ (en fait – le ralentissement du temps de phare). Cependant en approchant du phare les flashes seront plus fréquents, qu'avant le départ (maintenant – l'accélération du temps de phare). Quand $v < c$ il est évident, que l'astronaute ne peut pas dépasser ou faire le tour d'aucun flash (de sphères de la lumière). Alors indépendamment du graphique de son mouvement et de sa trajectoire, l'astronaute, ayant retourné dans le point O , percevra justement N quantités de flashes, c'est-à-dire tous les flashes émis par le phare. Par conséquent chacun de ses deux observateurs confirmera que N secondes passèrent sur le phare. Si l'astronaute aussi aura un phare sur sa fusée et signalera le nombre de ses secondes passées, il n'y aura pas de désaccords relativement au temps de l'astronaute. La situation est totalement symétrique (par exemple pour le paradoxe des jumeaux). En temps de la rencontre dans le même point, tous les sphères de la lumière croiseront les observateurs opposés (leur quantité ne peut pas ni augmenter, ni diminuer). Ce nombre est N – la quantité de secondes passées pour les deux observateurs.

Examinons maintenant la question d'introduction du temps uniforme absolu. (Naturellement, si on mesure le temps par le bat-

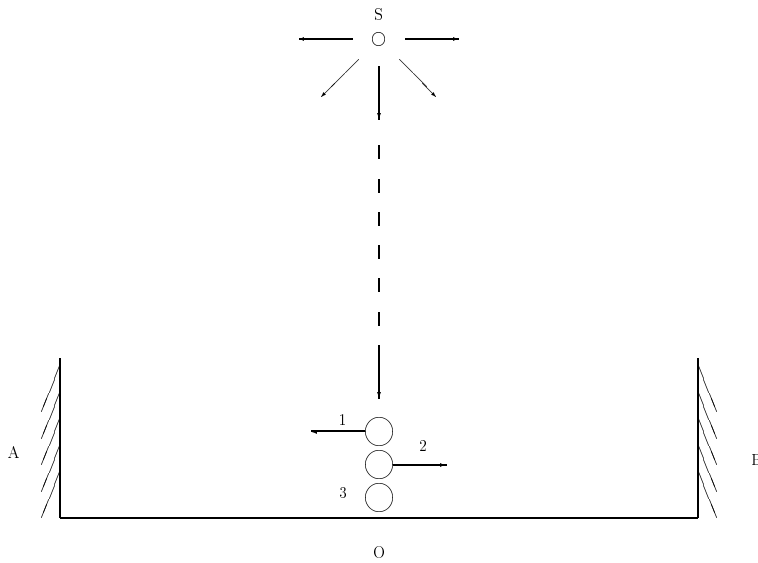


FIG. 1.9 – Une source infiniment éloignée pour la détermination du temps unique absolu.

tement de son cœur, il sera subjectif et dépendra de conditions intérieurs et extérieurs). La tentative d'introduire son propre "temps électromagnétique" et l'absolutiser – c'est le retour dans le passé. Cependant, même en ce temps là, quand malgré une vitesse misérable de la transmission de l'information (par exemple par la poste aux pigeons), les gens pouviez synchroniser le temps, parce qu'ils utiliser une source éloignée de signaux (le Soleil ou les étoiles). Imaginons une expérience suivante (Figure 1.9). Une source éloignée S , qui se trouve sur une perpendiculaire du milieu tracée à un segment AB , périodiquement envoie les signaux (avec la période T). En moment de l'arrivée du signal dans le point O deux dispositifs enregistreurs (1 et 2) commence de se déplacer symétriquement de miroir (avec les vitesses \mathbf{v} et $-\mathbf{v}$), se reflétant de A et B avec la période $2T$. La vitesse v peut être volontaire (ça dépend du choix de la distance AB). Malgré ce que dans chaque moment du temps les

mécanismes se déplacent l'un à l'égard de l'autre avec la vitesse $2v$ (sauf les points du reflet) les signaux seront perçus simultanément en moment du passage de point O (on peut aussi y placer l'observateur 3). Le temps, ainsi déterminé sera uniforme (dans le point O) pour tous les trois observateurs. Avant de continuer, remarquons, que pour l'établissement des formules de la transformation de la théorie de la relativité restreinte il est suffisant d'examiner le mouvement relative le long d'une seule ligne droite (comme on examine les systèmes inertiels). Choissant une plus grande distance $|SO|$ on peut parvenir à ce que la différence en temps entre l'arrivée du signal en point O et dans les points A et B sera moins de n'importe quelle grandeur donnée en avant. En effet avec la précision donnée le temps sera uniforme (égal) pour tout un segment choisi AB indépendamment de vitesses des observateurs 1 et 2. Ainsi une source infiniment éloignée, placée perpendiculairement à la direction relative du mouvement du système peut jouer le rôle d'une horloge déterminant le temps uniforme absolu (qui est le même indépendamment du système inertielle de référence). La question du changement de la direction observée d'arrivée du signal sera exposé au dessous (pour que personne n'ait pas de tentation de tirer l'aberration, soi-disant reflétant le changement de la direction du front de l'onde, à soi).

Les remarques supplémentaires

La remarque méthodique est suivante. La notion du temps devient limitée si on utilise la méthode de l'Einstein pour le synchroniser. Premièrement, de deux indépendantes grandeurs variables – les coordonnées et le temps – seulement une des variables reste indépendante, tandis que l'autre est lié avec l'état de mouvement (subjectivisme) et les propriétés de la vitesse de la lumière (pourquoi pas avec la vitesse du son ou de la Terre, par exemple etc.). Deuxièmement, comme pour la détermination de la vitesse il faut la détermination indépendante des coordonnées et du temps, la vitesse de la lumière elle – même devient une grandeur indéterminable (im-

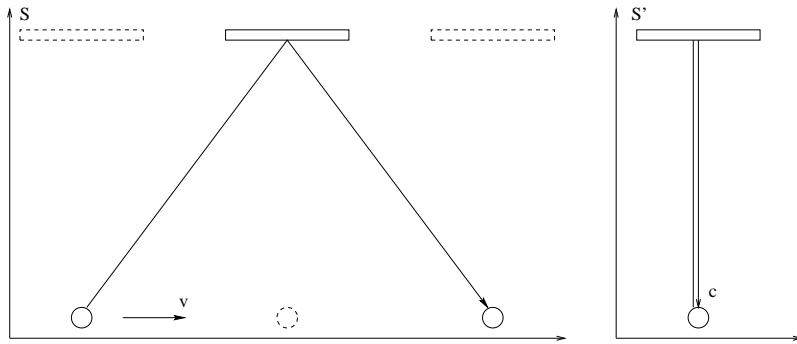


FIG. 1.10 – Les horloges lumineuses.

mesurable, postulée).

Comme les relativistes aiment s'occuper des inventions ne travaillant pas! Une de telles "Grandes" inventions fainéantes de la théorie de la relativité sont les horloges lumineuses (en 100 ans personne n'essayait de construire le modèle de pré-production et n'essaiera le faire jamais!). Et c'est pas parce qu'il est impossible de créer les miroirs parfaitement plats, parfaitement parallèles, reflétant parfaitement. Cela se passe parce que nous ne puissions pas observer la "TIC-TAC" latéralement, comme elle est décrite par le SRT. Une telle horloge "travaille" jusqu'au premier "TIC" et cesse d'être "identique", puisque un photon devrait finalement être réagi au moment d'enregistrement "de TIC". Néanmoins, nous reviendrons à "nos relativistes". Pour la démonstration du ralentissement du temps on utilise souvent les horloges lumineuses [35] (Figure 1.10). Cependant, exactement comme ça on peut examiner une particule qui se reflète constamment avec la vitesse $u \ll c$ (ou l'onde sonore est mieux) et recevoir le ralentissement arbitraire du temps $\tau_0/\sqrt{1-v^2/u^2}$. On sait que les composants orthogonaux de la vitesse peuvent être décrits indépendamment : le mouvement horizontal avec la vitesse \mathbf{v} relativement à l'appareil ne se fait pas sentir sur les oscillations verticales d'une particule avec la même vitesse \mathbf{u} qu'avant. On analysera la question de la justification expérimentale

du postulat de la constance de la vitesse de la lumière dans le Chapitre 3.

Le ralentissement du temps dans la théorie de la relativité restreinte n'est pas qu'un effet apparent. Rappelons que pour le son la durée de le retentissement de trompette Δt dépend de la vitesse du récepteur relativement à une source (la trompette), mais personne n'en tire pas la conclusion du ralentissement du temps. C'est que "la décision" de l'observateur de se mouvoir avec telle ou telle vitesse n'est absolument pas liée avec les processus du rayonnement de son (et avec les autres processus dans la trompette). Supposons qu'un chanteur continuellement chantera une chanson dans l'atmosphère en état de repos, et son frère jumeau se déplacera du chanteur presque à la vitesse du son v_s : $\alpha_1 \equiv v/v_s \approx 1$, et puis se déplacera vers le chanteur (avec la même valeur numérique α_1). Quoique la chanson sera altérée mais personne ne fixe que chanteur vieillit plus vite. Supposons que nous allons moduler la lumière par ce même chanson à la poursuite du frère jumeau, qui partit à une fusée presque avec la vitesse de la lumière, mais avec la même valeur numérique $\alpha_2 \equiv v/c = \alpha_1 \approx 1$. Maintenant le frère-jumeau écouterait la même chanson altérée. Pourquoi la situation doit changer et le frère-casanier doit vieillir ? Et si un certain organisme vivant se caractérisera par une fréquence de rayonnement, le distinguant d'un organisme mort, est-il possible qu'à cause de votre mouvement (à cause de l'effet de Doppler) d'abord vous constater la mort d'un objet, et puis sa ressuscitation ? Ou faut-il postuler le changement de caractéristiques objectives de l'objet, qui n'est pas lié avec vous en cause ?

Faisons les remarques au sujet de la méthode de la synchronisation du temps de l'Einstein. La transitivité de la synchronisation du temps selon la méthode de l'Einstein a lieu pour le cas trivial de trois points en état de repos réciproque. Si les points (qui ne sont pas sur la même droite) appartiennent à des systèmes déplaçant les uns relativement aux autres dans les différentes directions (pas parallèlement), alors la procédure de la synchronisation peut devenir indéterminé : pour lequel moment du temps faut-il croire que les hor-

loges sont synchronisées ? Pour le commencement de la procédure, sa fin ou le moment intermédiaire ? Même pour les points situés sur la même droite la méthode de l'Einstein se base sur le règlement (improuvable en expériences) de l'égalité de la vitesse de la lumière dans une direction et celle qui est opposée. En fait, la synchronisation se trouve ou bien le processus à demi calculable, ou bien la processus polyitératif, comme la synchronisation passe seulement pour deux points choisis. La méthode de la synchronisation à l'aide d'une source éloignée sur la perpendiculaire du milieu est privée de ces défauts [48]. Elle permet expérimentalement (et pas en calculant), sans les hypothèses supplémentaires, de synchroniser le temps avec l'exactitude choisie d'avance le long de tout le segment (même sur une partie plat).

Passons maintenant aux unités de mesures de temps. Assurément, on peut décrire n'importe quelles grandeurs habituelles en différentes unités de mesure et en échelles différentes (régulières ou pas régulières, par exemple en échelle logarithmique) pour un phénomène isolé en cadre d'un quelque modèle mathématique. En principe cela est déterminé par la commodité de la description pour une modèle donnée, bien qu'en cas de la généralisation – par la possibilité d'utilisation de mêmes grandeurs pour les autres phénomènes physiques et modèles mathématiques (la jonction de domaines différentes). Cependant, le sarcasme de Teilor et de Uiller [33] à propos d'«unités sacrées» est complètement inadéquat. Bien sûr, on peut introduire le coefficient de transforme pour le temps en mètres. Mais en ce cas il ne doit pas obligatoirement être la vitesse de lumière, mais peut être la vitesse d'un piéton. Les deux vitesses nommées n'ont pareillement rien à voir avec les phénomènes sonores, thermiques, avec la hydrodynamique et avec beaucoup d'autres domaines de la physiques. En général on peut exprimer toutes les grandeurs en mètres : la masse, la charge etc. Cependant tous ses mètres différents

- 1) ne s' additionnent pas,
- 2) ne sont pas mutuellement remplaçables,
- 3) apparaissent très rarement dans de combinaisons communes

4) pour les phénomènes différents la même combinaison n'est bon à rien. (Par exemple l'intervalle se rapporte seulement à la loi de la propagation de la lumière dans le vide). On peut faire que toutes les grandeurs soient sans dimension (et vous devrez observer toutes les grandeurs physiques séparément). Mais à tout événement la physique ne deviendra pas les mathématiques. La physique n'apprend pas tous les "mondes" combinatoires d'illusion des équations, mais seulement celui de leur quantité relativement petite, qui se réalise dans la nature (les questions fondamentales de la physique : quelles sont les corrélations qui se réalisent dans la nature, pourquoi et quelles sont les conséquences qui en suivent).

1.3 La relativité de la simultanéité

Après la critique de la notion fondamentale du temps continuons l'analyse de bases logiques de cette théorie et examinons la notion auxiliaire "la relativité de la simultanéité". Rappelons une expérience mentale de la théorie de la relativité restreinte. Supposons que le train $A'B'$ roule sur le chemin de fer à une vitesse v . Un éclair frappe dans la voie du chemin de fer (C) en face du centre de train C' (au moment de la coïncidence des points $C = C'$). Alors dans le système lié avec le train en mouvement, l'éclat atteindra simultanément les points A' et B' , tandis que pour un observateur immobile l'éclat atteindra simultanément les points A et B (avec le point C au milieu), mais pour ce moment les points C et C' (les milieux de segments) ne coïncideront pas pour une certaine distance. Pourtant même dans la physique classique la situation suivante est possible, si nous transmettrons l'information de points A' , B' , A et B dans le nouveau point unique D (ou à l'envers – du point D en points A' , B' , A , B) à une certaine vitesse v_1 (en ce cas la théorie de la relativité restreinte et la constance de la vitesse de la lumière ne joueront aucun rôle).

On peut proposer une modèle mécanique suivante (Figure 1.11).

Supposons que 4 points matériels tombent (sans gravité) à la

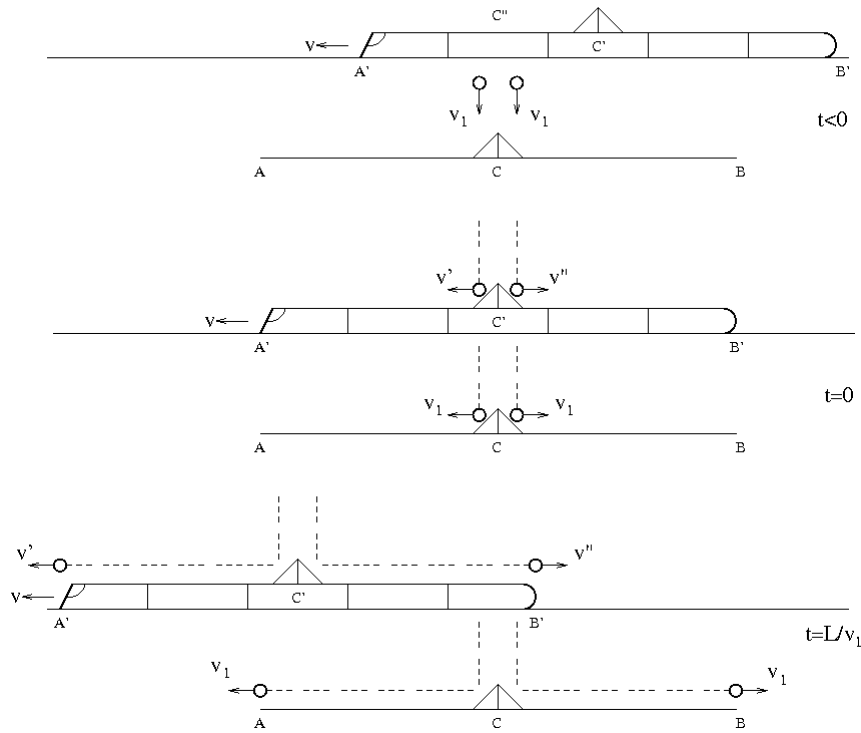


FIG. 1.11 – Une modèle mécanique de la relativité de la simultanéité.

vitesse v_1 deux à deux au-dessus du point C (à côté du chemin de fer) et au-dessus du centre du train C' , qui arrivera au point C'' (à côté du point C) vers le moment de la chute. Supposons que dans le point C et au milieu du train les réflecteurs idéals sont installés (les triangles isocèles avec l'angle à la base $\alpha = \pi/4$). Alors deux particules réfléchées au-dessus du chemin de fer (en point C) bifurqueront à la vitesse v_1 et atteindront les points A et B (en classique $|AB| = |A'B'|$). Cela demande le temps $t = L/v_1$, où $2L$ est la longueur du train. Deux autres particules, réfléchées au-dessus du milieu du train C' se déplaceront relativement au chemin de fer à de vitesses $v' = v_1 + (v/\tan \alpha) = v_1 + v$ en avant et $v'' = v_1 - v$ en arrière. En ce même temps t la première particule fera le chemin (en avant) $L' = v_1 t + vt$, et comme le train fera le chemin vt , alors la particule atteindra le point A' . Par analogie, pour la deuxième particule $L'' = v_1 t - vt$; par conséquent elle atteindra le point B' . Ainsi, l'événement – la chute des particules sur les réflecteurs – sera fixé dans tous les quatres points : dans les points A et B (au-dessus du chemin de fer), comme dans les points A' et B' (au-dessus du train).

C'était le cas, quand les particules, tombant au-dessus du train, participaient à son mouvement inertiel. Si la deuxième paire des particules (sur du chemin de fer) tombe tout d'un coup sur le point immobile C'' , le réflecteur triangulaire au train (seulement à cela) doit avoir les angles suivants à la base : contre du mouvement du train - $\alpha_3 = 0.5 \arctan(v_1/v)$, mais en direction le mouvement du train - $\alpha_4 = \pi/2 - \alpha_3$. Dans ce cas les particules voleront parallèlement vers le train et atteindront ses fins simultanément (mais non simultanément avec la deuxième paire de particules!). Si nous voulons, que tous quatre particules "aient volé" sur les points correspondants A', B', A, B simultanément, les angles à la base du réflecteur (au train) doivent être diminués encore de l'angle $\arccos \frac{v_1}{\sqrt{v^2 + v_1^2}}$ (si établir une vaguelette plate, la paire des particules au-dessus du train "ne montera pas" trop haut, mais se déplaceront parallèlement au train). Comme on voit, les analogies mécaniques sont possibles pour les plus différentes situations.

On peut dire, que se sont deux événements différents. Mais dans le cas de flash de la lumière (de l'éclat) ils sont aussi deux. Réellement, supposons qu'un flash de lumière a lieu en moment de la coïncidence de centres O et O' de systèmes S et S' , qui se déplacent l'un relativement à l'autre à la vitesse \mathbf{v} . En certain moment de temps $t > 0$ le front du temps se trouvera sur une sphère Σ relativement au centre O dans le système S et sur une sphère Σ' relativement au centre O' dans le système S' (ce que semble impossible). Mais il n'y a rien d'étonnant (pas de contradiction avec la physique classique), parce qu'un observateur dans le système S fixera la lumière d'une certaine fréquence uniforme ω , alors qu'un observateur dans le système S' fixera la même lumière, mais de l'autre fréquence ω' (par suite de l'effet de Doppler). Mais c'est déjà deux événements identifiés comme différents : au moment de la rencontre les observateurs pourront toujours comparer les résultats de mesures de ω et de ω' !

Analysons maintenant plus en détail l'expérience imaginée, qui "démontre" la relativité de la simultanéité : supposons qu'un flash de lumière a lieu en moment de la coïncidence de centres O et O' des systèmes S et S' , qui se déplacent l'un à l'égard de l'autre, dans le point $O = O'$. D'après TRR la lumière passera la distance $c(t_1 - t_{01})$ du centre O pendant le temps $\Delta t = t_1 - t_{01}$ selon l'horloge du système S . La même lumière fera la distance $c(t_2 - t_{02})$ du centre O' pendant le même temps $\Delta t = t_2 - t_{02}$ selon l'horloge du système S' . La conciliation des temps initiaux n'influence pas sur la différence de temps Δt et peut être vérifiée comme avant l'expérience même qu'après par n'importe quelle méthode. Par exemple on peut utiliser une source périodique infiniment éloignée, qui se trouve perpendiculairement à la direction du mouvement. On peut convenir d'avance de flashes selon l'horloge du système S (par exemple, chaque million d'années périodiquement), et "organiser" le système S' un instant avant d'un flash choisi d'avance (dans la division 1.7 on examinera le paradoxe de l'illocalité lié avec cela).

Souvenons-nous, qu'une idée positive principale de la théorie de la relativité restreinte consistait en ce que la vitesse de la trans-

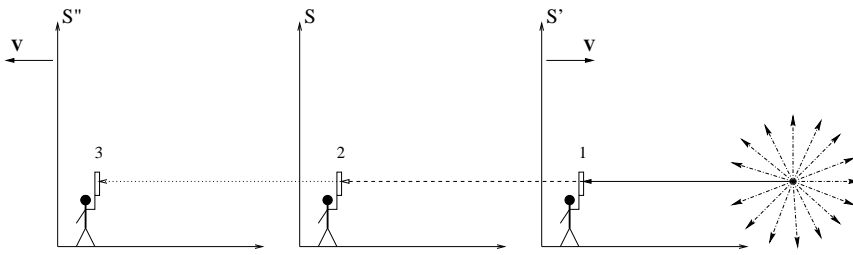


FIG. 1.12 – Les contradictions de la relativité de la simultanéité.

mission des interactions est fine. La même idée est exprimée dans la théorie de l'action à proximité et reflète l'approche de champs (via l'équation de Maxwell) : le front de lumière passe successivement tous les points intermédiaires de l'espace, de la source jusqu'au récepteur. C'est justement avec cette propriété que la notion de la relativité de la simultanéité est en contradiction. (Figure 1.12). Pour la démonstration de cela nous utiliserons deux affirmations de la théorie de la relativité restreinte : 1) le même flash de la lumière simultanément atteint les observateurs qui se déplacent l'un à l'égard de l'autre, malgré ce que pendant le temps du passage de la lumière les observateurs s'en iront l'un de l'autre pour une certaine distance dans l'espace ; 2) les formules cinématiques de la théorie de la relativité restreinte (tirées de manuels) contiennent seulement la vitesse au carré. Supposons, par exemple, que le premier observateur dans le système S' se déplace vers la source du flash à une petite vitesse $v \sim 10^4 \text{ m/s}$. Comme la distance jusqu'à la source du flash est grande (un million d'années lumières), dans un million d'années les deux observateurs s'en iront pour une grande distance de $\sim 2 \cdot 10^{17}$ mètres. Selon les formules de la théorie de la relativité restreinte le temps de l'arrivée du signal pour chaque observateur sera le même. Dans lequel point de l'espace l'un des observateurs "laisse passer" le front de lumière pour le deuxième observateur ? Et si tout le million d'année il tenait un miroir, mais une seconde avant la réception du signal il l'enleverait ? Dans l'avis d'un second observateur le sig-

nal est reflété par le premier observateur quelque part en avant. Mais qu'est-ce que le premier observateur reflétait si ses appareils ne réagissaient pas encore au flash. Par analogie le troisième observateur peut s'éloigner du deuxième à une même vitesse, mais dirigée du côté de la source. Le troisième observateur, verra-t-il la lumière, si le deuxième tient le miroir un million d'années moins une seconde ?

D'une côté comme seulement la vitesse au carré entre dans les formules de la théorie de la relativité restreinte, alors le deuxième observateur estimera que le temps de la réception du signal par le premier et le troisième observateurs est le même. On peut convenir de l'envoi sans retard supplémentaire de ses signaux au moment de la réception du signal étudié par chaque observateur. Alors si les calculs du deuxième observateur sont justes il doit recevoir les signaux du premier et du troisième observateur en même temps (le problème est symétrique). Cependant de l'autre côté selon les équations de Maxwell la lumière se répand ininterrompue et le deuxième observateur recevra le signal du premier simultanément avec le signal étudié qu'il verra lui-même. A l'avis du deuxième observateur la lumière n'arriva pas encore au troisième observateur pour ce temps-là. Ainsi le deuxième observateur contredit à lui même : les premiers calculs selon les formules de la théorie de la relativité sont contraires aux deuxièmes calculs faits selon les équations de Maxwell. Il est évident que les observateurs ne verront pas le flash simultanément, mais successivement car le chemin spatial de la lumière est unique : la source, le premier observateur, puis le deuxième et, enfin, le troisième.

En plus il faut noter que même dans les cadres de la théorie de la relativité restreinte la notion de la relativité de la simultanéité est fort limitée : elle est applicable seulement à deux événements isolés (s'il n'y a pas de causes initiales qui se croisent, il n'y a pas de conséquences qui se croisent et en général aucuns faits supplémentaires ne nous intéressent pas). En réalité même pour ses points choisis les cônes de lumière ont les intersections, on en passe tous les autres points dans l'espace et le temps. En fait nous avons les chaînes ininterrompues des événements liés (et ceux qui ne sont pas

liés) en causes et en conséquences, qui passent avec beaucoup d'intersections dans chaque point de l'espace et du temps (rien moins que chaque cause provoque une conséquence correspondante à la vitesse de la lumière). Et ce filet temporel réel (à l'échelle différente!) est en corrélation pour tout espace. C'est-à-dire, en cas général on ne peut pas changer (en choisissant une autre système de référence) l'ordre de la succétion même d'événement qui ne sont pas liées par les causes (cela se refléterait sans doute quelque part).

1.4 Les transformation de Lorentz

Faisons quelques remarques à propos des transformations de Lorentz. Dans une des approches de la démonstration de ces transformations on utilise une sphère de lumière que les deux systèmes en mouvement voient différemment (le flash eut lieu au moment de la coïncidence des centres de systèmes), ou, ce qu'est la même chose en effet, on utilise la notion de l'intervalle (qui représente la même sphère). La solution du système d'équations

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2 \quad (1.3)$$

$$x_1^2 + y_1^2 + z_1^2 = c^2 t_1^2 \quad (1.4)$$

présente tout simplement l'intersection de deux surfaces et rien de plus (Figure 1.13) A condition que $y = y_1, z = z_1$, cela seront les surfaces d'une sphère et de l'ellipsoïde de la rotation avec la distance vt entre les centres de figures. Mais en effet c'est un autre problème – le problème de deux flashes : on peut trouver les centres de flashes donnés pour n'importe quel moment du temps, c'est-à-dire résoudre un problème inverse.

Dans l'autre approche de la démonstration des transformations de Lorentz on cherche une telle transformation qui fait passer l'équation (1.3) à l'équation (1.4). Evidemment que pour les quatres variables une telle transformation n'est pas unique. Premièrement l'identification isolée $y_1 = y, z_1 = z$ présente seulement une des hypothèses possibles, même comme l'exigence de la linéarité, de

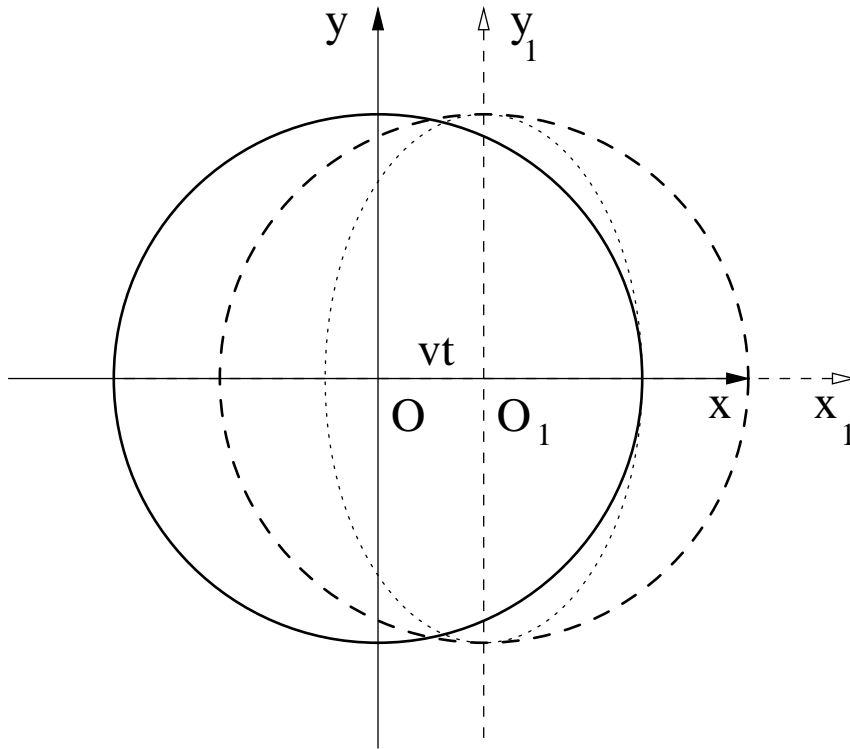


FIG. 1.13 – Le problème de deux flashes.

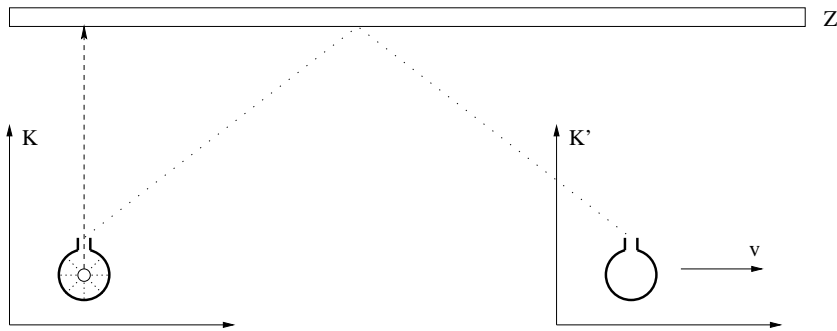


FIG. 1.14 – Les contradictions du continuum de sphères lumineuses.

l'uniformité réciproque, de la réversibilité etc. (Une possibilité complémentaire du paramétrage fréquentiel est décrite en appendice). Deuxièmement n'importe quelle transformation de surfaces lumineuses ne détermine pas du tout la transformation de volumes (dans lesquelles les processus physiques nonélectromagnétiques peuvent se passer). Par exemple, la vitesse du son aussi ne dépend pas du mouvement de la source, mais il n'en suit pas aucune conclusion globale.

En tout cas les transformations de Lorentz dans la théorie de la relativité restreinte physiquement décrivent deux objets, pas un. Sinon il est facile d'arriver à une contradiction (Figure 1.14). Supposons qu'un flash eut lieu. Distinguons au lieu de toute une sphère lumineuse un rayon qui est perpendiculaire au mouvement réciproque de systèmes K et K' (supposons que le reste de l'énergie est absorbé au milieu du système). Barrons la voie à un rayon à une grande distance du centre O par un long miroir Z (le long de la ligne, qui est parallèle à la ligne du mouvement réciproque des systèmes). Alors dans quelque temps un observateur dans le système K fixera un signal reflété. Supposons que le signal sera complètement absorbé. Cependant, un autre observateur, se déplaçant avec le système K' , dans quelque temps attrapera dans un autre point de l'espace un signal (supposons qu'il l'absorbera aussi). Si on prend le "continuum"

des systèmes avec les vitesses réciproques différentes, le signal peut être attrapé dans n'importe quel point de la droite. D'où l'énergie supplémentaire apparut ? Ou c'est un moteur éternel de la théorie de la relativité restreinte de la première génération ?

Remarquons, que si une certaine équation mathématique se trouve invariante relativement aux transformations du type de Lorentz avec un certain constant c' , ça signifie que parmi les solutions particulières de cette équation il y a les surfaces du type onduleux, qui sont capables de se propager à la vitesse c' . Même une équation choisie peut avoir d'autres solutions particulières avec ses transformations invariantes, ne parlant pas d'autres équations mathématiques. C'est-à-dire, pour les mathématiques aucunes conclusions globales ne suivent pas du fait de l'invariance. Seulement les relativistes essaient de "gonfler une bulle de savon" d'un phénomène particulier.

1.5 Les paradoxes du raccourcissement de distances

Passons à de notions de l'espace. Comme toutes les conclusions de la théorie de la relativité restreinte suivent de l'invariance de l'intervalle, de l'égalité $dt = dt'$ démontrée au-dessus et de l'égalité relativiste $c = const$ (si la croire) on reçoit $dr = dr'$ et ensuite on pourrait n'analyser plus la notion de l'espace. Cependant par occasion nous examinerons chaque moment discutable dans le livre indépendamment aux autres pour la formation d'un point de vue plus complet.

Le raccourcissement de distances dans la théorie de la relativité restreinte ne peut pas refléter l'effet réel physique, car le même objet est vu comme différent aux différents observateurs (la subjectivité). En outre, on peut passer assez rapidement d'un système de référence à un autre et ça se reflétera tout de suite sur tout Univers, ce que est contraire au principe de la vitesse finale de la transmission des interactions défendu par la théorie de la relativité

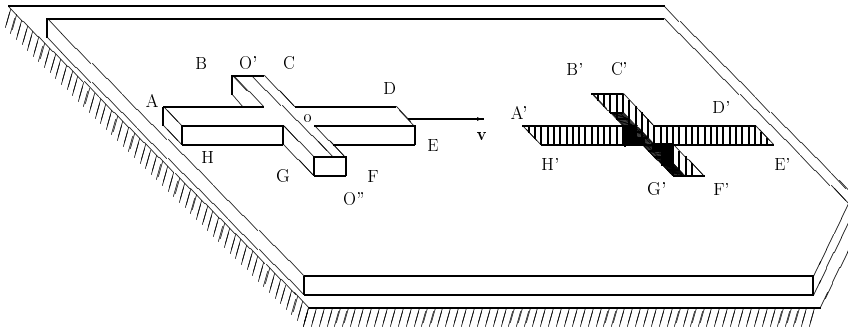


FIG. 1.15 – Le paradoxe de la croix.

restrainte, et comme conséquence au principe de la causalité. Par conséquent le raccourcissement pareil – ce n'est rien que les calculs mathématiques auxiliaires avec les grandeurs dont certaines n'ont pas de sens physique. L'utilisation du mécanisme physique réel pour l'explication du processus du raccourcissement de distances dans la théorie du relativité restreinte est impossible, car le raccourcissement doit avoir lieu tout de suite à une n'importe quelle vitesse $v \neq 0$. En réalité il est clair, qu'en processus de l'accélération on peut non seulement pousser l'objet, mais le traîner derrière vous et alors au lieu du raccourcissement il y aurait la distension (possible à être découverte expérimentalement!). Avec une accélération lente constante cet état constant de la distension resterait le même pour tout le temps de l'accélération. Ainsi le raccourcissement ne commencera jamais.

Maintenant passons à de paradoxes concrets du raccourcissement de longueurs.

Le paradoxe de la croix

Supposons qu'une grande mince plaque de laquelle une petite croix est découpée se trouve sur un plan dur (Figure 1.15). Supposons que la longueur de cette croix est beaucoup plus large que

la longueur d'un barreau $|AD| \gg |BC|$. Supposons que la croix glisse sur la plaque de la manière pour que, comme dans la physique classique, elle occupe sa niche (par exemple y tombe sous l'influence de la gravité). Choisissons une telle vitesse relative de mouvement v , pour que selon les formules de la relativité restreinte la longueur raccourcisse en deux fois (ou plus). Notons que le mouvement vertical de la croix (la chute ou le tournant du bout de devant) est possible seulement si : (1) le centre de la gravité o et toute la ligne centrale du barreau ($0'0''$) se trouve au-dessus de l'espace vide, et (2) aucuns de points C, D, E, F n'ont pas d'appui. Du point de vue de l'observateur sur la croix il glissera dessus la niche raccourcie en deux fois, parce que le barreau et un des bouts, ou les deux bouts s'appuient sur la plaque. Le tour célèbre avec un tournant de pivot ne réussit pas ici (nous discuterons ce problème au-dessous). Cependant, du point de vue de l'observateur la croix sur la plaque (qui devint moins en deux fois) tombera dans la niche. Alors, nous avons deux événements différents : eut-il la chute (le cognement contre le plan) ou non ? Et qu'est-ce que se passera avec l'observateur se trouvant dans la niche (sera-t-il écrasé ou non) ? Ou pour se sauver il doit s'accélérer d'urgence jusqu'à la vitesse de croix ? Ou il doit se trouver près de la fin $A'H'$ (ou $D'E'$), où la croix raccourcie n'atteindra pas ?

Les paradoxes supplémentaires et les étrangetés

Décrivons un autre paradoxe. Supposons qu'un cercle est découpé de la plaque, qui commence à tourner relativement à son centre. Par suite du raccourcissement de distances l'observateur sur la plaque verra la claire-voie et les objets derrière la plaque. Tandis que l'observateur sur le cercle verra comment la plaque donne contre le cercle. L'absence de l'inertialité du système n'est pas importante car l'accélération v^2/R , même si $v \rightarrow c$ peut être moins qu'une grandeur donnée d'avance auprès du choix d'un R assez grand. On examinera en détail la géométrie du cercle dans le Chapitre 2, qui est dédié à la théorie de la relativité générale. Les contradictions pareilles montre l'inconsistance logique de la théorie de la relativité habituelle

(la prédictibilité – la base de la science – est perdue).

Remarquons une autre "étrangeté" (le paradoxe de distances). Comme on unit le raccourcissement de longueurs des objets avec les propriétés de l'espace lui-même, alors la distance jusqu'au objet doit se raccourcir aussi (indépendamment de ce que nous approchons de l'objet ou s'éloignons de lui!). Par conséquent, si la vitesse est suffisamment grande ($v \rightarrow c$) nous pouvons non seulement examiner les étoiles éloignées, mais aussi les toucher de la main, bien que dans notre propre système de référence nos dimensions ne se changent pas. En outre, partant de la Terre pendant une longue période de temps avec une grande accélération (la théorie de la relativité restreinte ne met pas les restrictions sur l'accélération), nous trouverons à une distance d'«un mètre» d'elle. Dans lequel moment l'observateur, qui se trouve à la distance de ce "mètre" verra le mouvement réversible (c'est-à-dire de retour – contre l'action des moteurs à réaction) de la fusée ?

La possibilité de l'introduction du temps absolu réfute les conclusions logiquement paradoxales de la théorie de la relativité restreinte du ralentissement de temps, de la relativité de la simultanéité et en outre du raccourcissement de distances, car maintenant le procédé de la mesure simultanée de distances ne dépend pas du mouvement des objets. Par exemple, supposons qu'un objet mince (par exemple un portrait contour coupé de papier) glisse à une vitesse volontaire sur la pellicule. Alors la longueur de cet objet se coïncidera avec la longueur de son ombre photo, si l'éclairage d'une courte durée est produit par un flash infiniment éloigné. On peut utiliser tout simplement une source éloignée à condition que le front d'un flash atteindra le plan en moment du passage par l'objet de la perpendiculaire de milieu, abaissée de la source sur le plan (de nouveau au sujet d'«un soi-disant tournant» du front de l'onde – regardez le point 1.7 au-dessous).

Il y a une autre cause par laquelle le raccourcissement de distances jusqu'aux objets est aussi contradictoire. La distance jusqu'aux galaxies éloignées doit sensiblement raccourcir même si le mouvement se passe à la vitesse d'un piéton. Cependant la di-

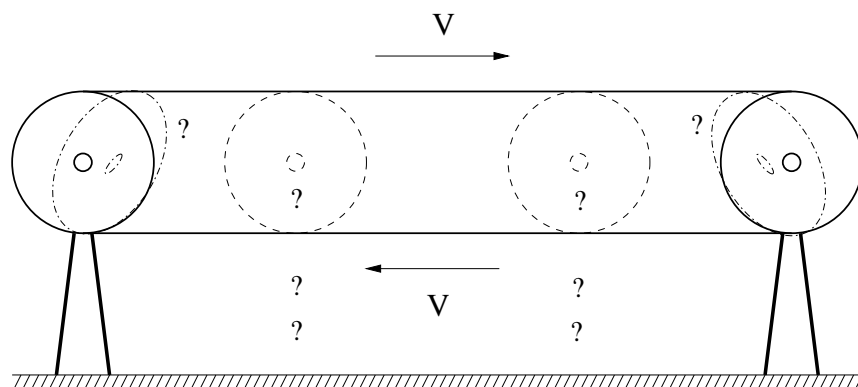


FIG. 1.16 – Les illusions de la courroie de transmission.

rection d'un tel raccourcissement est indéterminée. Si un piéton qui se déplace jettera un regard sur les galaxies, partira-t-il au-delà de limites de la Terre ou au contraire attirera par le regard une autre galaxie ? Chacun de ces résultats est de la pure mystique.

Une chose étrange se passe à la courroie de transmission avec le raccourcissement des longueurs dans la théorie de la relativité restreinte (Figure 1.16). Du point de vue des observateurs qui se trouvent sur chaque une des deux moitiés libres de la courroie, les arbres cylindriques doivent se transformer en cylindres ellipsoïdaux et se tourner : les points de grands demi-arbres des ellipses, opposés à chaque observateur, doivent se rapprocher (de nouveau nous recevons la description qui n'est pas objective). Par exemple, les longueurs de la supérieure et de l'inférieure moitiés de la courroie ne sont pas objectives selon la théorie de la relativité restreinte. On voit la contradiction du point de vue du troisième observateur qui se trouve sur un bâti immobile. D'une côté, les arbres doivent se rapprocher l'un de l'autre. De l'autre côté, les appuis immobiles, retenant les essieux des arbres, doivent rester à la place. Sur quoi les essieux des arbres se tiendront –ils ? Est-ce que l'espace réel se raccourcit ? Qu'est-ce qu'il faut artificiellement postuler pour le

sauvetage urgent de la théorie de la relativité restreinte : les espaces misés différents pour les arbres et les appuis et le changement des caractéristiques objectifs de la courroie (de l'extensibilité) ?

La tentative de se cacher de l'explication des mécanismes du raccourcissement de longueurs derrière une phrase générale du type "c'est un effet cinématique de l'espace lui même" est ratée à cause de l'indéterminité "de la direction du raccourcissement" (vers lequel point de l'espace ?). Réellement, on peut placer le début du compte (de l'observateur) dans n'importe quel point de l'espace interminable à l'intérieur, à gauche ou à droite de l'objet et alors tout l'objet, outre son raccourcissement se déplacera encore vers un point volontaire donné. Cela démontre tout de suite la contradiction ou l'irréalité de l'effet donné. Il n'est pas clair vers lequel bout le raccourcissement de ce segment doit avoir lieu si le système en mouvement avec deux observateurs (qui se déplacent) sur les bouts de segment est créé par l'impulsion. La phrase "de l'unicité mutuelle des transformations de Lorentz" ne peut pas sauver la situation. C'est tout à fait insuffisant. L'unicité mutuelle d'une certaine transformation mathématique permet de l'utiliser pour la commodité des calculs, mais cela ne signifie pas que n'importe quelle transformation mathématique mutuellement univoque possède le sens physique. Le processus du mouvement de l'arrêt des objets raccourcis est aussi semble étrange. Les questions se posent : dans laquelle côté leurs dimensions restituent ? Où le raccourcissement de l'espace est disparu si les différents observateurs éloignés surveillaient cet objet ?

Les problèmes de pivots minces

Analysons en détail le problème du glissement d'un pivot mince d'un mètre de longueur sur le plan mince, qui a une ouverture d'un mètre de la profondeur [106] (regardez [33], exercice numéro 54). Il est fort étrange, que n'importe quel objet doit se raccourcir, se tourner ou "se courber et glisser en bas" d'une telle manière pour sauver à tout prix la théorie de la relativité restreinte de contradictions (cependant une telle approche – c'est un aveu indirect de



FIG. 1.17 – Le glissement à l'intérieur de sandwich.

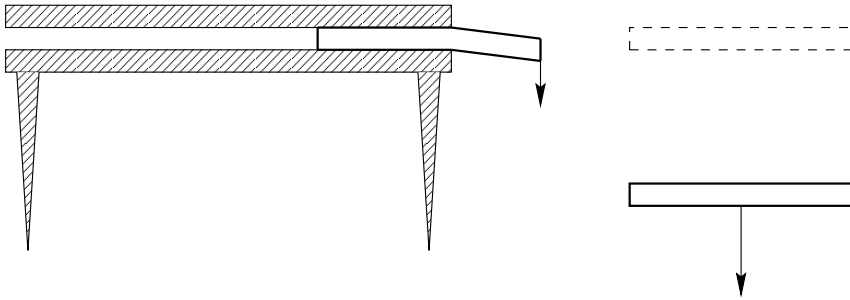


FIG. 1.18 – La rigidité et le fléchissement du pivot.

l'impossibilité de découvrir en principe des effets cinématiques de la théorie de la relativité restreinte). Qu'est-ce que la rigidité du pivot peut avoir à voir avec le problème donné? Rien! Supposons qu'un pivot glisse entre les deux plans (sandwich) pour que seulement une partie du pivot étant librement suspendu au-dessus de l'ouverture participera en fléchissement (Figure 1.17). Si le pivot d'un mètre de longueur put "fléchir et glisser en bas" dans l'ouverture raccourcie de 10 centimètres (en 10 fois) alors de la même manière le pivot d'un kilomètre de longueur pourrait "fléchir et glisser en bas" (qui maintenant ne doit pas tomber ni dans la physique classique, ni même dans la théorie de la relativité restreinte dans le système de référence du plan). La mention déclarative de la vitesse des oscillations acoustiques (pour le mécanisme d'installation de l'équilibre) – c'est une vraisemblable subreption de la vérité. Supposons qu'il y a deux pivots réels semblables horizontaux sur la même altitude (Figure 1.18). Le premier pivot glisse serré contre la table et commence dans le moment $t = 0$ se laisser pendre par une bout. En ce moment

($t = 0$) le deuxième pivot commence de tomber librement en bas. Il est évident que pour n'importe quel moment du temps $t > 0$ le deuxième pivot se déplacera (tombera) en bas pour une distance considérablement plus grande, que le bout du premier pivot fléchira (en fait la théorie de la relativité essaie de remplacer l'objet réel par l'objet à la rigidité de zéro). Pour les problèmes analysés par rapport au cas des petites vitesses les vitesses relativistes peuvent seulement diminuer l'influence de la rigidité, encore beaucoup plus approchant le corps réel au modèle du corps absolument dur. Réellement le fléchissement du pivot se passe dans la direction, perpendiculaire au mouvement relatif. Par conséquent le problème est analogue au problème du glissement de corps massif sur une mince couche de glace sur une rivière : aux petites vitesses le corps peu tomber en bas (la brèche de la glace à cause de son fléchissement), mais aux vitesses assez grandes de mouvement le corps pourra glisser sur la glace sans tombant en bas (le taux du fléchissement de la glace est petit). La vitesse des oscillations acoustiques est beaucoup plus petit que la vitesse de la lumière. Par conséquent par rapport à un cas statique les molécules se déplacent pendant un temps effectivement plus petit, en résultat le fléchissement est plus petit. Prenons une plus grande l'épaisseur du plan inférieur, plus grande pour une molécule, que le déplacement du pivot (pour le matériau concret choisit d'avance). Faisons sur le deuxième bout de l'ouverture un biais du plan en pente douce (Figure 1.17), pour que le pivot donné puisse continuer le glissement sur le plan (sans arrêts). Il est évident que si le pivot ne "glisse" pas dans l'ouverture réel de 10 centimètres aux vitesses nonrelativistes il ne glissera pas d'autant plus dans l'ouverture soi-disant raccourcie pour 10 centimètres aux vitesses relativistes. Qu'est-ce que se passera avec le pivot de 20 centimètres ou kilomètres du point de vue de la théorie de la relativité restreinte devant les mêmes caractéristiques du plan? Et si devant toutes les mêmes caractéristiques géométriques de l'expérience nous prendrons les différents matériaux pour le pivot (de la rigidité zéro au maximal)? Il est évident qu'avec l'ajustation exacte de tous les paramètres pour un cas il est impossible d'éliminer la contradiction

pour les autres cas (différents). Pour le sauvetage de la théorie de la relativité restreinte il faut ou postuler que la rigidité en expérience cessa d'être la propriété objective des matériaux (mais dépend de ad hoc de l'observateur, de dimensions géométriques et de la vitesse), ou postuler, que le deuxième bout de l'ouverture saute ad hoc de "la manière nécessaire". Est-ce qu'on peut acquitter les moyens de ce qui veut la fin ?

Le problème analogue du passage du pivot mince volant le long de l'axe X (qui maintenant n'est pas serré contre le plan) à travers d'une niche de la même dimension (lentement donnant contre le long de l'axe Z) même fut publié dans la littérature populaire [6]. Les relativistes "éliminent" la contradiction dans les témoignages des observateurs à l'aide du tournant du pivot dans l'espace (alors le pivot passera à travers la niche à tout événement comme dans la physique classique). Cependant le tournant n'annule pas le raccourcissement de Lorentz. Eclairons la niche par en dessous de l'axe Z avec le faisceau des rayons parallèles (qui va par exemple de la source éloignée). Laissons passer la pellicule à une grande vitesse en haut de la niche, parallèlement à une niche, mais perpendiculairement au mouvement réciproque du pivot et du plan, c'est-à-dire le loin de l'axe Y (Figure 1.19). Alors malgré le passage du pivot le résultat dans la théorie de la relativité restreinte sera différent pour les différents observateurs. Dans la physique classique on recevra l'obscurcissement complet de la pellicule en moment de passage du pivot à travers la niche (ce qu'était montré par une partie entièrement sombre sur une bande claire). Il y aurait le même obscurcissement total dans la théorie de la relativité restreinte du point de vue de l'observateur sur le pivot (car la niche se serrera et se tournera). Cependant, du point de vue de l'observateur qui est sur la plaque (la pellicule) le pivot se raccourcira et se tournera. C'est-à-dire, il n'y aura jamais de l'obscurcissement total. Qui a raison ? La situation avec l'angle du tournant d'une barre est plus dramatique, puisqu'elle dépend du rapport des vitesses. Supposons qu'une plus petite barre glisse sur la nôtre avec une vitesse volontaire. Les observateurs sur les deux bouts de la barre affirmeront qu'il n'y a pas d'espace libre entre deux

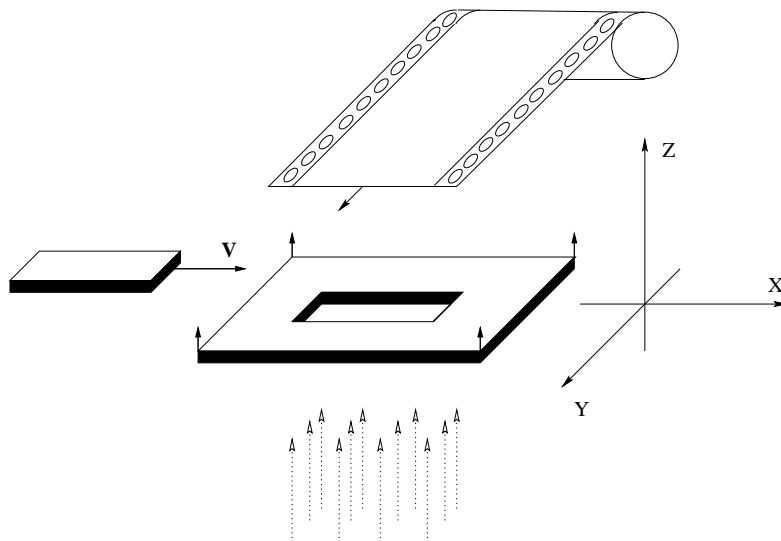


FIG. 1.19 – "Le tournement" du pivot.

barres. Pourtant l'observateur sur une plaque doit, selon la TRR, voir les barres tournées aux angles différents. C'est une évidente contradiction logique.

Quelques remarques sur le raccourcissement de longueurs

Examinons l'effet relativiste du raccourcissement des distances (le paradoxe des piétons). Conviendrons d'avance de l'expérience suivante (Figure 1.20). Supposons qu'un phare qui se trouve au milieu du segment envoie le signal vers ses bouts. Supposons que la longueur du segment est un million d'années de lumière. Au moment de l'arrivée du flash deux piétons aux bouts des segment commencent de marcher à une même vitesse dans le côté choisi d'avance, le long de la droite qui contient ce segment et marchent quelque secondes. Le segment mouvant (le système de deux piétons) doit se

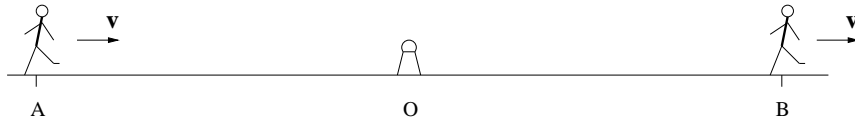


FIG. 1.20 – Le paradoxe de deux piétons.

raccourcir relativement aux bouts du segment immobile pour les centaines de kilomètres. Cependant aucun des piétons ne s'«envolera» pas dans ses secondes pour les centaines de kilomètres. Le segment mouvant ne pouvait pas déchirer au milieu, car les transformations de Lorentz sont continues. Où est-ce-que le segment se raccourcira ? Et comment on peut le découvrir ?

Pour la "justification" du raccourcissement relativiste de longues Foque raisonne de la manière suivante [37]. Dans le système immobile on peut mesurer la longueur (qui est fixée en fait par les bouts du segment) pas exactement en même temps, mais si le système est en mouvement il faut le faire simultanément. De l'invariance des intervalles suit que

$$(x_a - x_b)^2 - c^2(t_a - t_b)^2 = (x'_a - x'_b)^2 - c^2(t'_a - t'_b)^2$$

si nous choisissons $t'_a = t'_b$, $t_a \neq t_b$ nous recevons $|x_a - x_b| > |x'_a - x'_b|$. Mais alors pourquoi ne choisir pas volontairement $t_a = t_b$ pour recevoir de la manière unique la longueur objectif $|x_a - x_b|$? L'existence du processus de la mesure de la longueur (des bouts de segment), indépendamment du temps et de la notion de la simultanéité pour le système propre de référence démontre l'indépendance totale du temps et de caractéristiques de l'espace dans ce système. Pourquoi pour un autre système en mouvement une certaine liaison supplémentaire de coordonnées et de temps, outre la notion cinématique de la vitesse doit apparaître ?

L'opinion de Mandelhtame [19] sur ce qu'il n'y a pas de "la longueur réelle" et son exemple avec la mesure angulaire de l'objet sont injustes. La mesure angulaire de l'objet dépend non seulement

des dimensions de l'objet, mais de la distance jusqu'au lui, c'est-à-dire de deux paramètres. Par conséquent, on peut la faire à un chiffre si l'on fixe seulement un paramètre – la distance jusqu'à l'objet. Sa déclaration que tous les procédés de la mesure de longueurs montrent que les pivots se déplaçant différemment sont de différente longueur, est aussi fautive. Par exemple la procédure de la mesure (de la comparaison directe) des pivots tournés d'avance perpendiculairement au mouvement relatif est possible. Puis on peut tourner les pivots volontiers. En général ils pouvaient se tourner lentement, pour qu'en moment de la coïncidence se trouvent perpendiculairement au mouvement. Alors même dans la théorie de la relativité restreinte ce moyen ne dépend pas de tout le mouvement relatif.

Certains relativistes pensent qu'il n'y a pas de raccourcissement des longueurs – il y a seulement le tournant, par exemple pour le cube (c'est-à-dire ils ne peuvent pas se mettre d'accord à un chiffre entre eux). L'absence du tournant réel du cube (ou ce que c'est seulement un effet apparent) est facile de démontrer, si le cube volera serré contre le plafond. En général, la distance jusqu'aux objets, leur vitesse visible et dimensions peuvent être déterminées même à l'aide de la vitesse de la lumière par quelques moyens qui ne sont pas contradictoires eux-mêmes. Par exemple, on peut même pour un seul observateur : par les dimensions angulaires, par le taux de l'éclairage, par l'effet de Doppler. Mais la réception de différentes valeurs de la même grandeur n'annule pas les seules caractéristiques véritables et objectives de l'objet et de son mouvement (pour lesquelles on gradue les appareils).

La théorie de la relativité restreinte essaie d'«acheter» l'absence de contradictions dans la définition des longueurs par la voie de refus à l'objectivité d'une série d'autres grandeurs physiques. Cependant avec le temps ce tour de passe-passe ne marche pas – il est irréversible. Notons une chose étrange : dans le sens de la réversibilité (quand un système inertielle passe vers un autre et à l'envers !) les transformations linéaires de Lorentz sont tout à fait équivalentes pour les coordonnées et le temps (réversibles). C'est pourquoi il est étrange, quand la différence dans les longueurs des objets dis-

paraît en temps de retour dans l'état initial (par exemple pour les jumeaux), mais la différence dans le temps passé reste.

1.6 La lois relativiste de l'addition des vitesses

Rappelons que la cinématique ne s'occupe pas de la recherches des causes du mouvement, mais affirme, par exemple le suivant : si les vitesses sont données, alors on peut calculer le résultat de l'addition des vitesses. Les questions de la dynamique des particules (qui s'occupe de causes du mouvement) exigent de l'examen séparée (regardez le Chapitre 4).

Faisons maintenant une remarque au sujet de la loi relativiste de l'addition des vitesses. Pour les deux systèmes qui participent directement dans le mouvement relatif aucune doute n'apparaît devant la définition de leur vitesse relative (ni dans la physique classique, ni dans la théorie de la relativité restreinte). Supposons qu'un système S_2 se déplace relativement au système S_1 à la vitesse v_{12} ; par analogie le système S_3 se déplace relativement au système S_1 à la vitesse v_{13} . De fait, la loi relativiste de l'addition de vitesses détermine la vitesse relative du tel mouvement, dans lequel l'observateur ne participe pas lui-même. La vitesse du mouvement du système S_3 relativement à S_2 se définira comme ça :

$$v_{23} = \frac{v_{13} - v_{12}}{1 - \frac{v_{13}v_{12}}{c^2}}. \quad (1.5)$$

Précisément sous cet aspect (bien que d'habitude on exprime v_{13} à l'aide de v_{12} et v_{23}) l'essentiel véritable de cette loi est révélé : il parle de ce, laquelle vitesse relative des systèmes S_3 et S_2 l'observateur du système S_1 fixera, s'il utilise la règle de l'Einstein pour la synchronisation du temps (à l'aide de signaux lumineux) et la mesure des longueurs. En effet, de nouveau nous avons "la loi de l'apparence". (Cette expression sera changée pour le cas d'une dépendance paramétrique possible de la vitesse de lumière de la fréquence – regardez les Appendices).

Examinons une remarque méthodique suivante. Pour les notions cinématiques l'incommutativité de la loi de l'addition des vitesses pour les vecteurs qui ne sont pas parallèles est fort étrange. La propriété de l'incommutativité (et ce que les transformations de Lorentz sans rotation ne font pas une groupe) est légèrement mentionné seulement dans quelques manuels de la physique théorique. Cependant, par exemple dans la mécanique quantique la propriété analogue change considérablement tout appareil mathématique et physiquement exprime l'impossibilité simultanée de mesurer des grandeurs non commutatives.

De la loi générale relativiste de l'addition des vitesses

$$\mathbf{v}_3 = \frac{(\mathbf{v}_1 \mathbf{v}_2) \mathbf{v}_1 / v_1^2 + \mathbf{v}_1 + \sqrt{1 - v_1^2/c^2} (\mathbf{v}_2 - (\mathbf{v}_1 \mathbf{v}_2) \mathbf{v}_1 / v_1^2)}{1 + (\mathbf{v}_1 \mathbf{v}_2)/c^2} \quad (1.6)$$

il est clair que le résultat dépend de l'ordre de la transformation : par exemple, dans le cas de la suite

$$+v_1 \mathbf{i}, -v_1 \mathbf{i}, +v_2 \mathbf{j}, -v_2 \mathbf{j},$$

où \mathbf{i} et \mathbf{j} – les vecteurs unitaires du système rectangulaire des coordonnées, on reçoit une vitesse finale zéro, mais pour un autre ordre de même grandeurs

$$+v_1 \mathbf{i}, +v_2 \mathbf{j}, -v_1 \mathbf{i}, -v_2 \mathbf{j}$$

on reçoit une vitesse pas zéro, qui dépend assez complexement de vitesses v_1 et v_2 . L'application conséquente des transformations (des mouvements) $v_1 \mathbf{i}$ et $v_2 \mathbf{j}$ amène à

$$\mathbf{v}_3 = v_1 \mathbf{i} + \sqrt{1 - v_1^2/c^2} v_2 \mathbf{j},$$

mais dans un autre ordre $v_2 \mathbf{j}$ et $v_1 \mathbf{i}$ amène à

$$\mathbf{v}'_3 = v_2 \mathbf{j} + \sqrt{1 - v_2^2/c^2} v_1 \mathbf{i},$$

c'est-à-dire on reçoit les vecteurs différents (Figure 1.21).

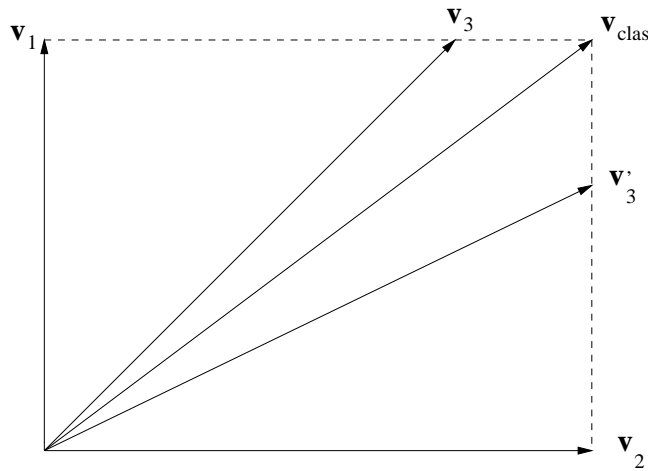


FIG. 1.21 – Les parallélogrammes des vitesses dans la théorie de la relativité restreinte.

Qu'est-ce que dans ce cas la décomposition du vecteur de la vitesse en composants signifie ? Premièrement, le transfert des méthodes classiques des calculs les plus simples (de l'algèbre commutative) aux équations relativistes (qui ne sont pas commutatives) est incorrect : même la solution des équations vectorielles par composant exige de postulats supplémentaires, de complications ou d'éclaircissements. Deuxièmement, l'application simple des méthodes de la physique classique (du principe de déplacements virtuels, de méthodes variantes etc.) est impossible. Il faudrait "individualiser" même le zéro : la quantité des grandeurs "zéro", faites d'une certaine combinaison vectorielle, doit être égale à la quantité des grandeurs "zéro", faites d'une combinaison vectorielle inverse. Par conséquent, même la théorie des fluctuations aurait besoin de la justification supplémentaire. Ainsi en dépit de la thèse "de la simplicité et de la beauté mathématique de la théorie de la relativité restreinte" pour la justification correcte même de procédures les plus simples il faudrait introduire la multitude de complications

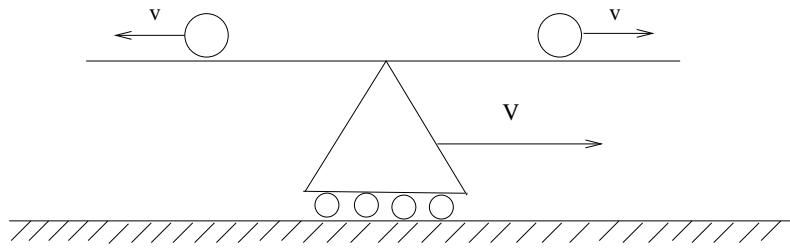


FIG. 1.22 – La loi de l'addition des vitesses et la contradiction des balances.

artificielles et d'éclaircissements (dont il n'y a pas dans les manuels).

Examinons la contradiction logique de la loi relativiste de l'addition des vitesses à l'exemple du cas unidimensionnel. Supposons que nous avons les balances, qui ont la forme d'une gouttière (chêneau) horizontale avec un axe transversal (horizontal) au milieu de la gouttière. Deux mêmes billes de la masse m rouleront dans les côtés différents de l'axe (Figure 1.22). Pour, pour l'instant, éviter la discussion des propriétés de la masse relativiste faisons comme ça. Supposons qu'on manque partout le frottement de l'axe des balances, excepté le point de la position horizontale ("le point mort"). Dans cette position le seuil de la force de frottement ne permet pas aux balances de se déplacer à cause d'une petite différence possible des masses relativistes (entre les billes), mais ce seuil de la sensibilité ne peut pas obstruer à la rotation des balances (du "point de mort") en cas de l'absence d'une bille (si elle tombe). Supposons que les vitesses des billes dans le système des balances sont égales en modulo. Alors dans ce système les billes en même temps rouleront jusqu'aux bords et tomberont en bas, de la manière que les balances resteront en position horizontale. Analysons maintenant le même mouvement dans le système, relativement auquel les balances se déplacent à la vitesse V . Supposons que seulement $V \rightarrow c$, et $v \ll v_s$, où v_s – la vitesse du son en matériau du chêneau. Alors on peut considérer les balances comme absolument rigides (ignorer les vagues acoustiques). Selon la

loi relativiste de l'addition des vitesses

$$v_1 = \frac{V - v}{1 - vV/c^2}, \quad v_2 = \frac{V + v}{1 + vV/c^2}.$$

Le mouvement du point moyen à la vitesse

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = V \frac{1 - v^2/c^2}{1 - v^2V^2/c^4} < V$$

reste toujours en arrière du mouvement des balances. Ainsi, la bille, se déplaçant contre la direction du mouvement des balances, tombera la première. En résultat, l'équilibre enfreindra et les balances commenceront de tourner. Nous avons l'incohérence avec les données du premier observateur. Qu'est-ce qui se passera avec l'observateur, s'il se trouve sous une partie droite des balances ?

Les transformations de Lorentz, peuvent-elles décrire les passages consécutifs d'un système inertiel à un autre ? Et la loi relativiste de l'addition des vitesses, répond-elle aux changements réels des vitesses ? Bien sûr que non. D'abord rappelons lequel sens on met dans la loi relativiste de l'addition des vitesses. Il doit démontrer que l'addition des mouvements ne peut pas mener à la vitesse, plus grande que la vitesse de la lumière. Comment en ce cas là peut-on additionner les mouvements ? Par exemple, notre Terre se déplace relativement aux étoiles (de fait il existe le premier système mouvant de référence), une fusée prend son vol de la Terre à une grande vitesse (de fait le deuxième système mouvant de référence est "cré"), après une autre fusée prend son vol de cette fusée (le troisième système de référence) etc. On doit supposer justement cela sous l'application conséquente des transformations. Alors, par exemple, la question de ce laquelle des vitesses on doit estimer la première et la deuxième (c'est important pour les transformations pas commutatives) disparaît. Tous les exemples au-dessus furent donnés en ce sens.

Examinons maintenant les transformations de Lorentz pour les directions arbitraires du mouvement

$$\mathbf{r}_1 = \mathbf{r} + \frac{1}{V^2} \left(\frac{1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} - 1 \right) (\mathbf{r} \cdot \mathbf{V}) \mathbf{V} + \frac{\mathbf{V} t}{\sqrt{1 - V^2/c^2}},$$

$$t_1 = \frac{t + (\mathbf{r}\mathbf{V})/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}.$$

Il est facile de vérifier, que l'application de la loi relativiste de l'addition des vitesses (1.6) pour les grandeurs

$$v_1\mathbf{i}, \quad v_2\mathbf{j}, \quad -v_1\mathbf{i} - v_2\sqrt{1 - v_1^2/c^2}\mathbf{j} \quad (1.7)$$

mène au zéro. Mettons conséquemment en application les transformations de Lorentz pour le vecteur arbitraire $\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j}$ avec la même composition des vitesses. Il en suit :

$$\mathbf{r}_1 = \frac{x + v_1 t}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}\mathbf{i} + y\mathbf{j},$$

$$t_1 = \frac{t + xv_1/c^2}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Puis on a :

$$\mathbf{r}_2 = \frac{x + v_1 t}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}\mathbf{i} + \frac{y\sqrt{1 - v_1^2/c^2} + v_2 t + xv_1 v_2/c^2}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}\sqrt{1 - v_2^2/c^2}}\mathbf{j},$$

$$t_2 = \frac{t + xv_1/c^2 + yv_2\sqrt{1 - v_1^2/c^2}/c^2}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}\sqrt{1 - v_2^2/c^2}}.$$

Nous ne citons pas les expressions pour \mathbf{r}_3 et t_3 en vue de leurs encombrement. Pourtant, utilisant les logiciels graphiques on peut s'assurer de propriétés suivantes :

- 1) dans un nouveau système le temps initial est désynchronisé dans n'importe quel point de l'espace, outre le début des coordonnées.
- 2) Les intervalles de temps changèrent : $dt_3 \neq dt$, c'est à dire nous nous retrouvâmes dans un nouveau système en mouvement, mais pas dans un système initial en état de repos. C'est à dire, le sens des transformations de Lorentz ou de la loi relativiste de l'addition des vitesses n'est pas exactement révélé dans les manuels.
- 3) Les segments sont non seulement d'une longueur changée, mais

ils sont tournées. Il est facile de s'en assurer si on va trouver numériquement l'angle de tournant, c'est à dire la différence

$$\alpha = \arctan \left(\frac{y_3[x(1), y(1), t] - y_3[x(0), y(0), t]}{x_3[x(1), y(1), t] - x_3[x(0), y(0), t]} \right) - \arctan \left(\frac{y(1) - y(0)}{x(1) - x(0)} \right).$$

On peut sans fin expliquer mathématiquement ces propriétés par l'pseudo-euclidité de la métrique, mais physiquement tout est simple. Ces propriétés démontrent le caractère pas objectif (mais apparent) des transformations de Lorentz et de la loi de l'addition des vitesses et leur désaccord entre eux mêmes. Réellement, comme on passait conséquemment d'un système inertiel à un autre, et le tournant signifiait l'absence de l'inertialité du système, alors la théorie de la relativité restreinte elle-même passent les limites de sa propre application, c'est à dire elle est contradictoire. Si ce tournant était réel, cela signifierait la subjectivité de la notion du système inertiel (comme le résultat dépendrait du moyen de passage à ce système) et, comme conséquence, l'absence de la base pour l'existence de la théorie de la relativité restreinte.

Esseyons de comprendre, pourquoi les manières de traiter de manuels mènent au désaccord de deux expressions : de la loi de l'addition des vitesses et des transformations de Lorentz, malgré ce que la première expression est tirée de la deuxième. Rappelons ce déduction à l'exemple du mouvement réciproque à une mesure des systèmes K et K' . De transformations de Lorentz

$$x_1 = \frac{x + Vt}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}, \quad t_1 = \frac{t + Vx/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$$

on divise la différentielle dx_1 en dt_1 à compte des définition $v = dx/dt$ et $v_1 = dx_1/dt_1$ et on reçoit :

$$v_1 = \frac{v + V}{1 + vV/c^2}.$$

De cela on voit que :

- 1) l'observateur se trouve au centre du système K et mesure la distance x jusqu'au corps étudié dans son système K .
- 2) il compte que le temps t est unique dans son système et détermine la vitesse du corps dans son système $v = dx/dt$.
- 3) il mesure la vitesse $-V$ du système K' relativement au K , utilisant son propre (!) temps, et estime que les vitesses relatives de systèmes sont de retour réciproques en direction. L'observateur ne peut pas mesurer rien d'autre : la grandeur résultative de la vitesse v_1 est une grandeur calculable. Comme ça on arrive à la manière de traiter [49], exposée au dessus : la loi relativiste de l'addition des vitesses détermine la vitesse du tel mouvement relatif, auquel l'observateur lui même ne participe pas. Cet effet n'est pas réel, mais apparent (quand on utilise les règles déterminées de la théorie de la relativité restreinte). En fond de la formule nous ne pouvons pas tout simplement passer à la deuxième substitution pour la détermination v_2 , bien que formalement on peut substituer successivement n'importe quel nombre des grandeurs à l'expression de la loi relativiste de l'addition des vitesses. En cas de l'addition des mouvements le loin d'une droite la propriété classique de la commutabilité se conserve et la contradiction se trouve voilée. Mais si les vecteurs de la vitesse ne sont pas parallèles, le point 3) se trouve injuste et la contradiction et le désaccord de la loi de l'addition des vitesses et des transformations de Lorentz se démontrent tout de suite.

Dans l'exemple examiné au dessus on peut agir à une autre manière : cherchons la conséquence de trois transformations des vitesses, qui garde le temps initial dans les transformation de Lorentz immuable. Alors il est facile de vérifier, qu'au lieu de (1.7) la conséquence unique peut être prise :

$$v_1\mathbf{i}, \quad v_2\mathbf{j}, \quad -v_1\sqrt{1 - v_2^2/c^2}\mathbf{i} - v_2\mathbf{j}. \quad (1.8)$$

Cependant, premièrement le tournant des segments reste. Deuxièmement une nouvelle composition des vitesses ne correspond pas dans cette conséquence à la loi de l'addition des vitesses, c'est à dire qu'en fait l'ordre de la substitution des vitesses v_1 et v_2 dans

la loi de l'addition des vitesses changea (ce que ne correspond pas à l'essence de cette loi). Ainsi, les contradictions ne s'éliminent pas tout de même. L'une des preuves de la contradiction de la théorie de la relativité restreinte est la précession de Tomas : en partant de la conséquence des systèmes inertiels (qui se déplacent tout droit et régulièrement) soudant en résultat on reçoit la rotation de l'objet (le mouvement pas inertielle de principe). Ainsi, le passage de transformations de Lorentz dans "l'espace mathématique" $1+1$ ($t + x$) exposées dans les manuels standards vers les transformations de Lorentz dans "l'espace" $1+2$ ou $1+3$ contient les contradictions physiques.

Beaucoup de propriétés de grandeurs physiques compréhensibles par intuition perdent leur sens dans la théorie de la relativité restreinte. Par exemple, la vitesse relative cesse d'être invariante. Les particules partant le long d'une droite aux vitesses différentes forment dans la théorie de la relativité restreinte "un éventail composé des vitesses" pour un système en mouvement. La distribution isotrope sur les vitesses dans la théorie de la relativité restreinte n'existe pas pour un autre système en mouvement. Il n'y a pas aucune simplification déclarée dans la théorie de la relativité restreinte.

De la théorie de la relativité restreinte ne suit pas du tout l'impossibilité des vitesses $v > c$. Et l'addition que cela se rapporte seulement à la vitesse de la transmission du signal – est une addition factice (en vue de la présence des contre-exemples évidents pour l'interprétation élargie). Cependant même avec une addition pareille la notion du signal (de l'information) reste assez indéterminée. Par exemple, recevant le signal d'un éclat de supernova, est-ce que nous ne sommes pas sûrs que la même information est "contenue" à une distance diamétralement opposée de la supernova, alors nous savons cela à la vitesse $2c$? Ou ce n'est pas une information? Par conséquent, dans la théorie de la relativité restreinte on peut parler seulement de l'information sur un porteur matériel de la nature électromagnétique, qui se répand dans le vide successivement à travers tous les points de l'espace de la source jusqu'au récepteur du signal.

Faisons une remarque au sujet de "l'étonnante" de la loi rela-

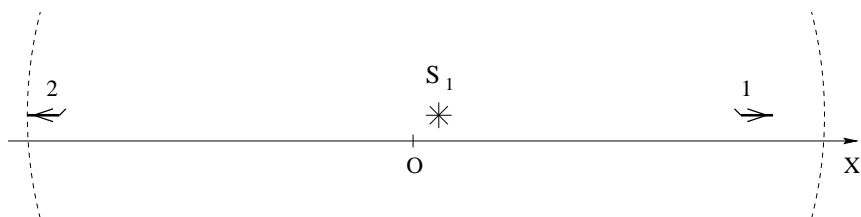


FIG. 1.23 – L'échange d'un signal.

tiviste de "l'addition" des vitesses, qui permet d'échanger du signal de lumière même quand une somme algébrique des vitesses est plus grande que c . Remarquons un fait évident : les signaux pour l'échange de l'information doivent être envoyés sans faute dans la direction de l'objet, mais pas dans une direction opposée. C'est pourquoi il n'a rien d'étonnant en échange des signaux, quand même dans le cas classique en résultat de l'addition formelle des vitesses on a $v_1 + v_2 > v_{\text{signaux}}$. Supposons que deux avions décollent de l'aérodrome O aux vitesses $0.9v_{\text{son}}$ et s'envolent l'un de l'autre en directions opposées de l'axe X (c'est à dire à une vitesse relative $1.8v_{\text{son}}$). Est-ce que l'échange des signaux sonores est possible entre eux ? Bien sûr ! Comme une onde sonore se propage dans l'air indépendamment de la vitesse de la source S_1 au moment d'émission d'un signal, le premier avion (qui émit le signal) rejoindra le front de l'onde, se répandant en direction positive de l'axe X , le deuxième avion "rivalisera" avec le front de l'onde, se répandant en direction négative de l'axe X . Les deux avions se déplacent plus lentement, que les parcelles correspondantes du front de l'onde les plus proches à eux (Figure 1.23). Ainsi, la somme des vitesses en réalité est confrontée (par une manière difficile) pas à une vitesse de son, mais à une grandeur $2v_{\text{son}}$ (pour la lumière – à une grandeur $2c$).

Il est aussi évident, qu'une limitation physique à la grandeur de la vitesse ne peut pas être mise par les mathématiques (le fait qu'une valeur négative sera mise sous le signe du radical dans quelques expressions). Il faut tout simplement se souvenir de ce que toutes

les formules de la théorie de la relativité restreinte sont reçues à l'utilisation de l'échange des signaux de lumière (la méthode de la synchronisation d'Einstein). Mais si le corps se déplace tout de suite plus vite que la lumière, alors il ne pourra pas rattraper le signal, envoyé à sa poursuite. Par analogie on peut introduire la synchronisation à l'aide d'un son (et aussi on aura les singularités dans les formules), mais l'impossibilité des vitesses supersoniques ne s'en suivra. La vitesse de la propagation des indignations (sonores ou lumineuses) dans le milieu n'est absolument pas liée avec la vitesse du mouvement d'un corps à travers ce milieu.

1.7 La critique supplémentaire de la cinématique relativiste

Commençons par les remarque généraux. Les propriétés de groupe des équations mathématiques, comme les transformations avec les symboles mathématiques, n'ont pas aucune relation aux n'importe quels principes physiques ou postulats, c'est à dire les propriétés de groupe peuvent être retrouvée sans les hypothèses physiques supplémentaires. Par exemple, les transformation de Lorentz, qui reflètent les propriétés de groupe des équations de Maxwell dans le vide (ou de l'équation classique d'onde, même dans l'acoustique), ne sont pas du tout lié avec le postulat introduit dans la théorie de la relativité restreinte de la constance de la vitesse de lumière ou du principe de la relativité.

La théorie de la relativité – en fait c'est "la théorie de la visibilité" : qu'est-ce que nous verrons dans l'expérience, si on place à sa base (avec la généralisation de propriétés de l'espace et de temps) les lois des interactions électromagnétiques (de l'absolutisation des phénomènes électromagnétiques). Par analogie on peut poser la question de ce, comment paraîtront les phénomènes, observés à l'aide du son etc. Bien sûr, que la finalité de la vitesse de transmission de telles ou telles interactions modifie les phénomènes,

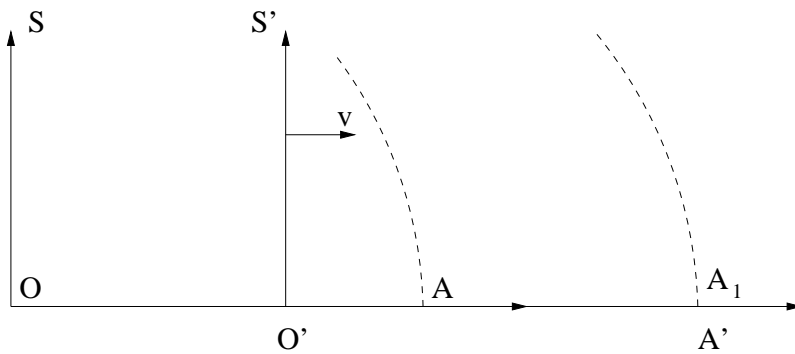


FIG. 1.24 – Le paradoxe d'illocalité.

observés à l'aide de ces interactions. Mais cela n'empêche pas de faire les extrapolations uniques pour l'attache à l'espace et au temps (les notions absolues classiques de physique) pour la description unique du monde, pas limité par aucunes des hypothèses universelles.

L'espace de Newton possède une propriété importante : les systèmes aux plus petites dimensions peuvent avoir les propriétés analogues. Par exemple, le vecteur peut être introduit non seulement dans l'espace, mais sur une droite et sur un plan. Dans la théorie de la relativité les grandeurs d'espace ne possèdent pas de propriétés de vecteur (seulement 4-vecteurs), c'est à dire il n'y a pas du passage limite ininterrompu vers les grandeurs classiques ("presque vecteur" \rightarrow vecteur).

Décrivons le paradoxe "d'illocalité" comme une remarque suivante. Remarquons que toutes les formules de la théorie de la relativité restreinte sont locales, c'est à dire ne dépendent pas de la préhistoire du mouvement. Supposons que le système S' se déplace à une vitesse \mathbf{v} relativement au système S . Au centre O en moment de la coïncidence avec le centre O' un flash de lumière a lieu. Supposons qu'en temps t dans le système S le front d'onde atteint le point A , et dans le système S' – le point A' conformément (Figure 1.24). Rendons au récepteur du signal dans le système S , se

trouvant dans le point $A_1 = A'$, la vitesse \mathbf{v} . On reçoit le passage immédiat du front de l'onde dans le point A' (maintenant nous sommes bien dans le système S'). Où donc le front de l'onde se trouvait –il dans le même moment du temps? Est-ce que le temps changea dans $A_1 = A'$? Et si dans un moment nous arrêtons le récepteur dans A_1 ? Le temps restituera et le front de l'onde de nouveau rentrera en A ? Et l'observateur oubliera-t-il qu'il vit un éclat de la lumière? Alors pour voir le futur faut-il se déplacer plus vite? Ce que l'observateur dans A_1 ne déplaçait pas tout le temps avec le système S' , n'explique rien, comme un autre observateur peut se trouver en A' qui se déplaçait toujours avec le système S' . Reçoit-on qu'un d'eux verra l'événement, mais l'autre-non? L'objectivité de la science disparaît.

On peut ajouter une remarque auxiliaire suivante. Est-ce que le paquet d'ondes (la lumière) se déplace dans le vide à une vitesse de lumière? Si oui, alors nous ne pouvons pas le diviser en impulsions séparées à l'aide du stroboscope : par suite du raccourcissement des longueurs la longueur de chaque impulsion et de chaque intervalle entre eux doit être égale au zéro (ce que contredit à l'expérience). Si on estime que les longueurs des impulsions (des signaux) reçues et des intervalles sont finales dans un système en repos (de laboratoire), alors dans le système propre de référence du paquet de lumière les impulsions et les intervalles doivent être infinies (comment alors confronter l'impulsion et l'intervalle, où il n'en a pas?). Au fond, la question est si la lumière et l'espace entre les impulsions sont matériels?

Faisons maintenant une remarque relativement au changement de la direction du mouvement visible des particules ou de la direction visible de la réception du signal de l'onde (souvenons nous, par exemple, de l'aberration) en temps du passage dans un système de référence en mouvement. Dans la théorie de la relativité restreinte on présente ce fait classique élémentaire comme le tournant de tout le front de l'onde à un certain angle. Le front de l'onde en ce cas correspond aux points d'une sphère de lumière pour un seul moment de temps. Rappelons que dans la théorie de la relativité restreinte

le front de l'onde dans le même moment de temps est différent pour les systèmes qui se déplacent l'un relativement à une autre (justement par suite du changement de la marche de temps). Cependant, la préhistoire du mouvement de l'appareil enregistrant ne fait pas partie d'aucune des formules de la théorie de la relativité restreinte. Le foton, volant dans l'espace entre la source et le récepteur, n'a pas aucun lien causal avec le mouvement du récepteur ou de la source en ce moment du temps. L'interaction de l'appareil enregistrant avec le foton se passe seulement en moment de la réception du signal. Il n'y a pas de différence, si le récepteur avait tout le temps une certaine vitesse \mathbf{v} et se trouva dans un point donné de l'espace en moment de la réception du signal, ou il "stationnait" dans un point donné de l'espace, et en un moment avant la réception du signal acquit la même vitesse \mathbf{v} (le résultat de l'interaction avec le foton sera le même en deux cas). Ainsi pour le **fait** même de la réception du signal il est seulement important si le foton arriva dans ce lieu de l'espace. Il est aussi évident que la vitesse dans une place donnée ne changera pas le fait même de l'arrivée du signal (mais seulement sa fréquence – conformément à l'effet de Doppler). Si le fait même de la réception du signal dépendait, qu'est-ce que alors la substitution des grandeurs dans la formule de Doppler dans un des systèmes signifierait ? C'est à dire aucun tournant réel de tout le front de l'onde n'est pas possible (signifiant le fait de l'arrivée du signal). C'est un procédé local (dans ce point) mathématique (différentiel) de la description de la direction observée de la réception du signal. Cela sera facile de comprendre, si on utilise l'analogie avec les phénomènes généralement connus – la pluie ou la neige (Figure 1.25). Si en temps quand il ne fait pas du vent vous jetez un regard sur une nuée de laquelle la pluie commence, vous verrez la chute verticale des gouttes sur vous exactement d'en haut (la direction de la réception du "signal"). Si vous courez (il est même mieux de se souvenir d'un voyage en voiture le jour quand il neige), alors la direction de l'arrivée des gouttes (la direction de la réception du "signal") sera loin en avant dans la direction du mouvement et peut même ne coïncider pas avec la nuée réelle. Cependant, le front horizontal de la pluie ou même atteint

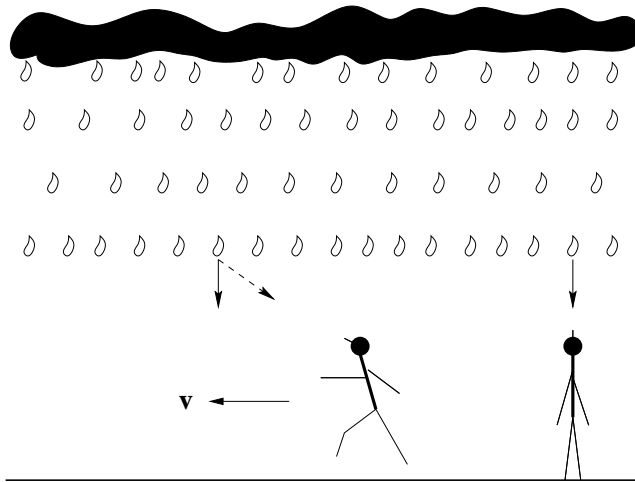


FIG. 1.25 – Le changement de la direction du mouvement perçu.

la terre (le fait de la réception du "signal"), ou non, et de votre déplacement dans ce point de la surface de terre ce fait ne dépend pas (regardez Figure 1.25).

Examinons maintenant quelques constructions spéculatives de la théorie de la relativité restreinte. Comme ça, l'examination des systèmes infinis, par exemple, du conducteur avec le courant en cas d'«explication» de l'apparition de la charge de volume (le jeu des infinis). En réalité le conducteur peut être seulement renfermé (fini). En ce cas l'explication est non seulement difficile du point de vue de la méthode, mais aussi contradictoire. Examinons le cadre carré avec le courant, par exemple, superconductible. La grandeur de la charge de chaque électron et de l'ion est invariante, la quantité totale des particules est aussi invariable. Comment alors la densité des charges peut changer ? Examinons le mouvement des électrons du point de vue du système de la grille des ions (Figure 1.26) . Selon la théorie de la relativité restreinte les étendues du "cadre électronique" doivent diminuer (le raccourcissement des longueurs à cause du mouvement des électrons sur chaque parcelle droite). Il paraît que par suite de la

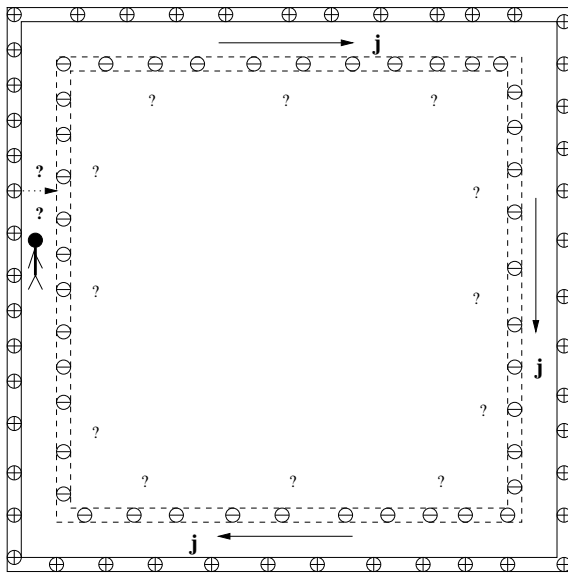


FIG. 1.26 – Le paradoxe du cadre avec le courant.

symétrie du problème le "cadre électronique" doit entrer à l'intérieur du "cadre des ions". Alors on aurait à proximité du conducteur un champs étrangement asymétrique (du type dipolaire). En outre, si la vitesse des électrons est grande ils pourraient se trouver avec les ions de côtés adverses des observateurs. Il est absolument incompréhensible quel est le passage qui pourra passer (perpendiculairement au mouvement des particules) à travers l'observateur ? Et grâce auxquelles forces les électrons chargés (aussi les ions chargés) se retiendraient ensemble en flot et ne s'envoleraient pas de côtés différents ? Même si pour un côté d'un carré on utilisera l'indétermination ajustée de la théorie de la relativité restreinte (vers lequel des bouts le raccourcissement se passe-t-il ?), alors toutes les questions restent pour les autres côtés du carré.

Le système des montres et des règles est spéculaire en théorie et inconfortable en pratique, lorsqu'il suppose, qu'on réunit et analyse tous les renseignements dans quelque temps après. L'unicité mutuelle de la corrélation des coordonnées classiques de Newton et relativistes de Lorentz ne signifie pas l'absence automatique de la contradiction des dernières (en ce sens physique consiste la différence de la physique des mathématiques). Par exemple, au lieu de la vitesse de lumière on pourrait utiliser la vitesse du son dans l'air dans toutes les formules de la théorie de la relativité restreinte et examiner le mouvement sur la Terre dans l'air en état de repos aux vitesses présoniques. Cependant la contradiction des transformations pareilles (pour le temps) serait découverte tout de suite à l'expérience. Cela montre le danger des analogies mathématiques formelles pour la physique.

Vu que seul le carré de la vitesse relative entre dans la formule, la fausseté de l'idée relativiste du ralentissement du temps est évidente (l'effet ne dépend pas de la direction de la vitesse). Prenons quatre objets identiques. Supposons que le deuxième objet se meut par rapport au premier avec une certaine vitesse \mathbf{v}_1 , son temps est alors freiné par rapport au temps du premier objet. Vous pensez que cela est un effet objectif (rappelons la signification du mot "objectif" : c'est un effet qui ne dépend pas de la

présence et des particularités de l'observateur ne coopérant pas avec l'objet)? Supposons que le troisième objet se meut par rapport au deuxième dans un sens volontaire avec une vitesse non fixée \mathbf{v}_2 , son temps est alors, par analogie, freiné par rapport au temps du deuxième objet. Encore un effet objectif? Prenons le quatrième objet et mettons-le d'une manière immobile à côté du premier objet. Ne discutons même pas la vitesse avec laquelle ce quatrième objet se meut par rapport au troisième, ce qui est important c'est que cette vitesse dans le cas générale n'est pas égale à zéro. Et donc il s'agit de nouveau du ralentissement "objectif relativiste" du temps du quatrième objet par rapport au temps du troisième objet. Donc, $dt_1 > dt_2 > dt_3 > dt_4$. Pourtant $dt_1 = dt_4$, car le quatrième et le premier objets sont mutuellement au repos! Cela a été poussé à une pareille absurde à cause de la foi fanatique à l'unicité et l'infailibilité de la méthode d'Einstein de la synchronisation à deux. L'objectivité disparaît et le seul effet relativiste du semblable ou les combinaisons purement de calcul ("des fuseaux horaires flottants") reste. Il n'est pas donc question de la grandeur déposée.

Faisons maintenant quelques remarques du caractère general. Toute cinématique de la théorie de la relativité restreinte suit de l'invariabilité de l'intervalle $dr^2 - c^2dt^2 = inv$. Cependant nous voyons que cette expression est noté pour l'espace vide. Dans le milieu la vitesse de la lumière est inconstante, peut être anisotrope, et la lumière de n'importe quelle fréquence peut ne se propager pas dans un milieu concret donné (souvenons nous de l'amortissement, de l'absorption, de la reflection, de la dispersion). Dans aucune division de la physique les propriétés des phénomènes dans le vide ne se transfèrent pas automatiquement sur les propriétés dans les autres milieux (par exemple, dans les liquides – les propriétés hydrodynamiques et autres; dans les corps durs – les propriétés élastiques, électriques et autres), c'est à dire ils ne se déterminent pas par les propriétés de l'espace vide. Et seulement la théorie de la relativité restreinte pretend au "clonage" universel pareil des propriétés.

En général, les propriétés de la lumière, contradictoires et éliminant les unes les autres, sont tout simplement postulées dans

la théorie de la relativité restreinte. C'est pourquoi l'affirmation de Foque [37] que la lumière est un phénomène plus facile qu'une règle, n'est pas naturelle. Il ne faut pas surestimer le rôle des signaux lumineux, de même qu'il ne faut pas considérer tout ce que nous pouvons "croire voire" à l'aide de la lumière, comme étant vrai. Sinon nous devrions considérer une cuiller à café dans une tasse d'eau comme cassée (ce que cela n'est pas vrai peut être facilement géométriquement prouvé dans l'espace pas le biais de la mesure directe des coordonnées de tous les "points de sortie" de la cuiller aux frontières de l'eau). Le temps classique (ou le temps, qui est déterminé par une source infiniment éloignée sur une perpendiculaire de milieu vers une ligne de mouvement) possède un avantage important : nous connaissons d'avance qu'il est partout le même et il n'est pas nécessaire de faire aucuns calculs ou raisonnements, concernant la préhistoire du processus ou de la propriété de l'espace. En fait la théorie de la relativité restreinte utilise la vitesse de la lumière en qualité d'un des étalons. Rappelons, que dans la cinématique classique il y a deux étalons : la longueur et le temps ("formulons les lois évidentes de la permanence des étalons" : la longueur de l'étalon 1m est permanente et égale à 1m, la durée de l'étalon 1 sec est permanente est égale à 1 seconde et quant à "la Grande Loi de la Permanence de l'étalon relativiste" on a rompu les oreilles avec). Comme l'introduction d'un étalon – c'est la définition, alors ses propriétés ne doivent pas être discutées [19]. En résultat tout ce qui est lié à la propagation de la lumière, cesse d'être la prérogative de l'expérience dans la théorie de la relativité restreinte. Mais comme tous les calculs dans la théorie de la relativité restreinte sont écrits seulement pour les événements – les flashes de la lumière, alors la théorie de la relativité restreinte se trouve logiquement inconséquente (ne parlant pas de ce que "l'utilisation" des propriétés de la lumière dans le vide se répandent à tous les autres phénomènes "ne pas de vide").

Dans le livre de Feiman [35] on parle avec du sarcasme de philosophes et de la dependance des resultats du système de référence, mais il n'est pas souligné, que malgré n'importe quelle

”semblance”, les objets ont les caractéristiques objectives. Par exemples, l’homme d’une grande distance peut sembler avoir les dimensions d’une fourmi, mais cela ne signifie pas qu’il est réellement diminué (il est posé pour principe de graduer tous les appareils pour les caractéristiques objectives). Le raisonnement de la relativité de toutes les grandeurs semble vraisemblable, mais (!) dès que le temps dans la théorie de la relativité restreinte devint relatif et la vitesse d’interaction – finale, la même notion de la grandeur relative pour les objets divisés en espace devient indéterminée (cela dépend des chemins de jonction, n’est pas lié en cause, dépend du système de l’observation etc.). La définition de toutes les grandeurs relativement aux ”étoiles éloignées” est absurde, parce que nous voyons ”la réalité n’existant jamais”. Par exemple, α -centaure était à cette place avec les mêmes propriétés il y a 4 années, les autres étoiles étaient les mêmes il y avait des dizaines et des centaines années, et les galaxies éloignées – les milliards d’années avant, c’est-à-dire le signal a été émis par une source quand l’observateur (la Terre) n’existait pas encore et a été reçu quand probablement la source elle-même n’existe plus. Alors relativement à quoi déterminer alors les grandeurs? Il est clair, que les grandeurs relatives peuvent être déterminées seulement relativement aux caractéristiques locales de l’espace (un seul lien instantané causal).

Une remarque importante concerne la notion de la relativité, qui est même entrée dans le nom de la théorie de la relativité restreinte. En dépit des idées de Galilée sur l’isolité du système, dans la théorie de la relativité restreinte l’échange par les impulsions de lumière s’effectue entre les systèmes. La notion de la relativité est mise à l’absurdité dans la théorie de la relativité restreinte et perdit tout le sens physique : en fait le système avec quelques objets (d’habitude avec deux) est distingué, et tout le reste de l’univers réel s’éloigne. Si c’est possible de postuler une telle abstraction dans la théorie de la relativité restreinte, il est même plus facile de postuler l’indépendance des processus à l’intérieur d’un système choisi de la vitesse du mouvement du système relativement à tout l’Univers de ”vide”. Mais même malgré cette abstraction, les grandeurs ”réelles” relatives pour

les corps ($\mathbf{r}_{ij}, \mathbf{v}_{ij}$ etc.) tout de même n'apparaîtront pas. Réellement, une réaction de réponse du corps i à une tentative de changer son état est définie par les caractéristiques locales : par l'état du corps i et des champs dans ce point de l'espace. Mais les changements passés avec i se feront sentir sur les autres corps j seulement après quelques intervalles du temps Δt_{ij} . Ainsi tous les changements des grandeurs doivent être déterminés relativement à une place local (ou de caractéristiques locaux). Et ce sont les preuves eux mêmes de l'espace absolu de Newton. La question de ce, s'il existe dans cet espace absolu la direction et l'origine de compte désignées (en état de mouvement ou de repos) – c'est tout à fait une autre question. Dans les théories abstraites (de modèle) elle peut être postulée, par exemple, pour la commodité de la théorie, mais pour notre Univers unique et réel elle doit être résolue expérimentalement. La notion du temps absolu dans la physique classique de Newton doit aussi être précise à limite. Le temps doit être régulier et indépendant de tous les phénomènes observés dans le système. Le temps synchronisé par une source périodique infiniment éloignée a justement cette propriété sur une perpendiculaire de milieu. (Au contraire, dans la théorie de la relativité restreinte le temps n'est pas une grandeur indépendante : il est lié à l'état du mouvement du système \mathbf{v} et aux coordonnées, par exemple, par le rapport $c^2 t^2 - r^2 = \text{const.}$) Pour une marche régulière du temps le choix de l'origine de compte du temps est arbitraire. Les échelles (les unités de mesures) pour tous les systèmes doivent être les mêmes pour la description unique des phénomènes et le confrontation des résultats. La régularité de la marche du temps fournit automatiquement la plus grande simplicité de la description des phénomènes et pour la notion de base du temps permet d'introduire sa définition d'étalon.

Faisons encore quelques remarques méthodiques. Généralement dit, dans la théorie de la relativité restreinte la méthode de la comparaison des phénomènes dans deux systèmes inertiels différents suppose que ces deux systèmes existaient infiniment longtemps. Cependant toujours les systèmes inertiels sont liés à de corps concrets et existaient seulement le temps final. Alors dans chaque cas concret

la question exige d'être étudiée : est-ce que la préhistoire de la formation de ces systèmes (son influence) est déjà effacée ?

Les analogies euclidiennes avec les projections dans le livre [33] sont inadéquates du tout. La projection – c'est seulement un moyen abstrait de la description, l'objet lui-même ne change pas au tournant. Dans la théorie de la relativité restreinte, au contraire, devant le changement du mouvement de l'observateur (!) les caractéristiques de l'objet (même éloigné) changent tout de suite.

Le passage limite des transformations de Lorentz aux transformations de Galilée (pour le temps $t = t' + vx'/c^2$) montre, que la mécanique newtonienne – ce n'est pas seulement la limite des petites vitesses $\beta = v/c \ll 1$, mais une autre condition est demandée : $c \rightarrow \infty$. Mais alors pour beaucoup des grandeurs dans la théorie de la relativité restreinte il n'y a pas de passage limite vers les grandeurs classiques (regardez au dessous, et aussi [50]). Et bien dans la physique classique $c \neq \infty$: son sens classique était déterminée déjà au 17 siècle !

La propriété de l'homogénéité maximale de l'espace-temps peut être l'attribut ou de l'espace idéal mathématique et du temps de Newton (en fait, étant "la superstructure de haut"), ou de l'espace de modèle (par exemple, avec les points matériels n'interagissant pas à la distance). La tentative de s'appuyer sur la propriété nommée dans la théorie de la relativité comme sur la propriété de principe de l'espace réel et de temps est artificielle est factice. Premièrement même aux échelles de la Terre nous ne pouvons pas changer volontairement les points de l'espace, les moments du temps, les directions des axes et les vitesses des systèmes inertiels : souvenons nous de la limite de l'espace terrestre, de la rotation de la Terre, du champ gravitationnel, de l'influence de la Lune, des champs électriques, magnétiques, de la température etc. Et se sont les limitations réelles pratiques obtenues, mais pas les limitations principales auprès des vitesses relativistes et des immenses échelles de l'univers quelque part. D'ailleurs à l'échelle de l'univers avec les objets réels et les champs gravitationnels cette propriété ne se confirme pas (le modèle d'une "gelée" régulière ne décrit pas l'u-

nivers réel). Deuxièmement, outre la vue de l'équation, la décision se détermine aussi mathématiquement par les conditions d'initiale et de frontière. Cela aussi s'obstacle en pratique avec les échelles réelles finales, aux n'importe quels déplacements et changements (ou il faut changer supplémentaires les conditions appliquées). Comment considérer les propriétés et les équations qui ne sont pas linéaires avec les prétentions de la théorie de la relativité? La notion "relativité" elle-même n'admet pas la généralisation (plutôt le rétrécissement) de l'espace réel à la gravitation (Foque le soulignait [37] : le terme la théorie de la relativité générale est inadéquat).

Le principe de la relativité (en n'importe quel forme) suppose que ne passant pas les limites du système il est impossible de découvrir son mouvement régulier. Avant le rôle d'un milieu pénétrable partout pour la découverte possible d'un tel mouvement jouait l'éther. Remarquons qu'il ne s'agit pas de découverte du mouvement absolu, mais seulement du mouvement relativement à l'éther, c'est à dire on pourrait comparer ces mouvements ne passant pas à l'extérieur (ici on parle seulement de la possibilité calculable, comme on ne peut pas lier le système des points repères et des étalons). Mais même avec "l'abrogation" de l'éther, selon les idées modernes un "candidat" avec les propriétés analogues reste – le champ gravitationnel (non abrité en principe). Par exemple, de l'anisotropie du rayonnement relie, en cas de l'hypothèse supplémentaire sur l'égalité de la vitesse de propagation des interactions gravitationnelles et de la vitesse de la lumière, peut suivre l'anisotropie du champ gravitationnel (pénétrable partout). Ainsi, l'inégalité des systèmes inertiels dans les macroéchelles en principe peut être découverte ne passant pas pas à l'extérieur même dans un point local. En théorie on peut l'éviter à l'aide d'une hypothèse, que la vitesse des interactions gravitationnelles est beaucoup plus grande que la vitesse de la lumière, alors l'isotropie pourrait s'installer, mais en pratique – c'est la prérogative de l'expérience.

1.8 Les conclusions pour Chapitre 1

Le Chapitre donné était dédié aux questions de physique en général et à la critique systématique de la cinématique relativiste. En même temps on analysait beaucoup les contradictions logiques et méthodiques de la théorie de la relativité restreinte. Si cette théorie contenait seulement les inexactitudes méthodiques, alors on pourrait la corriger, faire éclaircissements, précisions, additions supplémentaires etc. Cependant, la présence des contradictions logiques remène à zéro tous les résultats d'une n'importe quelle théorie et ici la théorie de la relativité restreinte ne peut pas être une exception (bien qu'en pratique on voie une attitude très peu exigeante envers la théorie de la relativité restreinte par rapport à n'importe quelle autre théorie).

Faisons un bref résumé de tout ce qui est exprimé au-dessus. Dans le Chapitre donné les notions de base étaient analysées en détail comme "l'espace", "le temps" et "la relativité de la simultanéité". L'inconsistance logique de la notion de base de temps dans la théorie de la relativité restreinte était montrée à la base des contradictions suivantes : du paradoxe modifié des jumeaux, de n jumeaux, du paradoxe des antipodes, du paradoxe de temps etc. Puis la possibilité d'introduction du temps absolu unique indépendant de la vitesse du mouvement des systèmes à l'aide d'une source périodique infiniment éloignée, disposée perpendiculairement à un plan (une droite) du mouvement, fut démontrée.

Après, aux exemples nombreux la contradiction de la notion relativiste de la longueur fut montrée (le mouvement de la croix, la rotation d'un cercle, le raccourcissement des distances, la courroie de transmission, l'indétermination de la direction du raccourcissement, le cadre à courant etc.). On examina en détail les contradictions de la théorie de la relativité restreinte pour les problèmes du glissement du pivot sur le plan, du tournement d'un pivot volant, le paradoxe d'illocalité, le passage limite vers le classique etc.

Dans le Chapitre 1 le sens véritable des transformations de Lorentz et de l'invariabilité de l'intervalle fut discuté, la contra-

diction de "la relativité de la simultanéité" à l'approche de champs, s'appuyant sur la finalité de la vitesse de la propagation des interactions fut discutée. Aussi les contradictions des transformations de Lorentz et de la loi relativiste de l'addition des vitesses sont discutées en détail. En outre dans le Chapitre 1 l'hyperbolisation de la notion d'une grandeur relative elle-même et les propriétés de l'homogénéité d'espace-temps.

La conclusion finale du Chapitre 1 consiste en nécessité de la restitution aux notions classiques de base de l'espace et de temps, à la loi linéaire de l'addition des vitesses et au sens classique de toutes les grandeurs dérivées. Les questions de la justification expérimentale de la cinématique de la théorie de la relativité restreinte et les questions de la dynamique relativiste seront examinées dans les Chapitres 3 et 4 conformément. Dans le Chapitre suivant les questions de la cinématique des systèmes non-à inertie seront touchées.

Chapitre 2

Les bases de la théorie de la relativité générale

2.1 L'introduction

Dans le Chapitre précédent la contradiction logique de la cinématique de la théorie de la relativité restreinte fut démontrée. Cela fait revenir à des notions classiques de l'espace et du temps. Comme les relativistes déclarent que la théorie de la relativité restreinte est un cas limite de la théorie de la relativité générale en cas de l'absence de la gravitation, les doutes de la cinématique de la théorie de la relativité générale apparaissent tout de suite. Pour distinguer de la théorie de la relativité restreinte la théorie de la relativité générale contient les idées assez intéressantes, par exemple le principe de l'équivalence, exprimé à l'aide d'une idée de la "géométrisation". (Remarquons que la géométrisation incorrecte des champs électromagnétiques est évidente tout de suite : l'expérience montre que les particules neutres ne sentent pas "la déformation électromagnétique de l'espace".) Si la base de la théorie de la relativité générale était juste, la théorie de la relativité générale pourrait prétendre au statut d'une hypothèse scientifique sur les corrections de la loi statique de l'attraction de Newton. Cependant ce n'est pas comme ça et la théorie de la gravitation doit se construire à

une autre base. Il faut noter en bonne justice, que la théorie de la relativité générale, pour distinguer de la théorie de la relativité restreinte, n'était jamais généralement reconnue comme sans alternative. Le flot de la critique juste de cette théorie ne s'arrêtait pas dès le début de son apparition. Il existe quelques théories alternatives bien avancées (par exemple, [11,18]). Bien que nous n'allons pas analyser les autres théories outre la théorie de la relativité générale, il faut remarquer que les théories, "jouant" en changement des propriétés de l'espace et du temps et ayant comme leur cas de limite la cinématique relativiste de la théorie de la relativité restreinte, sont évidemment douteuses.

Le but essentiel de ce Chapitre 2 est la critique des notions de bases de la théorie de la relativité générale. Ici une contradiction logique des notions de l'espace et de temps de la théorie de la relativité générale sera démontrée. Dans le Chapitre 2 pas à pas les fautes vraisemblablement cachées et les moments discutables de manuels [3,17,39] sont montrées. Outre les interprétations universellement reconnues de la théorie de la relativité générale nous allons aussi examiner quelques "alternatives relativistes", pour couvrir les fentes possibles pour le sauvetage de cette théorie. Les questions de la synchronisation du temps et le principe de Makh sont discutés, on fait attention aux conséquences douteuses de la théorie de la relativité générale.

2.2 La critique des bases de la théorie de la relativité générale

Beaucoup de difficultés de la théorie de la relativité générale sont universellement reconnues :

- 1) le principe de la correspondance est violé (sans introduction des conditions extérieures artificielles il n'y a pas du passage limite en cas si la gravitation n'existe pas) ;
- 2) les lois de la conservation manquent ;
- 3) la relativité des accélérations est contraire aux faits

expérimentaux (les liquides tournant au cosmos ont la forme des ellipsoïdes, en temps que ceux qui ne sont pas tournants – d’une sphère) ;

4) les décisions singulières existent.

(D’habitude, n’importe quelle théorie est considérée comme inapplicable, mais la théorie de la relativité pour la conservation de son ”caractère universel” commence de construire les images fantastiques : de trous noirs, d’une Grande explosion etc.)

Les remarques générales

Examinons les prétentions générales pour la théorie de la relativité générale. Commençons par le mythe ”de la nécessité de la covariance”. La solution unique de n’importe quelle équation différentielle se détermine outre la forme de l’équation par le donnée des conditions d’initiale et/ou de frontière. Si elles ne sont pas données, alors en cas général la covariance ne détermine rien, ou en cas du changement de caractère de la solution elle peut amener au non-sens physique. Si les conditions d’initiale et/ou de frontière sont données, alors en temps de la mise des solutions nous recevons les identités, qui resteront les mêmes identités devant toutes les transformations correctes. En outre, pour n’importe quelle solution on peut imaginer les équations, invariantes relativement à une transformation donnée, si on change d’une certaine manière les conditions d’initiale et/ou de frontière.

Souvent dans la théorie de la relativité générale on utilise les analogies avec les sub-espaces, par exemple, on utilise une feuille roulée plate. Cependant on ne peut pas examiner le sub-espace séparément de l’espace au total. Par exemple, en temps du roulement d’une feuille en cylindre d’habitude on passe pour la commodité au système de coordonnées de cylindre, cependant, cette transformation mathématique n’influence pas l’espace réel tridimensionnel et la distance réelle la plus courte.

La simplicité des axiomes et le minimum de leur quantité ne garantit pas la justesse de la solution : c’est difficile même

de démontrer l'équivalence des solutions de la théorie de la relativité générale. La quantité des conditions d'un côté doit être suffisante pour la réception d'une solution correcte à un chiffre, et de l'autre côté doit assurer de larges possibilités du choix de méthodes mathématiques de la solution et de la confrontation (les mathématiques ont ses propres lois). Dans la théorie de la relativité générale, à l'égal de la complication artificielle des procédures mathématiques, le nombre supplémentaire de "paramètres cachés ajustés" de composants du tenseur métrique est introduit. Comme le champ réel et la métrique dans la théorie de la relativité générale sont inconnus et exigent la définition, alors le résultat est tout simplement ajusté vers le nécessaire avec l'utilisation d'un petit nombre des données expérimentales réalement différentes (d'abord on guigna dans les réponses, et puis "à l'air d'esprit" croit que tout doit être comme ça dans la théorie).

Si dans la théorie de la relativité restreinte quand même on essayait de confirmer expérimentalement la constance de la vitesse de lumière et de démontrer en théorie l'égalité des intervalles, dans la théorie de la relativité générale on ne fit même pas les tentatives pareilles. Comme dans la théorie de la relativité générale en cas général $\int_a^b dl$ n'a pas de sens, parce que le résultat peut dépendre de la voie d'intégration, alors toutes les grandeurs intégrales et les calculs utilisant les intégrales peut ne pas avoir le sens.

La multitude des questions fait douter de la justesse de la théorie de la relativité générale. Si la covariance totale des équations est nécessaire et unique, alors lequel peut être le passage limite vers les équations classiques, si'ils ne sont pas de la covariance totale? En quoi consiste le sens des ondes gravitationnelles si la notion de l'énergie et de sa densité dans la théorie de la relativité générale n'est pas déterminée? Et quoi alors (en cas d'absence de la notion de l'énergie) la vitesse de groupe de la lumière et la finalité de la vitesse de transmission des signaux expriment?

Le degré de la communauté des lois de la conservation ne dépend pas du moyen de leur réception (à l'aide des transformations des lois physiques ou de la symétrie de la théorie). La réception des

grandeurs intégrales et l'utilisation de l'intégration sur la surface peut aboutir à des autres résultats en cas du mouvement de la surface (par exemple, le résultat peut dépendre de l'ordre des passages limites). L'absence des lois de la conservations de l'énergie, de l'impulsion, du moment de la quantité du mouvement et du centre des masses dans la théorie de la relativité générale, qui sont confirmées par les nombreuses expériences et fonctionnent pendant des siècles, fait sérieusement douter de la théorie de la relativité générale (suivant le principe de la continuité et de la succession du développement de la science). La théorie de la relativité générale ne se fut pas encore recommander, outre les prétentions globalistes sur une théorie impossible en principe à être vérifiée à l'expérience de l'évolution de l'univers et de quelques ajustages assez douteux à une maigre base expérimentale. Le fait suivant de la théorie de la relativité générale fait douter même plus : pour le même système (seulement du type "d'île") avec l'utilisation du vecteur de Killing parfois il est possible de mettre quelque chose semblable à la notion de l'énergie. Cependant en ce cas il faut utiliser seulement les coordonnées linéaires, mais il ne faut pas utiliser les coordonnées, par exemple, polaires. Il est impossible que l'appareil auxiliaire mathématique peut influencer à l'essence d'une même grandeur physique. Et à la fin l'illogibilité de l'énergie et la possibilité de sa inconservation spontanée même à l'échelle de l'univers (c'est un *perpetum mobilé* pure) font renoncer entièrement à la théorie de la relativité générale ou reviser la conception dès le commencement, ou utiliser les autres approches en développement. Passons de remarques généraux aux questions plus concrètes.

La géométrie de l'espace

La question de la possibilité du changement de la géométrie de l'espace dans la théorie de la relativité générale est tout à fait incorrecte. La finalité de la vitesse de la transmission des interactions peut changer seulement les lois physiques, mais pas mathématiques. Nous n'allons pas bien sûr affirmer que la droite n'existe pas, parce

que pour la tracer dans l'infini même à la vitesse de la lumière il faudra le temps infini (analogiquement pour les plans et l'espace). Le sens mathématique des dérivées aussi ne peut pas se changer. L'une des démonstrations de la théorie de la relativité générale "de l'inévitabilité du changement de la géométrie dans un système non-à inertie" consiste en suivant : dans un système tournant de référence, par suite du raccourcissement des longueurs l'attitude de la longueur de la circonférence à son diamètre sera moins que π . Remarquons que personne ne put pas encore tracer "une nouvelle géométrie" pour ce cas : il est impossible de représenter ce qui n'existe pas. En réalité non seulement une géométrie véritable, mais même une géométrie observée ne changera pas : une ligne mathématique ne se déplacera ou changera pas bien sûr pendant notre mouvement. Bien qu'en théorie de la relativité le rayon, perpendiculaire au mouvement de la circonférence, ne doit pas changer, néanmoins supposons au commencement, que la circonférence se déplacera radialement. Supposons qu'on a trois circonférences concentriques du presque même rayon (Figure 2.1). Placeons sur eux les observateurs et numérotions les par l'ordre de centre : 1, 2, 3. Supposons que le deuxième observateur est immobile, mais le 1ème et le 3ème tournent autour le centre O rotation dextrorsum et senestrorsum à une même vitesse d'angle. Alors, par suite de la différence des vitesses relatives et du raccourcissement des longueurs les observateurs s'échangeront de places. Cependant, quand ils se trouveront dans le même point de l'espace ils verront une image différente. Réellement le 1ère observateur verra la disposition suivante de centre : 3, 2, 1, en temps que le 2ème observateur verra une autre disposition : 1, 3, 2, et seulement le 3ème observateur verra une image initiale : 1, 2, 3. On a une contradiction. Supposons maintenant, que la géométrie d'un plan tournant changa. Cependant, que'est ce qui est plus préférable : le haut ou le bas ? Le problème est symétrique, où est'ce que le plan se cambra ? Si on va faire la dernière supposition, que le rayon se courba (de la manière comme le mouvement visible change dans le système non-à inertie), alors le deuxième observateur le verra droit, le 1ère et 3ème le trouvera "courbé" en côtés différentes. Ainsi, les

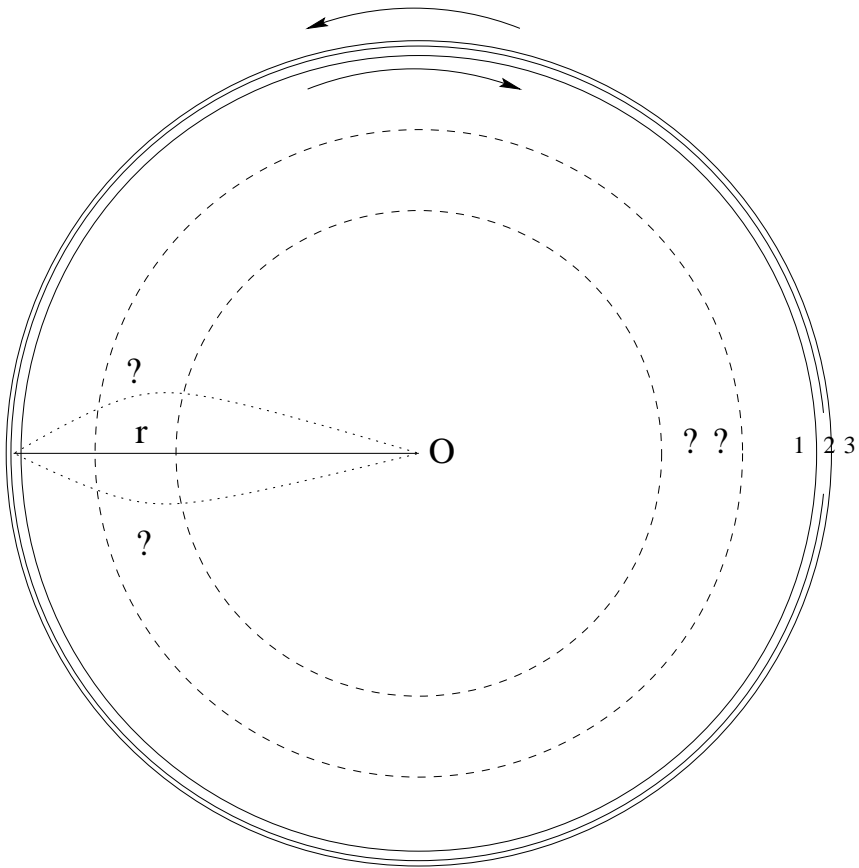


FIG. 2.1 – La géométrie d'une circonférence tournante.

trois observateurs voyons une image différente dans le même point pour le même espace, c'est à dire la déviation n'est pas objective (et ne peut pas être l'objet de l'étude scientifique).

La circonférence tournante démontre la contradiction des idées de la la théorie de la relativité restreinte et de la théorie de la relativité générale. Réellement, selon les manuels le rayon, perpendiculaire au mouvement ne changera pas. Par conséquent, les circonférences resteront à leurs places indépendamment du mouvement. Plaçons les observateurs sur une circonférence immobile équidistamment et faisons un flash pointé du centre de la circonférence, pour que les observateurs mettent les traits sur la circonférence en mouvement en moment de l'arrivée du signal (Figure 2.2). Par suite de la symétrie du problème, les traits seront aussi équidistants. En temps des autres flashes périodiques chaque observateur confirmera, qu'en moment du flash une marque de trait passera à côté de lui (avec la périodicité correspondante des flashes), c'est à dire les longueurs des parcelles d'une circonférence immobile et celles de tournantes sont égales. En cas de l'arrêt de la circonférence les marques resteront à sa place. La quantité des marques équidistantes (égale à la quantité des observateurs) ne changera pas. C'est à dire en cas immobile les longueurs des parcelles sont aussi égales. Ainsi, il n'eut pas du tout aucun raccourcissement des longueurs (et du changement de la géométrie).

Analysons maintenant la question de la géométrie de l'espace, mais de l'autre côté. Cette question est complètement embrouillée depuis l'époque de Gausse, qui voulait déterminer la géométrie à l'aide des rayons lumineux. La limite de telle ou telle expérience, elle ne peut pas donc avoir une influence sur les notions idéales mathématiques. Notons que dans la théorie de la relativité générale la lumière se déplace même pas par une ligne la plus brève : au lieu du principe de Fermat $\delta \int dl = 0$ dans la la théorie de la relativité générale on a [17] : $\delta \int (1/\sqrt{g_{00}})dl = 0$, où $g_{\alpha\beta}$ – le tensor métrique. Par quoi est alors la lumière fut dégagée ? Très souvent dans les manuels la nécessité du changement de la géométrie de la manière suivante est "justifiée" : pour que la lumière tracera le tri-

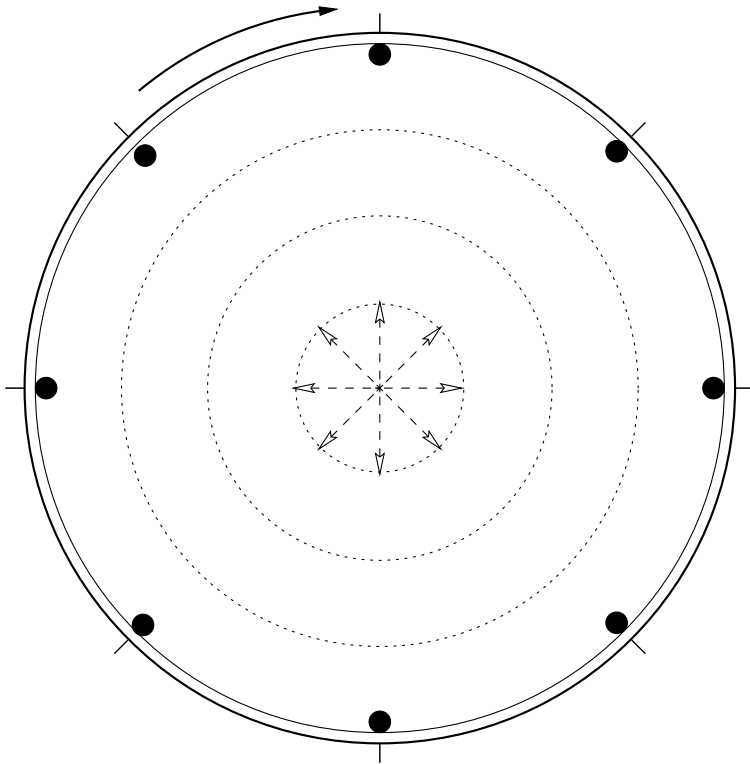


FIG. 2.2 – Les observateurs équidistants sur la circonférence.

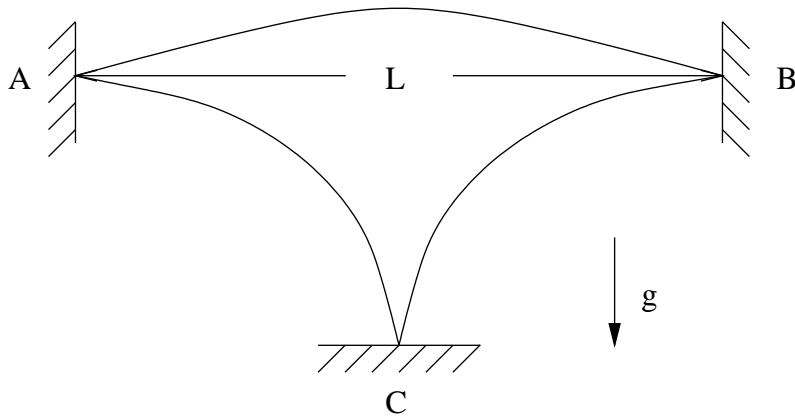


FIG. 2.3 – "La géométrie du triangle".

angle renfermé dans le champ gravitationnel, les miroirs devront être tournés à un certain angle, en résultat une somme des angles du triangle se distinguera de π . Cependant pour n'importe quel corps pointé et trois réflecteurs dans le champ de la gravité (regardez Figure 2.3) on peut noter une somme des "angles" :

$$\sum \beta_i = \pi + 4 \arctan \left(\frac{gL}{2v_0^2} \right) - 2 \arctan \left(\frac{gL}{v_0^2} \right).$$

On a que la géométrie du même espace dépend des conditions de l'expérience : de L et v_0 . Comme on peut aussi changer l'angle α entre les glases A et B (sur notre image il est zéro $\alpha = 0$), on reçoit la possibilité du changement factice de la géométrie en larges limites. Remarquons, que les paramètres changés α et L restent pour la lumière aussi. Dans les démonstrations pareilles "vraisemblables" de la nécessité du changement de la géométrie quelques moments ne sont pas soulignés. Premièrement, comme dans l'expérience avec les points matériel et avec la lumière c'est la même chose la géométrie ne "se fait pas voir" en un instant, mais successivement pendant quelque temps. Deuxièmement, pour les systèmes accélérés les par-

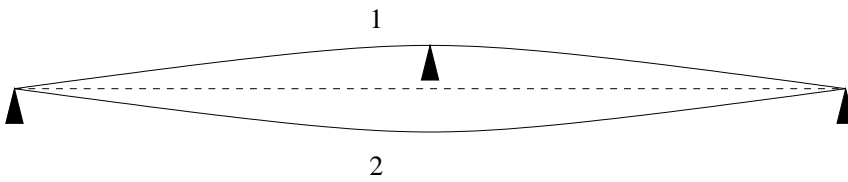


FIG. 2.4 – Le tracement d’une droite dans le champs de la gravité.

ticules (et la lumière) se déplacent dans le vide rectilignement par la loi de l’inertie et en effet le mouvement des limites (des frontières) de ce système accélérés est mis en addition sur ce mouvement. Tous les angles de la chute (dans le système de laboratoire) sont égaux aux angles de réflexion correspondants et ”la géométrie des angles” ne se change pas du tout. Tout simplement, la figure se résulte d’être inréservé (non-close) à cause du mouvement des limites. Troisièmement, le rôle des limites (des frontières) ne se révèle pas en temps de la définition des rapports des longueurs des corps réels. Par exemple, si tous les points du corps réel s’expose à l’action d’une même force accélérante, alors le rapport réciproque des longueurs et des angles (”la géométrie”) reste inaltérable. Si seulement les limites s’exposent à l’accélération, alors tous les changements réels des dimensions des corps se passent seulement en interaction avec les limites. En tout cas on peut tracer les lignes droites euclidiennes. Par exemple, pour le tracement d’une ligne horizontale dans le champs gravitationnel prenons deux pivots de la même longueur (Figure 2.4). Plaçons l’appui pointé pour le premier pivot au milieu d’un autre pivot. Une ligne convexe en haut se forme en résultat du courbement du pivot. Plaçons deux appuis pointés pour le deuxième pivot au niveau de deux bouts baissés du premier pivot. En résultat du courbement du deuxième pivot une ligne convexe en bas se forme. La ligne de milieu entre ses deux pivots courbés détermine une ligne droite.

Le principe d'équivalence

Passons à une autre notion importante de la théorie de la relativité générale – de l'équivalence du champ gravitationnel de quelque système non-à inertie. Pour distinguer des autres systèmes non-à inertie le champ gravitationnel possède une propriété unique : tous les objets en mouvement y s'écartent vers le même centre. Si on lance deux rayons entre deux glaces idéales parallèles perpendiculairement aux miroirs, alors dans le système inertielle ils se déplaceront sans fin parallèlement l'un à l'autre. La situation analogue sera pendant l'accélération dans le système non-à inertie, si les miroirs sont orientés perpendiculairement à la direction de l'accélération. Au contraire, dans le champ gravitationnel en cas de l'orientation analogue des miroirs les rayons commenceront de se rapprocher (Figure 2.5). Même si n'importe quel effet sera changée pendant le temps de l'observation, alors par suite d'une grande grandeur de la vitesse de lumière, la présence justement d'un champ gravitationnel (mais pas de la "sans-inertialité") aussi peut être identifiée. Il est évident qu'il ne faut pas tenir compte de la déviation des miroirs parce que outre les forces gravitationnelles il existe d'autres forces, qui peuvent retenir une configuration réciproque des miroirs. La différence de la symétrie sphérique de celle de plate peut être établie même pour les champs gravitationnels faibles. La conclusion de la théorie de la relativité générale de la possibilité de l'exclusion du champ gravitationnel pour un certain système inertielle pendant tout le temps de l'observation en cas général est injuste.

Le principe de l'équivalence de la gravitation et de l'accélération peut être en rapports seulement avec un seul point de l'espace, c'est à dire, est irréel : cela par exemple déjà amena à un calcul incorrecte de la déflexion d'un rayon de la lumière dans le champ de gravitation (c'est seulement après que l'Einstein corrigea le coefficient en deux fois). Le principe d'équivalence d'une masse inerte et "lourde" dans la théorie de la relativité générale peut être formuler rigoureusement aussi seulement pour un corps isolé (comme la théorie de la relativité générale inclut la corrélation de l'espace-temps et de tous les corps, alors il est impossible dans la théorie

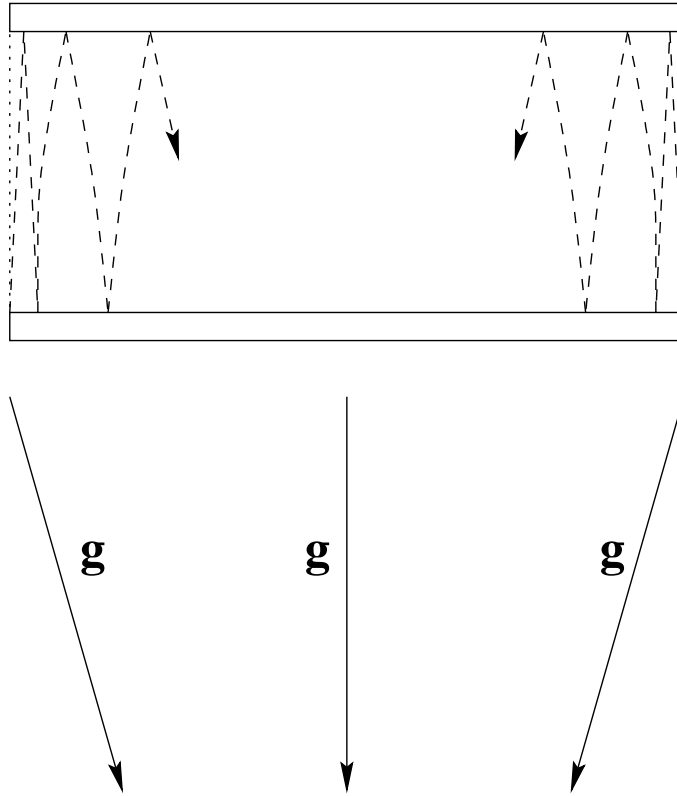


FIG. 2.5 – Le rapprochement des rayons parallèles dans le champs gravitationnel.

de la relativité générale). C'est pourquoi physiquement dans la théorie de la relativité générale ne peut pas avoir du passage limite vers aucune des théories non relativistes (mais seulement formellement mathématiquement). Toutes les transformations linéaires de la théorie de la relativité restreinte et générale se rapportent à l'espace vide, la même chose comme les corps réels (même en qualité des points repères) apportent de l'illinéarité dans les propriétés de l'espace. C'est pourquoi la différence des phénomènes en temps du passage dans un autre système de référence doit être étudiée rigoureusement dans un point de l'espace et du temps. Mais comment placer dans un point de l'espace deux observateurs différents ? C'est à dire tous les problèmes de la théorie de la relativité restreinte et générale peuvent avoir seulement le caractère approximatif de modèle (sans globalisation).

Il n'y a rien d'étonnant en ce que, la même grandeur – la masse – peut participer dans les phénomènes différents : comme la mesure de l'inertie en temps d'action de différentes forces, y compris celles de gravitationnelles, et comme une masse gravitationnelle (par exemple, une charge en mouvement crée le champ électrique et magnétique). La question d'égalité exacte des masses gravitationnelles et d'inertie est tout à fait tirée par les cheveux, parce que l'égalité dépend du choix de la grandeur numérique de la constant gravitationnelle γ . Par exemple, en cas de la proportion $m_g = \alpha m_{in}$ toutes les lois seront les mêmes, mais avec une autre définition d'une constant gravitationnelle $\gamma' = \alpha^2 \gamma$. Il ne faut pas y chercher de la mystique et tirer les images de l'espace dévié. La substitution de la même longueur pour une masse en attraction, comme pour une masse inerte se produit non seulement dans la théorie de la relativité générale mais dans la théorie de Newton aussi. C'est tout simplement un fait expérimental (plus exactement le choix le plus simple de la grandeur γ).

Quand on parle [37], que la forme des équations dépend des propriétés de l'espace-temps, il y en a une certaine spéculation. L'impression se fait, que nous pouvons d'une manière ou d'une autre changer cet espace-temps pour la vérification de cette dépendance.

En réalité nous avons l'univers en singulier. La tentative de la théorie de la relativité générale de compliquer n'importe quel phénomène particulier (local) par l'addition de la complexité de tout univers n'est pas positive pour la science. Une autre affaire est le choix des coordonnées locales pour la description mathématique du phénomène local (en ce cas les phénomènes concrets de symétrie simplifie la description) et le globalisme de nouveau n'y est pour rien.

L'utilisation des systèmes pas inertiels (par exemple, de la Terre) dans la théorie de la relativité générale est contradictoire à l'intérieur. Réellement, dans un système tournant les objets assez éloignés se déplaceront à la vitesse plus grande que la vitesse de la lumière, mais les théories de la relativité restreinte et générale affirment que les vitesses visibles doivent être moins que c . Cependant le fait expérimental : une photo du ciel de la Terre tournante montre, qu'on observe une révolution visible d'un corps dur (classique). L'utilisation d'un système tournant n'est pas contraire à la physique classique à n'importe quelle distance de l'objet du centre, en temps que dans la théorie de la relativité générale la grandeur de la composant g_{00} devient négative, mais c'est inadmissible dans cette théorie. Qu'est-ce que alors faire avec les observations dans l'astronomie de la terre ?

Le temps dans la théorie de la relativité générale

La notion du temps dans la théorie de la relativité générale est aussi embrouillée à la limite. Laquelle est cette synchronisation des montres si elle est possible seulement le long des lignes non-renfermées ? Le changement du moment du compte initial de temps en cas du tour qui est fait par le chemin renfermé – c'est une contradiction évidente de la théorie de la relativité générale, parce que auprès une grande vitesse de la synchronisation on peut faire beaucoup des tours pareils et recevoir une vieillesse ou une rajeunissement arbitraire. Par exemple, imaginant le vide comme tournant (si nous même nous déplaçons dans le cercle), nous pouvons recevoir

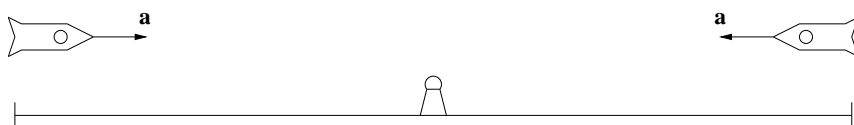


FIG. 2.6 – Le vol acélééré des jumeaux.

les différents résultats selon l'idée de la pensée.

Si pour un instant croire en dépendance de temps de la théorie de la relativité générale du potentiel gravitationnel et en équivalence de la gravitation et sans-inertialité (de l'accélération), il sera facile de comprendre, qu'alors le temps dépendra de l'accélération relative (l'interprétation élargie). Vraiment, les différents mouvements accélérés doivent correspondre aux potentiels différents gravitationnels et au contraire. Mais l'accélération relative a le caractère vectoriel (et "il est impossible de le cacher"), c'est à dire l'interprétation élargie de la théorie de la relativité générale – est seulement possible. Utilisant le paradoxe modifié des jumeaux [51], il est facile de démontrer l'indépendance du temps de l'accélération en interprétation élargie de la théorie de la relativité générale. Supposons que deux astronautes-jumeaux sont à une grande distance l'un de l'autre. Selon le signal d'un phare, qui est au milieu, ces astronautes commencent à se rassembler vers le phare aux mêmes accélérations (Figure 2.6). Comme dans la théorie de la relativité générale le temps dépend de l'accélération et l'accélération a le caractère relatif, chacun des astronautes estimera que son frère-jumeau est plus jeune. En moment de la rencontre près du phare il peuvent s'échanger de photos. Cependant, par suite de la symétrie du problème le résultat est évident : le temps coule dans le système accéléré de la même façon que dans celle qui n'est pas accéléré. Et en outre chacun des astronautes (on peut même placer le troisième sur le phare) peut envoyer les signaux l'un à l'autre de chaqu'un de ses anniversaires. Avant la rencontre près du phare ils se croiseront tous par une même quantité des sphères de la lumière (il n'y a pas de places où les sphères peuvent se cacher). Est-il possible, qu'un frère, ayant reçu une minute

avant la rencontre "le télégramme" du cinquantième anniversaire de l'autre frère, le félicitera avec le cinquième anniversaire (peut être faut-il s'examiner chez un oculiste) ? Si croire que le champ gravitationnel est équivalent à l'accélération (conformément à la théorie de la relativité générale), alors on reçoit que les intervalles du temps ne dépend pas de la présence du champs gravitationnel. Par exemple, l'interprétation élargie de la dépendance des intervalles de temps de l'accélération peut être facilement réfuter de la manière suivante. Prenons quelques hommes dans les différentes parties du globe terrestre. Si on utilise l'équivalence du champ gravitationnel et de l'accélération, alors pour l'imitation de l'attraction de la Terre ils doivent s'accélérer du centre de la Terre, c'est à dire dans les différente direction (les vecteurs de l'accélération se distingueront par les directions). Par conséquent toutes les accélérations relatives seront différentes. Il est évident que par suite de la symétrie du problème l'âge des hommes choisis ne dépendera pas de leur situation.

Faisons quelques remarques relativement à la méthode de la synchronisation des temps à l'aide d'une source périodique éloignée, se trouvant perpendiculairement au mouvement du corps [48]. Commençons par les systèmes inertiels. La possibilité de la synchronisation du temps sur les parcelles limitées du chemin présente la possibilité de la synchronisation du temps le long de toute la ligne du mouvement (Figure 2.7). Réellement, si pour chaque segment il y a une source arbitraire périodique éloignée N_j , envoyant l'information : son numéro d'ordre N_j , la quantité des secondes passées n_j (le début du compte du temps n'est pas coordonné avec les autres sources), alors les observateurs aux joints des segments peuvent confronter le début du compte du temps de la source à gauche et de la source à droite. Transmettant successivement cette information du premier observateur au dernier on peut établir le début unique de compte de temps (le temps il-même, comme cela est montré dans le Chapitre 1 a le sens absolu [48]).

Il est évident, que la vitesse observée de la transmission des signaux de la synchronisation ne se fait pas sentir sur la définition de les

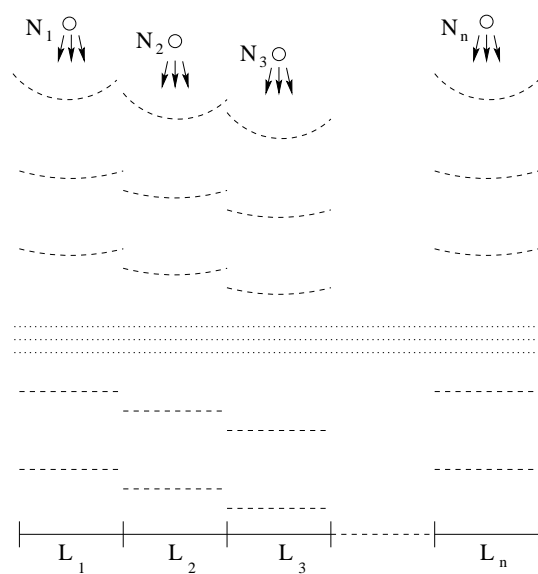


FIG. 2.7 – La synchronisation du temps sur la ligne du mouvement.

durées des temps : les impulsions (par exemple les sphères et les particules lumineuses), marquant le nombre des secondes passées, rempliront équidistamment tout espace, et leur quantité que la source émettra atteindra l'observateur final. (Nous ne sommes pas les dieux pour introduire "le début des temps" : le temps déjà marche dans son ordre et cette marche est régulière). Même si on estimera la vitesse visible de la propagation des signaux $c = c(\mathbf{r})$, alors indépendamment du chemin de la lumière, une telle quantité des sphères atteindra l'observateur final (ayant un composant de zéro dans la direction de la source), laquelle la source émet (les sphères tout simplement peuvent se condenser ou se raréfier espacement quelque part). Le temps, comme la durée se comprendra comme le même. Ainsi la synchronisation totale est possible même en présence des inhomogénéités spaciales (du champ gravitationnel).

Rappelons deux expériences connues, emportées en urgence par les relativistes en faveur de la théorie de la relativité générale. Dans l'expérience de Khéféf-Kitting deux paires des montres de césium voyaient sur les avions dans les directions d'ouest et de l'est et on comparait leurs indications avec les montres en état de repos (en même temps on tenait compte d'«une ajoutation de vitesse» de la théorie de la relativité restreinte, mais dans le Chapitre 1 du livre donné son absence fut démontrée). Dans l'expérience de Päoude et de Rebka à l'aide de l'effet de Messbäouer on détermine le déplacement des fréquences du photon en cas de son passage d'un certain chemin en direction verticale en haut comme en bas. Il n'est pas admis dans le physique de tenir compte deux fois de la même influence. Il est clair, que l'accélération et la gravitation exprime une certaine force, ayant une influence sur les processus différents. Mais cela sera le résultat total de l'action justement des forces. Par exemple, l'homme ne peut pas subir n'importe quelle surcharge, les pendules au balancier ne marcheront pas dans l'impondérabilité, mais cela ne signifie pas que le temps arrêta. C'est pourquoi l'expérience grossière de Khéféf-Kitting constate le fait trivial, que la gravitation et l'accélération influence d'une certaine manière les processus dans les montres atomiques de césium et une haute exactitude rel-

ative de ces montres pour une place fixée n'y tout à fait rien à voir. En outre l'interprétation de l'expérience de Khéfél-Kitting contredit à "l'explication" de l'expérience de Păounde et de Rebka, où on supposait, que la fréquence du rayonnement "en unités du temps propre d'un atome" [3] ne dépend pas du champ gravitationnel. En outre il faut encore avoir en vu une autre indétermination de la théorie de la relativité générale : même en cas d'absence du champ de milieu \mathbf{g} les fluctuations rapides du champ impossibles d'être mesurées peuvent exister (à la vitesse dépassant la sans-inertialité des appareils de mesure). Une telle indétermination existera avec n'importe quel \mathbf{g} : comme selon les formules de la théorie de la relativité générale le temps dépend du potentiel gravitationnel, même si $\langle \mathbf{g} \rangle$ est moyen de zéro le potentiel effectif se distinguera de zéro. Est-ce qu'on peut imaginer, même théoriquement les montres exactes qu'on peut porter avec vous? Peut être le volant tournant avec une marque (pour l'absence du frottement – sur une suspension superconductible) et avec l'axe, dirigé le long d'un gradient du champ gravitationnel (ou le long d'une force motrice égale pour les système accélérés) pourrait compter l'heure exacte. Au moins on ne voie pas les causes évidentes et les mécanismes du changement de la vitesse de rotation en ce cas. Bien sûr qu'à l'étape contemporaine pour les champs gravitationnels faibles ces montres seront moins exactes que celles qui sont faites de césium. En dehors de la liaison avec la critique de la théorie de la relativité exprimons une hypothèse : la désintégration des atomes séparés se passe anisotropement et cette anisotropie peut être "attachée" à la direction du moment d'atome. En ce cas on peut régler les moments et congeler le système des atomes. Alors les indications de telles montres "congelées" de césium dans le champ gravitationnel dépendront de leur orientation.

Revenons maintenant aux signaux synchronisants (par exemples, pour la mesure simultanée des longueurs). Pour un système accéléré se déplaçant rectilignement on peut utiliser les signaux d'une source éloignée, qui se trouve perpendiculairement à la ligne du mouvement, et pour un segment de la circonférence la source peut se trouver dans son centre. Ces cas embrassent en fait tous les mouvements

non-à inertie sans gravitation. (En outre, pour le mouvement arbitraire plat on peut profiter d'une source éloignée périodique, se trouvant sur le perpendiculaire vers le plan du mouvement.) Pendant un mouvement arbitraire le long des surfaces équipotentielles (sphériques) on peut utiliser les signaux périodiques de centre du champ gravitationnel pour un champ réel gravitationnel de corps sphériques.

Nottons que pour la démonstration de la contradiction des conclusions des théories de la relativité restreinte et générale concernant le changement des longueurs des intervalles de temps il est suffisant que l'exactitude de la mesure idéale (classique) de ces grandeurs puisse surpasser en principe la grandeur de l'effet prédise dans la théorie de la relativité restreinte et générale. Par exemple, pendant l'utilisation de la source synchronisante sur la perpendiculaire du milieu vers la ligne de mouvement pour l'exactitude de temps de la synchronisation on a : $\Delta t \approx l^2/(8Rc)$, où l – la longueur du segment avec le temps synchronisé, R – la distance jusqu'à la source synchronisante, c'est à dire on peut diminuer Δt non seulement par le choix d'un plus grand rayon d'une sphère de lumière, mais aussi par le choix d'une parcelle plus petite du mouvement l . Selon les formules de la théorie de la relativité restreinte de la réduction du temps on a pour une grandeur pareille : $\Delta t = l(1 - \sqrt{1 - v^2/c^2})/v$. Si devant R final et une vitesse donnée v on va choisir un tel l , pour que l'inégalité accomplisse

$$l/(8Rc) < (1 - \sqrt{1 - v^2/c^2})/v, \quad (2.1)$$

alors les conclusions des thories relativistes se trouvent injustes.

Pour un système se déplaçant arbitrairement le long du rayon (tracé du centre du champ gravitationnel) pour la synchronisation on peut utiliser une source périodique librement tombante sur le perpendiculaire vers une ligne de mouvement. Il faut choisir un tel R pour que le champ ne change pas pratiquement (à cause de l'arrondi d'une sphère équipotentielle) à cette distance et l correspondant de (2.1) près du point où la perpendiculaire est baissée. Par conséquent les conclusions de la théorie de la relativité générale peuvent être réfutées en ce cas aussi. Pour les cas particuliers les plus importants

les conclusions "universelles" des théories de la relativité restreinte et générale du raccourcissement des longueurs comme des propriétés d'espace lui même sont fausses. En cas le plus général il semble intuitivement tout à fait visible qu'on peut trouver une telle disposition de la source périodique pour que le signal arrive perpendiculairement à un mouvement et pour que tels R et l existent de (2.1) qui réfutent les résultats de la la théorie de la relativité générale. Il n'y a pas aucune nécessité en système de référence traîné en longueur et en montres marchant arbitrairement : n'importe quel changement des longueurs réelles doit être expliqué par les forces réelles ; il est toujours possible d'introduire un système des corps réciproquement immobiles et le temps unique (enfin par la méthode du recompte). Ainsi, l'espace et le temps doivent être newtoniens, indépendants du mouvement du système.

Quelques conséquences de la théorie de la relativité générale

Passons maintenant aux méthodes mathématiques de la théorie de la relativité générale et aux conséquences de cette théorie. Les jeux avec les propriétés de l'espace-temps mènent à ce que dans la théorie de la relativité générale l'application des méthodes variationnelles est mise en question : les grandeurs sont inadditives, les transformations de Lorentz sont incommutables, les grandeurs intégrales dépend du chemin d'intégration, il n'est même pas clair comment est-ce qu'on puisse croire les points finales comme fixés, si les distances sont différentes dans les différents système de référence.

L'illocalité (l'inadaptation, le non-criblage, l'non-armature, le non-cloisonnement) de la gravitation mène à ce que dans la théorie de la relativité générale pour la présence des lois de la conservation (seulement dans les systèmes du type d'île) les conditions sur l'infinité sont principalement importantes (l'euclidité par suite de l'absence des masses sur l'infinité) [37]. L'approche classique est plus successive et utiles en application pratique : l'énergie est déterminée à la précision du constant, comme le sens physique a seulement le

changement local de l'énergie entre deux points du passage. Par conséquent les conditions sur l'infinité n'a rien à voir avec cela.

La procédure de la linéarisation en vue générale suscite un grand doute, comme elle peut être individuelle seulement. On parle ici de l'aspiration à la simplicité, même pour le temps on introduit deux types : de coordonnées et propre. Souvent on fait les correction vers le résultat connu ou d'intuition (classiquement). Comme ça on choisit l'un des signes en temps de calcul de la déflexion d'un rayon de la lumière, par analogie, pour le mouvement d'un périégée de Mercure [3] $du/d\varphi$ peut avoir deux signes, lequel choisir ? Ne parlant pas de ce qu'on divise en $du/d\varphi$, mais cette grandeur peut être égale au zéro. On écrit de la complexité des rapports spatiale-temporels, et en résultat on passe très longtement aux coordonnées habituelles mathématiques, sinon il n'y a rien à quoi on pourrait confronter les résultats. A quoi est-ce qu'on luttait ? Au ressemblance à la science ?

Jusqu'à présent il n'y a pas assez de démonstrations expérimentales de ce laquelle est la vitesse de la transmission des interactions gravitationnelles : plus, moins ou exactement égale à la vitesse de la lumière (ce qu'on postule dans la théorie de la relativité générale). Par exemple, Laplace et Poincaré [24,87] estimaient, en se basant sur les données des observations, que la vitesse de la transmission des interactions dépasse en quelques degrés la vitesse de la lumière.

Maintenant au sujet de la justification expérimentale de la théorie de la relativité générale. D'habitude, même si on a une centaine des données différentes, le théorie ne se construit pas – il est plus facile de les réunir dans un tableau. En cas de la théorie de la relativité générale on a "une Grande théorie de trois et demi observations", desquelles les trois sont fictives. Au sujet de la déviation de la lumière dans le champs gravitationnel du mouvement rectiligne il faut dire le suivant. Premièrement comme la majorité des expérimentateurs, la confirmation quantitative de l'effet considérablement dépend de la foi d'un expérimentateur concret. Deuxièmement, même de la formule classique $m\mathbf{a} = \gamma m M \mathbf{r} / r^3$ suit que n'importe quel objet même d'une masse zéro ou négative, va

tomber dans le champ gravitationnel. Troisièmement, avec quoi est-ce que l'effet est comparé ? Avec l'espace complètement vide ? Déjà en 1962 un groupe d'astronomes royaux déclara, que la déviation du rayon de la lumière tout près du soleil ne peut pas être considérée comme la confirmation de la théorie de la relativité générale, car le soleil a une atmosphère, s'étendant à une grande distance. Rappelons que le phénomène de la réfraction est pris en considération pour l'atmosphère de Terre par les astronomes il y a très longtemps. C'était encore Lomonosov qui découvrit la déviation du rayon de la lumière dans l'atmosphère de Vénus. Pour l'éclaircissement, imaginez vous une sphère de verre. C'est évident que les rayons parallèles (des étoiles lointaines) se dévieront en elle vers le centre. Un système pareil est connu à tout le monde comme une lentille optique. La situation pareille sera et pour une sphère de gaz (l'atmosphère du soleil). Pour le calcul exact de la déviation du rayon de la lumière dans le champ gravitationnel il faut tenir compte de la présence de l'atmosphère du soleil et de ce que la présence des gradients de la densité et de la température sur le chemin du rayon provoque le changement de l'indice de la réfraction du milieu et par conséquent, la déviation du rayon de la lumière. Et même si à la distance d'une centaine des mètres à proximité de la surface terrestre ces effets provoquent le mirage, alors ne les prendre en vue pour un rayon de l'étoile, passant près du soleil les millions de kilomètres – c'est une pure spéculation.

La déviation du périhélie de Mercure – un effet bien sûr pittoresque (mais en seul exemplaire – est - ce ne pas peu pour "l'application à une théorie scientifique" ?). C'est pourquoi il serait intéressant de l'observer tout près des corps durs (par exemple, pour les satellites près des planètes), pour qu'on puisse estimer sa grandeur à un chiffre. C'est que le soleil n'est pas un corps dur et le mouvement du Mercure peut provoquer une vague de flux (montante), qui peut à son tour avoir une influence sur le périhélie de Mercure. (Dépendement de la vitesse des interactions de la transmission et des propriétés "hydrodynamiques" du soleil la vague peut dépasser, comme retarder du mouvement du Mercure.) En tous cas

il faut savoir la vitesse de la transmission des interactions gravitationnelles pour le calcul d'influence du flux de Mercure et d'autres planètes sur les caractéristiques des orbites du Mercure, pour qu'on puisse séparer l'effet purement "gravitationnel" de la théorie de la relativité générale (si cet effet pur existe en général).

En temps de calcul dans la théorie de la relativité générale de la déviation du périhélie (de la solution stricte pour un seul point attractif) on a l'impression, que nous savons les masses exactes des corps astronomiques. En réalité si nous utilisons la théorie de la relativité générale comme un amendement pour la théorie de Newton, alors la situation est contraire : on a le problème de restituer leurs masses exactes par le mouvement visible des planètes pour puis les placer dans la vérification de la théorie de la relativité générale. Imaginons nous, que l'orbite d'une planète est rond. En ce cas il est évident, que la période de la révolution dans la théorie de Newton sera déjà pris compte tenu d'une procession invisible, c'est à dire aux normes changées. C'est pourquoi les masses aux normes déjà changées entrent dans la théorie de Newton. Comme les corrections de la théorie de la relativité générale sont beaucoup moins de l'influence révoltant de toutes les planètes et de l'influence de l'insphéricité, la restitution des masses exactes dans ce problème complexe de beaucoup de corps peut changer considérablement la description de toute une image du mouvement. Nulle part il n'en tint pas compte. Généralement dit la situation avec la description du déviation du périhélie de Mercure est typique pour le comportement des relativistes. Premièrement on déclare que l'effet fut prédit, mais l'Einstein le comparait avec les résultats des calculs approximatifs de Laplace, reçus bien avant la théorie de la relativité générale. J'espère que chaque homme comprend une différence énorme entre "prédire" et de "postexpliquer" (souvenons nous d'une historiette de Feinman). Deuxièmement, la précession était dans la physique classique aussi : selon les données du 19 siècle la grandeur finale de la précession comptait comme 588" à cause de l'influence de quelques autres planètes, mais pas comme la grandeur finale manquante qui était seulement environ 43", c'est à dire faisait une petite correction.

(Notons, que selon les certaines données du 20 siècle on indique une grandeur totale de la précession plus grande presque pour un niveau, mais en ce temps là la grandeur de 43" de la théorie de la relativité restreinte se garde – "le tabou"; d'ailleurs, cela peut être une faute de frappe – ne cherchons pas la petite bête dans un tiers "d'une base immense expérimentale de la théorie de la relativité générale"). Troisièmement le calcul exacte dans le problème de beaucoup de corps ne peut pas être résolu même par les mathématiques contemporaines. Dans le cas classique le calcul était fait comme une somme des corrections indépendantes de l'influence des planètes isolées (et le soleil et les planètes furent estimés comme les points matériels). Naturellement que dans le cas classique le résultat au total (c'est déjà 90% de ce qu'on voit!) peut être améliorer encore plus en prenant en considération l'insphéricité du soleil, l'influence de toutes les planètes et de petits corps du système solaire et du tel fait, que le soleil – n'est pas un objet dur (le point matériel) et sa densité locale dans les couches différentes, doit tout simplement "dépister" l'influence des autres planète en mouvement (sur ce chemin de l'attraction des mécanismes physiques concrets réels l'effet petit manquant peut être reçu entièrement). Mais ce que les relativistes déclarent – est une spéculation impossible à comprendre! Ils "trouvent" l'effet (et seulement ce petit pour cent) ayant examiné les mouvements de deux points matériels seulement – Soleil et Mercure. Excusez, mais comment est-ce que votre théorie de la relativité générale va corriger une partie majeure de l'effet déjà trouvée de classique? Avez peur de compter? Alors laquelle coïncidence brillante est-ce que vous répéter? La correction pure vers le désirable!

La préfiguration "d'un trou noir" dans la solution de Laplace, quand la lumière, se déplaçant parallèlement à la surface commence, comme une satellite artificielle de la Terre de se déplacer en rond, se difère des idées de la théorie de la relativité générale. Rien ne défend pas à la lumière d'une assez grande énergie de quitter le corps perpendiculairement à sa surface. Il n'y pas de doute que les rayons pareils existeront (par les causes intérieures et extérieures) : par exemple, les rayons tombants du dehors selon la loi de la con-

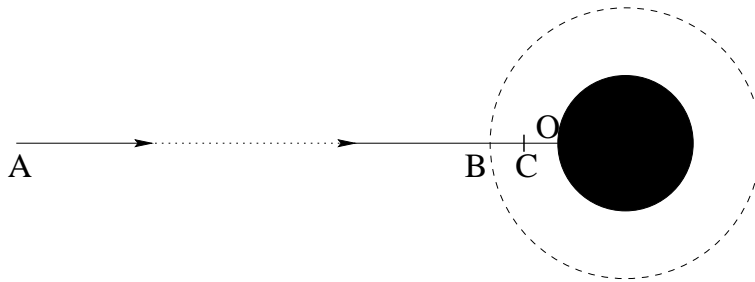


FIG. 2.8 – "La chute" sur "un trou noir".

servation de l'énergie peuvent prendre de l'énergie et en cas de la réflexion quitter "un trou noir" pareil. Il est plus facile au lieu de l'attraction des propriétés contradictoires de la lumière examiner "la chute" d'un corpuscule élémentaire, par exemple de l'électron. Reste-il pour lui la possibilité de la réflexion élastique ou il faut interdire postulativement une telle possibilité (pour le sauvetage de la théorie de la relativité générale) ? Si n'interdire pas quand même une telle possibilité, alors examinons le processus suivant. Supposons que l'électron commence de tomber à la vitesse initiale de zéro du point éloigné A (par exemple de la distance de 100 unités astronomiques) sur un corps très massif (Figure 2.8), qui absorbe "les dernières molécules superflues les plus proches" et devient "un trou noir" un instant avant le moment quand notre électron traversera une sphère de Shvartsilde (marquée sur l'image comme B). La distance $|OB|$ pour l'évidence représenta comme très distendue. Comme un instant avant la collision d'un électron avec la surface d'«un trou noir» cet objet était stable et ni la vitesse, ni l'accélération de cette surface ne peuvent pas devenir très grandes dans un moment (la collision aussi pouvait se passer avec une corpuscule termique volant à sa rencontre), alors en temps de la collision élastique l'électron que nous choisîmes s'envolera vers le point A à la même vitesse qu'il acquit avant la collision. On affirme qu'il ne pourra pas surmonter la sphère de Chvartschilde B . Supposons, qu'il s'arrêta dans le

point C (par exemple à la distance 10 kilomètres du centre). Si la loi de la conservation de l'énergie est accomplie, comme dans les points A et C la vitesse d'un électron est zéro, alors son énergie potentielle dans le point A et aussi égale à l'énergie potentielle dans le point C . Il en suit qu'entre les points A et C il n'y a pas du champ gravitationnel (de la force de gravitation), sinon le potentiel devrait diminuer monotonement. Cependant l'examen de la situation purement du point de vue de la théorie de la relativité générale donne un résultat pire (regardez au-dessous). "Les trous noirs" dans la théorie de la relativité générale – est un mystique total. Si on prend un long pivot, alors en temps du mouvement sa masse augmentera, mais les dimensions diminueront (selon la théorie de la relativité restreinte). Est-ce que "un trou noir" se forme ? Tout le ciel se remplira de trous noirs si se déplacer vite. Et ce processus serait irréversible selon la théorie de la relativité générale. Par exemple, pour la lumière qui se déplace vite n'importe quel objet de l'univers est un trou noir (comment est-ce qu'elle existe encore ?).

Rappelons quelques solutions universellement connues : 1) la solution de Chvartschilde décrit "un champ" statique centralement symétrique dans le vide (remarquons, que il n'y a pas de caractéristiques de la température, c'est à dire $T=0K$); et 2) la métrique axialement symétrique de Kerre détermine "le champ" gravitationnel d'un collapseur tournant. La présence des singularités ou des liens nombreux de la solution signifie, que c'est au minimum dans ces domaines que la solution est inapplicable. Une situation pareille a lieu avec le changement de la signature de l'espace et du temps pour "un trou noir" dans la solution de Chvartschilde et il ne faut pas chercher un sens artificiel philosophique quelconque. La singularité physique dans la solution de Chvartschilde quand $r = r_g$ ne peut pas être éliminée seulement par les transformations mathématiques : l'ajoutation de l'infinité à un autre signe à ce point – c'est un jeu artificiel avec les infinités, et pour une telle procédure il faut avoir une base de physique. (Quand même n'élimine-t-on pas la particularité en zéro par l'ajoutation artificielle de $\alpha \exp(-\lambda r)/r$, où λ – une grandeur plus grande ?)

Même de la théorie de la relativité générale il suit l'impossibilité d'observer les "trous noirs" : le temps de la formation d'«un trou noir» sera infini pour nous comme pour les observateurs éloignés. Et comme le collapsus ne peut pas finir, les solutions n'ont pas de sens, qui distinguent que tout est déjà passé (même si nous attendrons jusqu'à "la fin de jour (monde)", aucun trou noir ne pourra pas se former). La division des événements pour l'observateur intérieur et extérieur est caractérisée par le temps infini – c'est pas "un exemple extrême de la relativité de la marche de temps", mais la manifestation élémentaire de la contradiction de la solution de Chvartschilde. Le même fait est démontré par "l'incomplétude" (l'imperfection) des systèmes des solutions. Il n'est pas clair, qu'est ce que se passera avec la loi de la conservation de la charge, si plus de charges du même signe s'en iront dans "un trou noir" ? La description mystique des "forces métriques de flux" [39] en temps de l'approche à "un trou noir" est innaturelle, comme cela signifierait que le gradient de la force gravitationnelle dans les limites du corps est haut, mais tous les idées de la théorie de la relativité générale sont basées sur les hypothèses contraires. La métrique de Kerr en présence de la rotation montre aussi évidemment l'inconsistance de la théorie de la relativité générale : mathématiquement strictement elle donne quelques solutions physiquement irréelles (les mêmes opérations que pour la métrique de Chvartschilde ne sauvent pas la situation). Ainsi, un tel objet de la théorie de la relativité générale comme "les trous noirs" ne peut pas exister et doit être transporter de la domaine de la science dans la domaine de la fiction pas scientifique. Tout univers témoigne que le monde est étonnement stable, souvent dynamiquement, mais il n'y a pas de collapsus infinis (plutôt l'explosion aura lieu). Tout cela n'annule pas du tout la possibilité de l'existence des objets supermassifs (mais dynamiquement stables) qui peuvent se manifester entièrement comme une série des effets (par exemple comme l'accrétion, le rayonnement etc.). Pour cela on n'a pas besoin du tout de fantaisies de la théorie de la relativité restreinte et générale. Il ne faut pas aussi chercher les chemins du sauvetage artificiel de la théorie de la relativité générale en image

de "l'évaporation des trous noirs", comme il n'y a pas d'une telle possibilité dans la théorie de la relativité générale (la vitesse de la lumière est insurmontable), mais dans le classique, au contraire, il n'y a pas aucuns problèmes.

La théorie de la relativité générale contient un grand nombre des prémisses douteuses et de resultats. Enumérons certains d'eux. Par exemple, l'exigence pour les petites vitesses même comme les faiblesses du champ gravitationnel sont douteuses : si placer un appareil sur une planète massive, est-il possible qu'il ne puisse pas rester immobile ou se déplacer lentement ? Est-ce que, malgré les fluctuations de température les molécules aux petites vitesses ne se trouveront pas ? Aussi examination du champ symétrique central dans la théorie de la relativité générale n'a pas de sens physique : comme la vitesse peut être seulement radicale, alors non seulement les rotations ne peuvent pas exister, mais même les caractéristiques réelles de température, c'est à dire $T = 0K$. On ne reçoit pas le champ dans une cavité de la manière commune, mais on postule tout simplement deux constants différents, pour qu'il n'aura pas des particularités.

Le rayonnement des ondes gravitationnelles pour le mouvement parabolique (avec l'excentricité $e = 1$) mène à une perte infinie de l'énergie et du moment de l'impulsion, ce que contredit aux données d'expérience.

En fait la théorie de la relativité générale peut être employée seulement devant les champs et les rotations faibles, c'est à dire dans le même domaine, que la théorie de Newton de la gravitation. Souvenons nous, qu'une interaction analogue entre les charges déplacentes se différent de la loi statique de Coulon. C'est pourquoi avant d'appliquer la loi statique de la gravitation de Newton, il faut le vérifier pour les corps en mouvement, et c'est la prérogative de l'expérience.

Discutons encore un moment de principe, qui concerne la relativité de toutes les grandeurs dans la théorie de la relativité générale. Les lois, inscrites simplement comme les équations, ne déterminent rien eux mêmes. Pour la solution de n'importe quelle problème il

faut encore le savoir de la concrétisation : les caractéristiques des corps (masse, forme, etc.), des conditions initiales ou/et limites, des caractéristiques des forces (grandeur, direction, les points de la application etc.). En fait "les points repères" sont donnés ici, relativement auxquels on étudie les changements suivants des grandeurs (de la situation, de la vitesse, de l'accélération, etc.). La relativité principale de toutes les grandeurs dans la théorie de la relativité générale contredisent aux expériences. Une tentative artificielle suivante introduit l'accélération (ou les rotations) relativement à un système local géodésique inertielle de Lorentz – c'est tout simplement l'ajustement vers les seules coordonnées de l'espace absolu qui fonctionnent et qui sont expérimentalement vérifiées (la théorie de la relativité générale organiquement ne contient rien de pareil [18]).

Le constant gravitationnel n'est pas un constant mathématique, mais qui subit les variations [9]. C'est à dire, une grandeur donnée peut aussi tenir compte des corrections à la loi statique de la gravitation de Newton (par exemple, l'analyse de ces influences en temps de calcul du déplacement du périhélie du Mercure ne fut pas faite). Rappelons qu'en temps du mouvement fini (par exemple, celui de périodique) dans le système cohérent de beaucoup de corps les phénomènes différents de résonance peuvent être observés, qui s'expriment en corrections coordonnées les paramètres des orbites (surtout compte tenu des dimensions finales des corps – l'insphéricité de leurs formes et/ou de la distribution de la masse).

En général, le principe de la proximité de l'action peut être utile pour la gravitation (et non, cela dépend de la vitesse de la transmission des interactions gravitationnelles), seulement dans un nombre limité des cas : aux vites ($v \rightarrow c$) déplacements des corps massifs (d'un rang) les uns tout près des autres. L'auteur ne connaît pas les exemples pratiques pareils.

L'approche de la théorie de la relativité générale pour la gravitation est unique : se fermer dans une cabine de l'ascenseur, jouissant la chute, et ne savoir pas, que dans un instant tu vas te tuer. Bien sûr en réalité la situation est une autre : nous voyons toujours où et comment nous nous déplaçons relativement au centre

attirant. Contrairement à Teilor et Uiller c'est la deuxième "particule" elle-même avec l'observateur – la première "particule". C'est justement pourquoi l'approche purement géométrique vers la gravitation est une branche temporelle sur la voie de la physique (bien que, comme un instrument de calcul elle peut être utile un jour). Et les deux voyageurs dans une parabole du livre [33] (qui soit disant démontrent l'approche géométrique de l'espace déviaté) ont besoin d'«un tout petit peu» : le désir de se déplacer de l'équateur justement le long des méridiens sur la surface sphérique de la Terre, et les autres cinq milliards des hommes peuvent ne pas avoir aucune volonté. Pour distinguer de le désir des voyageurs, il est égale combien de temps vous souhaitez de ne soyez pas attiré à la Terre ou au Soleil et s'envoler en cosmos sans aucun effort, votre désir – c'est pas suffisant. Un phénomène pareill reflète la notion de la force (en ce cas de la force de gravitation). La géométrie ne peut pas répondre aux questions : combien de types de l'interaction sont réalisées dans la nature, pourquoi seulement eux, pourquoi les masses localisées existent, les charges, les particules, pourquoi la force de la gravitation est proportionnelle justement au deuxième degré de la distance, pourquoi tels ou tels constants stables se réalisent dans la nature et aux beaucoup d'autres. Ces questions sont la prérogative de la physique.

2.3 La critique de la cosmologie relativiste

Les théories de l'évolution de l'Univers resteront hypothèses pour toujours, parce qu'une des suppositions (même celles de l'isotropie et de l'homogénéité) ne peut être vérifiée : "on ne peut rattraper le train en mouvement, parti il y a longtemps, que dans un autre endroit et en autre temps". La TRG s'attribue une résolution d'une série de paradoxes (gravitationnels et photométriques). Rappelons-nous que le paradoxe gravitationnel consiste en fait suivant : il est impossible de déduire des équations de Poisson des quantités déterminées de l'accélération gravitationnelle des corps dans l'univers infini à une densité homogène. (Quel rapport à la réalité

ont des cotés vagues purement mathématiques liés aux conditions de l'infini d'un modèle physique?) Mentionnons aussi l'essence du paradoxe photométrique : l'éclat du ciel dans l'Univers illimité, qui existe à l'infini (stationnaire), doit être égal à l'éclat moyen des astres sans compter l'absorption et la transformation de la lumière (de nouveau il y a beaucoup de suppositions irréelles). Pourtant, et dans la physique classique la possibilité de la résolution des paradoxes pareils a été décrite (par exemple, à l'aide des systèmes des caractères différents : des sphères Imden, des structures Charlier etc.). Il est évident que l'Univers n'est pas un milieu étalé et nous ne connaissons complètement pas sa structure entière afin d'affiler la possibilité de la réalisation des conditions pour des paradoxes pareils (éventuellement, qu'au contraire). Par exemple il est facile de comprendre le paradoxe Olberse par analogie avec l'océan : la lumière est absorbée, diffusée, reflétée par des portions et tout simplement elle ne peut pas pénétrer à une certaine profondeur. Bien sur qu'en Univers raréfié cette "profondeur" soit énorme. Pourtant, des astres lumineux représentent des objets compacts, se trouvant loin l'un d'un autre. En résultat un nombre fini d'astres contribue à l'intensité de la lumière du ciel nocturne (sans dire qu'en théorie il faut aussi compter l'effet Doppler et, mieux – un fait expérimental – le déplacement rouge).

En ce qui concerne le déplacement rouge dans les spectres des objets astronomiques, la situation n'est pas tout à fait claire. Dans l'Univers il existe un nombre considérable d'objets, dont les parties différentes du spectre ont un déplacement rouge différent. En général, vu que la distance des objets éloignés ne se détermine pas directement (le résultat calculé est lié avec des hypothèses concrètes), l'idée de la lier avec le déplacement rouge est aussi une hypothèse (dans laquelle il est inconnu ce qui peut être vérifié). Par exemple, l'Univers expansif a le déplacement rouge même sans la TRG, selon l'effet Doppler. En outre il faut prendre en compte qu'une simple dispersion contribuera au déplacement rouge et le remplissage de l'émission dite de vestige (de relique) : notons que l'effet Compton donne des ondes $\lambda' > \lambda_0$. Même des modèles mécaniques ont

prédit le déplacement des lignes dans le champ gravitationnel, en s'appuyant sur des réflexions énergétiques différentes.

En général, la théorie de la Grande Explosion a produit de Grands doutes. Outre des questions banales, telles que : qui a explosé, où et quand (c'est qu'il n'y avait ni temps, ni espace, ni matière), il y a aussi une question suivante : et que faire avec les déductions de la TRG des trous noirs (l'invincibilité de la vitesse maximale de la lumière?) C'est que l'Univers devait être un trou noir au moment-zéro de temps (et non seulement en ce moment mais au cours d'une certaine période de temps). Et que faire avec les limitations de la TRG, parce que maintenant au lieu d'une description si imagée de la compression dans le trou noir, nous observons dans des expériences une expansion universelle). Il semble être intéressant d'inventer ce qu'on ne peut pas vérifier (cela ne peut pas être nommé science).

Passons à la question importante suivante. Le fait que la répartition et le mouvement de la matière ne peuvent pas être imposés volontairement, est-il avantageux ? Et est-ce vrai ? Dans le cas général cela signifie la contradiction de la théorie, car outre les forces gravitationnelles il existe des autres forces, capables de déplacer la matière. Du point de vue pratique cela signifie que nous devons et au moment initial de temps fixer toutes les répartitions "d'une manière convenable à la TRG". Alors, nous devons rapporter t_0 "au moment de la création" ? Et quels principes doivent être sans doute déterminés pour ce choix ? Il faut plus de connaissances que des prédictions de la TRG. La possibilité de la description ponctuelle et de la théorie des excitations sont en question, parce que les grandeurs finales ne peuvent pas être volontaires non plus. Le rattachement à un système d'équations une équation d'état complètement inconnue signifie la complication artificielle par le lien des macro-et micro-niveaux et reflète la possibilité des ajustements arbitraires (par exemple, la dépendance de la température est omise). La possibilité de l'addition de la constante cosmologique dans les équations d'Einstein c'est une reconnaissance indirecte de l'ambiguïté des équations de la TRG et de la possibilité de l'arbitraire. Si on peut tout fixer

avec une exactitude pareille, pourquoi ne pas fixer la distribution et le mouvement initial de la matière volontairement.

Le principe de Makh

Le principe de Makh du conditionnement de la masse inerte et du caractère absolu de l'accélération par l'action des astres lointains est aussi douteux, parce qu'il explique les particularités intérieures d'un corps par des particularités des autres corps. Il est évident, que l'idée elle-même est belle. Si on suppose que tous dans le monde est lié et qu'il existe une certaine équation d'état complète et idéale, n'importe quelle particularité des corps doit être déterminée par l'influence du reste de l'Univers. Pourtant, si on le supposait il faudrait considérer chaque particule comme individuel. Cette voie est vicieuse pour la science qui se développe des connaissances minimales aux connaissances plus importantes, parce qu' "à l'impossible nul n'est tenu" ? Du point de vue pratique, si on prend en compte l'inégalité des masses (dans des volumes compacts) et des quantités différentes des forces de l'attraction des objets proches et lointains, on aurait un "tic" total au lieu de la rotation égale ou le mouvement égal par inertie.

Le principe de Makh ne peut pas être vérifié par principe : et l'élimination de tous les corps de l'Univers, et l'aspiration artificielle de la constante gravitationnelle à zéro sont des abstractions n'ayant rien de commun avec la réalité. Pourtant on peut évaluer l'influence des "astres lointains" d'une manière expérimentale, estimant la masse de l'Univers concentré en général dans des objets compacts. La force d'attraction d'un astre avec la masse au celui du Soleil $M \sim 2 \cdot 10^{30}$ kilogrammes, se trouvant à la distance d'une année-lumière $\sim 9 \cdot 10^{15}$ mètres près, est équivalente à l'action d'un chargement avec la masse $m_0 \sim 25$ grammes se trouvant à la distance égale à 1 mètre. Utilisons pour le moment de la théorie douteuse de la Grande Explosion et estimons le temps de l'existence de l'Univers égal à $\sim 2 \cdot 10^{10}$ d'ans. Même si les astres se dissipaient avec la vitesse de la lumière, les dimensions de l'Univers seraient

$\sim 2 \cdot 10^{10}$ d'années-lumière. Supposons que la distance moyenne entre les astres les plus proches, soit 1 année-lumière. Nous augmentons sciemment toutes les quantités, par exemple la masse de l'Univers et sa densité $\rho \sim 10^{33}/10^{54} \sim 10^{-21} \text{ g/cm}^3$. Notons maintenant que lors de l'éloignement des corps l'un d'un autre en deux fois, la force se réduit de quatre fois etc. Essayons d'imiter la force d'influence de tout l'Univers dans une certaine direction. Même si on estime la distance moyenne entre les astres les plus proches égale à 1 année-lumière, il faut mettre la masse en grammes (résumons jusqu'à $2 \cdot 10^{10}$) sur la distance d'un mètre

$$M_0 \sim 25(1 + 1/4 + 1/9 + \dots) = 25 \sum 1/n^2 \sim 25\pi^2/6 < 50.$$

En effet le coefficient $\pi^2/6$ exprime une certaine augmentation de la densité sur la ligne d'observations. Pour l'imitation de l'action de "tout l'Univers" on peut prendre un gros sphère métallique au rayon extérieur d'1 mètre et faire l'épaisseur en direction du centre variable (et pour imiter des hétérogénéité on peut créer une structure aciculaire tout près du rayon intérieur).

Supposons que l'épaisseur d'une sphère unie, soit 0.6 mètres, c'est-à-dire 0.4 mètres du centre représentent une niche, et puis jusqu'à 1 mètre – du métal. Alors la masse M_0 avec la densité $\sim 8.3 \text{ g/cm}^3$ correspondra à une colonne cylindrique d'un rayon de $\sim 0.35 \text{ cm}$. En réalité nous devons prendre en compte non seulement l'influence des astres dans le cylindre, mais aussi dans le cône. Bien que nous ayons aussi un cône sphérique métallique, évaluons des degrés des quantités. Divisons le cône aux couches cylindriques, apparaissant au fur et à mesure de l'engagement de nouvelles couches des astres (Figure 2.9). Chaque nouvelle couche sera plus épaisse que la précédente à 6 astres. On peut trouver la distance entre le centre et la limite la plus proche de chaque couche, en partant de la similitude des triangles : $R_i/1 = i/r$. Alors, on a $R'_i = \sqrt{i^2(1+r^2)}/r$. Alors, la correction de la masse M_0 (résumons jusqu'à $2 \cdot 10^{10}$) se déterminera comme

$$m_0(1 + \frac{1}{4} + \dots) \left(1 + \sum_i \frac{6}{R_i'^2} \right) < M_0 \left(1 + 6r^2 \sum_i \frac{1}{i} \right)$$

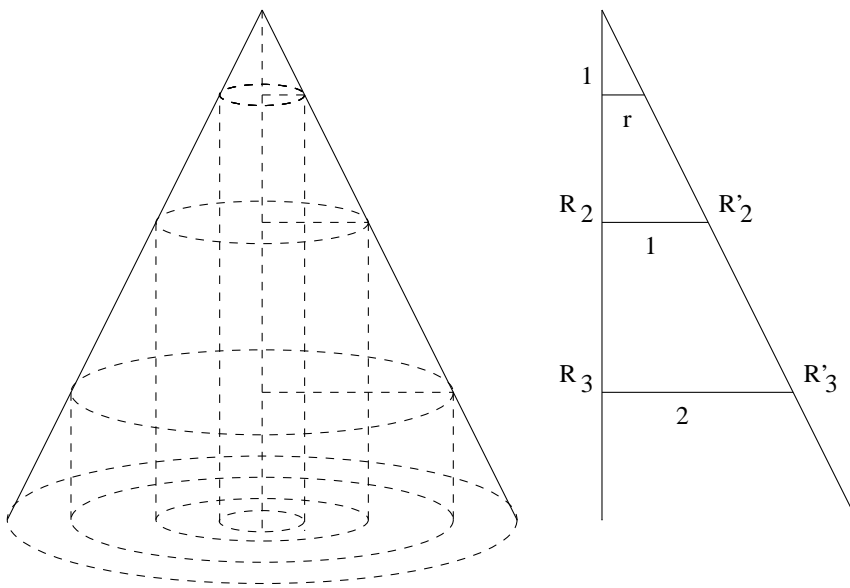


FIG. 2.9 – Le principe de Makh et l'influence de l'Univers.

$$\sim M_0 \left(1 + 6 \cdot 10^{-5} \log(2 \cdot 10^{10}) \right) \sim M_0(1 + 0,02).$$

Donc, cette construction suffit pour enregistrer l'action de "tout l'Univers" et bien au-là. Il est sur que si l'Univers est infini, la série harmonique reçue se dissoudra et la construction ne sera pas adéquate. Pourtant cela contredit et à la TRG, et aux opinions contemporaines, et aux données observées.

Et maintenant mettons à l'intérieur d'une sphère des bulles à ressort. Pour éviter des effets secondaires il faut pomper l'air dans la construction et isoler aussi les bulles de la sphère par un vaisseau aux murs fins. Si on commence à tourner la sphère, selon le principe de Makh, la force centrifuge doit apparaître et les bulles s'éloigneront. Avec cela la force centrifuge doit être la même, comme si les bulles eux-mêmes se tournaient. Il semble évident que cela est impossible, parce qu'un tel effet serait remarqué déjà. Donc, nous revenons aux concepts absolus de l'accélération, de la masse, de l'espace et du temps, définis encore par Newton. Pourtant l'expérience décrite pourrait être utile à la détermination des corrections de la loi statique de la gravité de Newton. Avec tout cela les bulles doivent avoir la liberté du mouvement et du tournant, car la direction de l'action des forces correctives et des moments des forces ne peut pas être connue d'avance.

2.4 Les conclusions du Chapitre 2

Ce Chapitre 2 a été consacré à la critique de la TRG. Beaucoup d'aspects douteux, sautant aux yeux, des manuels de la TRG, ont été mis en relief, en commençant par des thèses générales de la covariance, des concepts physique fondamentaux et en terminant par des concepts plus concrets. On a fait une preuve détaillée de l'invariance de la géométrie dans le système tournant. L'absence de fondement et des contradictions du principe de l'équivalence dans la TRG ont été présentées. On a montré la contradiction du concept du temps et de sa synchronisation dans la TRG. Pour des cas particuliers les plus intéressants on a montré des moyens de la synchronisation du

temps et du mesurage simultané des longueurs. Dans le Chapitre 2 l'invariabilité de la géométrie de l'espace a été montrée et le rôle des limites a été étudié. Des aspects douteux ont été mis en relief et par rapport aux méthodes, et aux nombreuses conséquences de la TRG. On a étudié d'une manière détaillée les contradictions du concept des "trous noirs", de la résolution de Chvartschilde et de beaucoup d'autres résolutions et conséquences de la TRG. Le principe de Makh et son éventuelle vérification ont été aussi étudiés.

La conclusion finale du Chapitre consiste en nécessité du retour aux concepts classiques de l'espace et du temps et de la construction de la théorie de la gravité sur ce fondement solide.

Chapitre 3

Les principes expérimentaux de la théorie de la relativité

3.1 L'introduction

Dans les Chapitres précédents une partie importante de la théorie de la relativité s'appuyait sur des expériences dites mentales. Faisons une remarque banale, pour quelqu'un de "bienveillant" ne pose pas par hasard une question absurde sur la possibilité de réaliser des expériences mentales et sur leur exactitude expérimentale. Il est généralement admis dès l'époque de Galilée, que la construction d'une expérience mentale utilise des concepts et des règles d'une certaine théorie critiquée et révèle ainsi ses contradictions internes. En résultat on trouve qu'il n'existe pas de grandeur, qu'on puisse comparer à une expérience. Une contradiction logique met un point final dans le développement de n'importe quelle théorie. Néanmoins pour avoir l'argumentation complète, on va continuer l'étude de la théorie de la relativité du point de vue expérimental.

Dans ce Chapitre nous allons analyser des expériences réelles et

montrons l'inexactitude de l'interprétation de ces expériences par la théorie de la relativité. Avant de commencer les réflexions sur les expériences relativistes, étudions les idées qui pourraient "presque ne pas contredire" à la TRR (et puis, pas à pas nous passerons à la critique).

Commençons l'introduction du Chapitre 3 par la question la plus importante pour la théorie de la relativité : est la vitesse de la lumière constante ? Il semblait que la réponse à cette question a déjà été donnée dans l'expérience Michelson-Morly sur l'étude de l'influence du mouvement de la Terre sur la vitesse de la lumière (notons aussi les expériences optiques analogiques de Morly, Kennedy-Torndayk, l'expérience viennoise de Juce et autres [7,61,83]). Remarquons qu'il y avait des tentatives de corriger la TRR [79,97,116] et de faire renaître la théorie de l'éther de Lorentz [1,42,64,95,108,119].

Pourtant le terme "constant" signifie l'indépendance du temps, des coordonnées spatiales, de la direction de la diffusion de la lumière et des particularités de la lumière elle-même. Il faut faire un certain effort pour donner une réponse impartiale à la question : que pouvait être déterminé dans l'interféromètre de Michelson ? Remarquons, qu'on ne mesure pas la vitesse dans l'expérience de Michelson, mais la différence des phases des rayons (quant à la vitesse, nous ne pouvons en juger qu'indirectement). Rappelons-nous que deux rayons de lumière se déplaçant dans les directions mutuellement perpendiculaires. Faisons pourtant une remarque suivante. Pour éviter la synchronisation des intervalles de temps dans des points différents, tous les deux rayons de lumière se déplaçaient sur une trajectoire fermée (dans deux directions mutuellement perpendiculaires). Donc, nous ne nous rencontrons qu'avec une certaine vitesse "moyenne" pour les directions contraires de la lumière.

Il semblait que le résultat de l'expérience de Michelson peut être formulé d'une manière suivante : une certaine vitesse de la lumière à une fréquence fixée pour deux directions contraires dans un certain système de référence ne dépend pas du mouvement de ce système. Au moins deux questions surgissent en rapport avec le résultat de

Michelson-Morly :

(1) Est la vitesse de la lumière constante sans dépendance de la direction de sa diffusion $\mathbf{k}_1 = \mathbf{k}/k$ ou est-elle anisotrope : $c = c(\mathbf{k}_1)$? Cette question peut-être élargie : dépend la vitesse de la lumière des coordonnées spatiale \mathbf{r} et temporelle t ? Pourtant des questions pareilles du point de vue de la théorie de la relativité dépassent les possibilités théorétiques et pratiques contemporaines, parce qu'elles sont liées avec le problème de la structure de l'espace comme il est. Ces questions ne seront pas étudiées ici, parce que leur vérification expérimentale du point de vue de la TRR exige un "système de base" de la nature non électromagnétique pour le mesurage des distances et la synchronisation du temps.

(2) Il existe une question plus pratique : dépend la vitesse de la lumière dans le vide des caractéristiques de la lumière elle-même ? Et en particulier, la dépendance de la fréquence ω est-elle possible, c'est-à-dire $c = c(\omega)$?

Le sens physique (philosophique) de l'invariance de la vitesse de la lumière (tiré des manuels de la TRR) est suivant. Supposons que la lumière peut se diffuser dans le vide sans l'intermédiaire d'un milieu. Vu que le système de référence ne peut pas être "lié" strictement au vide, peu importe avec quelle vitesse par rapport au vide notre système se déplace. Par conséquent la vitesse de la lumière par rapport à notre système ne doit pas dépendre du mouvement de système. (Bien que l'on ne sait pourquoi, des autres particules puissent se déplacer dans le vide avec des vitesses différentes !) Cependant les questions suivantes surgissent : 1) Si les particularités du vide changent lorsque des particules (des photons) y entrent ? 2) quel est le mécanisme de la diffusion des oscillations électromagnétiques dans le vide ? Les hypothèses particulières répondant à ces questions seront considérées dans les Annexes.

Et la réponse à la question "qu'est-ce qu'en réalité pouvait être déterminé dans les expériences existantes" sera étudié d'une manière détaillée dans ce Chapitre. Et finalement l'auteur fera une critique détaillée de l'interprétation relativiste d'une série d'expériences connues et de données observées, qu'on a incorrectement appliqué en

faveur des TRR et TRG. On pourrait penser qu'il existe la seule partie "en vigueur" de la TRR, la dynamique, qui sera étudiée en détails dans le Chapitre 4 suivant.

3.2 La critique de l'interprétation relativiste d'une série d'expériences

Il est connu que la TRR s'appuie sur deux postulats : (1) le postulat de l'invariance de la vitesse et (2) le principe de la relativité, qui se répand sur des phénomènes électromagnétiques. Les expériences négatives de la découverte du vent d'éther sont considérées comme une des preuves importantes de la vérité du principe de l'invariance de la vitesse de la lumière. Nous allons analyser ci-dessous les résultats probables des expériences Michelson-Morly et d'autres du point de vue de l'espace vide (précisément du point de vue du principe de la relativité de Galilée). Notons, qu'il est impossible de faire des suppositions sur le mouvement de la Terre d'avance ; à l'époque de Galilée de telles expériences prouveraient, par exemple, l'absence du mouvement de la Terre. En général, avant d'utiliser "un appareil" il faut l'essayer et le graduer en conditions laboratoires, pour savoir ce qu'il mesure (sinon, la situation rappelle celle d'une anecdote : - "Pierre, un appareil...", - "Trois!", - "Trois en quoi?", - "Et quel appareil?"). Imaginez que quelqu'un a "une théorie", selon laquelle la révolution de la Terre doit causer un vent permanent le long des parallèles environ 400 m/s. On commence à le mesurer par des girouettes et on apprend que le vent change toujours de direction et de grandeur dans de grandes mesures en dépendance du temps et de l'endroit. D'où on tirerait la "conclusion" qu'il n'y a pas d'atmosphère sur la Terre. Vu que le livre est consacré précisément à la critique de la théorie de la relativité, en premier lieu nous allons étudier les idées contemporaines généralement admises de la théorie de la relativité, mais parleront aussi en bref des autres conceptions d'éther.

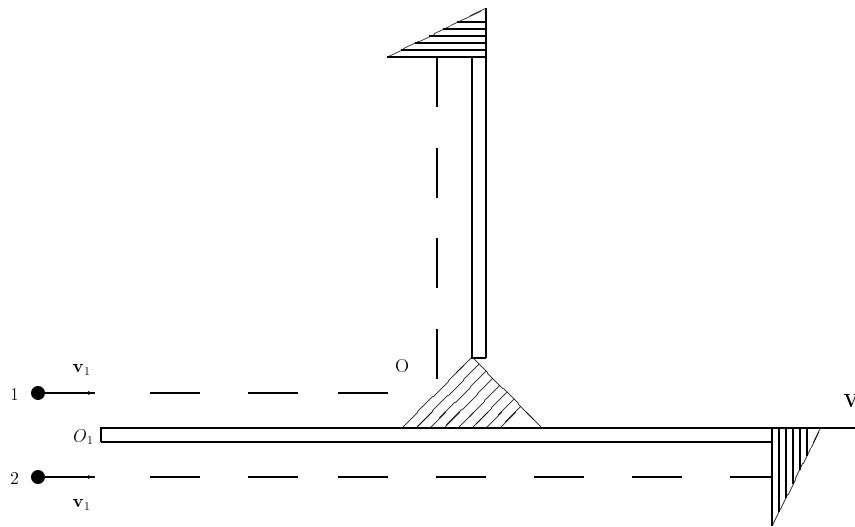


FIG. 3.1 – Le modèle corpusculaire de l'expérience de Michelson.

L'expérience de Michelson-Morly

Il est connu que la lumière se manifeste dans des phénomènes différents tantôt comme une particule, tantôt comme une onde (l'opinion sur la dualité onde-particule n'a aucun rapport à la question considérée). Au début supposons la nature corpusculaire de la lumière. Alors, le modèle de l'interféromètre de Michelson-Morly peut être présenté en forme des deux bras avec un réflecteur idéal au centre de l'installation et avec deux réflecteurs au bouts des bras (Figure 3.1). Supposons que deux particules se déplaçant l'une parallèlement à l'autre avec la vitesse \mathbf{v}_1 (par rapport "au système mondial de référence"), entrent dans l'installation qui se déplace elle-même avec la vitesse \mathbf{V} (par rapport au même système de référence), avec cela $v_1 > V$. Alors dans le point O_1 la vitesse des particules par rapport à l'installation sera $v_1 - V$. Après la réflexion au centre de l'installation, la particule 1 se déplacera dans la même direction perpendiculaire avec la même (de module) vitesse $v_1 - V$ par rapport à

l'installation. Les particules se refléteront simultanément des bouts des bras. Elles atteindront aussi simultanément le point O et le point O_1 . Aucune différence des vitesses de ces deux particules pour deux directions perpendiculaires ne sera observée sans dépendance des vitesses v_1 et V . Donc, si on considère la lumière comme un flux de particules, les expériences Michelson-Morly (Kennedy-Torndayk, de Tormachek, de Bontche-Brouev et de Molchanov et d'autres) n'ont pu donner aucun résultat positif.

Supposons maintenant la nature ondulatoire de la lumière. Dans ce cas la vitesse de la lumière ne peut dépendre que des particularités du milieu (de l'éther ou du vide) et/ou les caractéristiques intérieures de la lumière diffusante elle-même. Si on accepte l'hypothèse de l'existence de l'éther, la vitesse de la lumière ne dépend que des particularités de ce milieu (par analogie avec le son). Alors il est évident que la vitesse de la lumière ne peut pas être additionnée à la vitesse du mouvement de la source (le bruit d'un avion supersonique se diffuse avec une vitesse constante, fixée par le milieu, et en résultat l'avion dépasse le son). De plus, comme la lumière coopère et avec la matière (se diffuse ou s'absorbe), et avec l'éther (s'y diffuse), on devra observer l'interaction de l'éther avec la matière. Mais l'interprétation relativiste de l'expérience de Michelson-Morly est quelque chose d'incroyable : le "raccordement" stricte de la lumière à l'éther avec l'absence complète de l'interaction de l'éther avec des corps (sans l'engagement de la Terre, de l'installation). Il est naturel que dans le cas de l'engagement partiel de l'éther (pour une série d'expériences locales dans une couche étroite de frontière l'engagement de l'éther peut être presque complet) la théorie devient plus compliquée. Pourtant cela ne démentit point l'hypothèse de l'éther (et les relativistes proposent agir comme dans l'anecdote consacrée à un ivrogne près d'un réverbère : ne pas chercher là où on peut trouver, mais là où il est plus facile de chercher). Nous allons brièvement parler de la conception d'éther ci-dessous et pour le moment nous n'allons nous appuyer que sur le principe classique de la relativité dans le vide, parce qu'il n'est pas important, s'il s'agit du vide ou de l'éther, ni pour tous les paradoxes de la TRR et ni pour les con-

clusions de ce livre.

Si la lumière représente une onde, la vitesse de la source ne change que la fréquence. Alors pour la fréquence donnée ω la vitesse de la lumière $c(\omega)$ ne dépend pas de la vitesse de la source. Il s'agit ici d'un fait suivant : les ondes de lumière de la même fréquence sont identiques ; et si nous percevons la lumière de la fréquence ω , il est peu important si elle est émise par une source avec cette même fréquence ou avec la fréquence ω_1 , et à la suite du mouvement de la source la fréquence a changé $\omega_1 \rightarrow \omega$ (l'effet Doppler). Dans les deux cas la grandeur mesurée $c(\omega)$ sera la même.

Revenons maintenant aux expériences de Michelson-Morly et d'autres. Comme la lumière incidente, la lumière ayant passée à travers une plaque fine, et la lumière, reflétée des miroirs, avaient la même fréquence dans le même système de référence, la vitesse de la lumière $c(\omega)$ restait constante pour les deux directions perpendiculaires, et les expériences ne pouvaient rien détecter. L'expérience de Toisson avec deux lasers identiques n'a pu rien détecter non plus, parce qu'avec la réunion des rayons dans la même image (en même direction) les fréquences deviennent identiques, il n'y aura aucuns battements réguliers. Donc, la tentative de trouver les changements de la vitesse de la lumière lors des expériences avec la seule fréquence fixée n'est pas vraie au fond. La seule dépendance que l'on peut essayer de trouver est $c(\omega)$: toutes les autres dépendances ne peuvent être introduites que par l'intermédiaire de l'effet Doppler.

Aux objectifs méthodiques considérons certaines fautes vraisemblables tirées des manuels. Quand "du point de vue classique" on part de l'hypothèse immobile et impossible d'être engagé, on dessine d'habitude un schéma étrange [35] pour le calcul de la différence des temps de la marche des rayons dans l'interféromètre de Michelson. Pour ce schémas la loi de la réflexion n'existe pas : l'angle de chute n'est pas égal à l'angle de réflexion (Figure 3.2). Cela contredit aux expériences. Au moins il est nécessaire de déterminer le mécanisme d'une telle réflexion et de déterminer son influence sur l'expérience (on pourrait le faire en supposant l'addition de la vitesse de la lumière avec la vitesse du miroir de l'interféromètre selon les

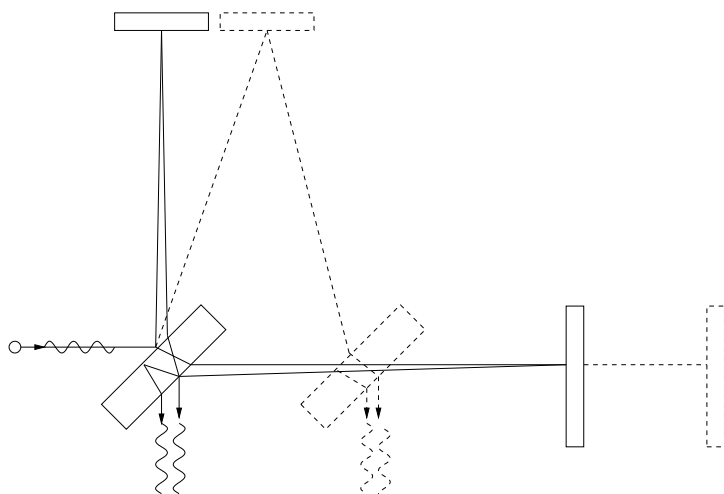


FIG. 3.2 – Le schémas de l'interféromètre.

lois classiques). Il n'est pas clair non plus, comment trouver l'angle, assurant l'interférence du même rayon. Vu que le seul observateur se déplaçant avec l'interféromètre, enregistre toutes les données, en réalité il faut analyser l'expérience notamment du point de vue de cet observateur [50].

La synchronisation du temps selon la méthode d'Einstein apporte des limites artificielles même dans les données des expériences. Il est évident qu'à cause de la convertibilité du mouvement relatif ($-\mathbf{v} + \mathbf{v} = 0$) le seul effet impair peut exister pour la dépendance de la vitesse de la lumière de la vitesse du mouvement du système. Cependant on essaye de déterminer la vitesse de la lumière comme une vitesse moyenne des deux directions contraires (par un trajet en boucle fermée). Par conséquent, l'unique dépendance linéaire classique de la vitesse du mouvement du système s'exclut mutuellement. Donc, une telle approche supplante le postulat de l'invariance de la vitesse de la lumière, qu'il faudrait vérifier expérimentalement.

L'expérience de Michelson-Morley et ses analogies ne contredis-

ent pas au principe de Galilée et du point de vue de l'espace vide, elle a été considérée ci-dessus. Considérons maintenant l'idée initiale des expériences du point de vue des conceptions d'éther. Notons qu'il est toujours possible de corriger un peu le coefficient de l'engagement Frenel, pour que les expériences du 1-er et du 2-em degrés se confirment à l'exactitude pratique. A vrai dire, dans les expériences de Michelson et dans ses analogies (malgré les débats sur la structure de l'appareil et de la théorie) on recevait toujours, en prenant en compte des fautes éventuelles, la vitesse du vent d'éther inégale à zéro [94,95]. Marinov [90,91], Silvertus [115] ont trouvé la vraie vitesse par rapport à l'émission de vestige. Et seulement avec la protection d'un capot métallique le résultat était proche à zéro. Sans accepter absolument la théorie de l'éther, néanmoins pour être objectif rappelons-nous qu'aujourd'hui tous les appareils sont exposés à l'évacuation (on les transforme en système localement fermé). Mais la vitesse locale de la lumière dans le salon d'un avion, par exemple, reste constante (ne dépend pas du vent à l'extérieur) même lors du mouvement supersonique de l'avion. Le point de vue d'éther ne contredit pas aux résultats : l'engagement de Frenel pour les corps métalliques est absolu (l'électrodynamique de Hertz est valable pour les métaux), c'est-à-dire l'éther est au repos par rapport à l'appareil (localement) à l'intérieur du capot métallique il est absurde d'y chercher le vent d'éther. Les relativistes passent sous silence d'habitude encore une question. Même sans protection métallique ; la plus fine plaque de verre (ou d'air dans les expériences initiales) suffit pour qu'on ait besoin d'enregistrer la rémission de la lumière par ces éléments localement au repos. Alors, la vitesse réellement observée dans la conception d'éther doit être notablement moins considérable que la vitesse du mouvement de la Terre en orbite. Donc, l'expérience Michelson-Morly ne témoigne pas en faveur de l'invariance de la vitesse de la lumière et ne démentit aucun des principes classiques. "La preuve de muon" est entrée dans des manuels de la TRR dès le milieu des années 30. Quelques années après on a découvert que premièrement, les muons se forment à presque n'importe quelle hauteur et deuxièmement que avec

la croissance de l'énergie leur capacité de pénétration essentiellement s'accroît. Pourtant la quasi-preuve relativiste n'était pas exclue des manuels et nous continuons de bourrer des cranes aux étudiants (du domaine de l'éthique scientifique).

L'aberration, l'expérience de Physeau et d'autres

Quelles sont les expériences qui ne peuvent pas être expliquées qu'avec la TRR ? Commençons par certaines remarques auxiliaires. Nous n'allons pas parler en détails de l'électrodynamique de quantum, parce que son exactitude peu dépend de l'exactitude ($\Delta c/c$) $\sim 10^{-8}$ (c'est lors du mouvement du récepteur ; mais lors du mouvement de la source la vitesse de la lumière ne peut pas être constante, aussi que la vitesse du son), mais personne n'a même taché de considérer la vitesse de la lumière comme inconstante.

Le phénomène de l'aberration stellaire s'explique bien par la physique classique [23] et se détermine par deux faits importants suivants :

(1) changement au cours de l'année de la vitesse du système de référence, principalement à cause de la révolution orbitale de la Terre (cet état est absolu et ne dépend pas du mouvement rectiligne du système inertiel ou de la présence de l'éther ou d'autre milieu) ; et
 (2) la diffusion rectiligne d'un rayon de lumière entre la source et la récepteur dans un système inertiel (pour la théorie corpusculaire c'est la suite du caractère inertiel du mouvement des particules de la lumière, et pour la théorie d'onde c'est la suite du principe de Guiguens).

Notons de nouveau que quand la lumière "entre" dans notre appareil de mesurage elle a une direction et une fréquence fixée (la préhistoire du processus n'est pas importante : le mouvement de la source, du milieu, de récepteur) et des mesurages sont faits par rapport à cette "lumière concrète". L'expérience de Physeau n'est pas critique, parce qu'elle admet l'inscription pour la vitesse de la lumière dans le milieu

$$u = \frac{c(\omega)}{n} \pm v\left(1 - \frac{1}{n^2}\right),$$

et les mesurage ont été faits pour la détermination de la fréquence concrète et fixée ω , c'est-à-dire on n'a pas comparé $u(\omega_1)$ et $u(\omega_2)$, ce qui est impossible dans l'expérience de Physeau.

L'utilisation de temps de l'existence des muons pour prouver la TRR est une pure spéculation. L'humanité contemporaine n'est pas encore capable de créer deux systèmes inertiels, se déplaçant l'un par rapport à l'autre avec les vitesses relativistes. Et il ne faut pas substituer cette expérience par une autre réalité. Le temps de l'existence des particules instables doit dépendre des conditions de leur formation (et même un noyau stable peut devenir excité ou instable, ou au contraire, la recombinaison peut avoir lieu etc.), et les conditions de la formation des muons à la hauteur de 20–30 km lors des collisions des rayons cosmiques (haut-énergique) durs avec des atomes de l'azote et de l'oxygène, différent des conditions de leur formation en laboratoire. Sans dire qu'on n'a pas même mesuré la vitesse des muons, l'accélération et l'intensité de leurs flux aux altitudes différentes. Et les mesurages, faits sur des accélérateurs, témoignent plutôt des influences des accélérations et des champs sur le processus concret de la désintégration des particules concrètes.

L'hypothèse de Ritz

A vrai dire l'hypothèse balistique de Ritz (au fond c'est la loi classique de l'addition des vitesses pour des corpuscules) ne pouvait pas être facilement démentie au début du XX siècle. Notons la conclusion de l'auteur de [29] et faisons quelques remarques. Le temps du passage du signal d'un astre – satellite de l'astre central, se prouvant à la distance L , pendant son entrée dans l'ombre $t_1 = L/(c - v)$, et perdant sa sortie de l'ombre $t_2 = \frac{T}{2} + L/(c + v)$, où T est une période du mouvement orbital. En supposant pour un effet remarquable (le système double devient visible comme triple) $t_1 = t_2$, recevons $L = T(c^2 - v^2)/(4v)$. Pour le diamètre de l'orbite on a $D = Tv/\pi$. Si α est l'angle de l'observation, $\alpha \approx \tan \alpha \approx D/L$ et comme $v \ll c$, recevons $\alpha = 4v^2/(\pi c^2)$. Les vitesses réelles des satellites observées $v \ll 350$ km/sec. En résultat pour un tel effet

on doit recevoir $\alpha \ll 2 \times 10^{-6}$ radians (ce qui dépasse l'exactitude des télescopes contemporains).

Bien sur, cette conclusion est assez approximative. Dans la formule pour t_2 il faut écrire Tx au lieu de $T/2$, où x est une part de la période, quand le satellite est en ombre; $x \ll 1/2$ toujours, ce qui augmente l'exactitude de limite α . En outre, à nos jours on peut fixer des laps de temps très courts à l'aide de la photographie (si l'exposition permet), c'est-à-dire on peut écrire $t_2 - t_1 = \frac{T}{2} + y$, où $y \ll T$, ce qui aussi augmente l'exactitude de limite. Pourtant faisons quelques remarques de justification.

(1) L'étude $t_2 \geq t_1$ n'est pas productive, parce que tous les éclipses observés sont périodiques et nous ne pourrions pas vérifier, si nous réellement voyons le système triple (ou quaternaire etc.) ou ce n'est qu'une apparence.

(2) Dans le processus du mouvement du satellite sur l'orbite le temps de l'arrivée du signal dans le point de l'observation change peu à peu (l'objet réel, le satellite et son image ne coïncident pas), ce qui déforme la définition de l'orbite réelle et de la grandeur x .

(3) Suite au fait du passage de la lumière à travers le milieu hétérogène (l'atmosphère et l'espace cosmique) on connaît les phénomènes de scintillement et de la dispersion. Pour réduire leur effet négatif il faut observer des éclipses totales (et pas partiels) des satellites artificiels de la Terre.

(4) Etant donné que seulement la projection de plan de l'orbite nous est accessible, nous ne pouvons pas exactement évaluer la longueur d'un secteur de l'ombre x (Figure 3.3). Le temps du mouvement dans l'ombre sera différent en dépendance de la direction sur l'observateur (sur la Terre). Donc, on a besoin des orbites à une orientation symétrique. L'exactitude de la détermination des "bras" de la projection de l'orbite et des dimensions de tous les deux corps imposent des servitudes sur l'exactitude (de calcul) de la détermination du temps du passage des signaux.

(5) On a déjà dit ci-dessus que la vitesse abstraite de la lumière n'existe pas, et seules les grandeurs concrètes $c(\omega_1[v])$ et $c(\omega_2[-v])$ sont observées. En conséquence l'exactitude de la détermination

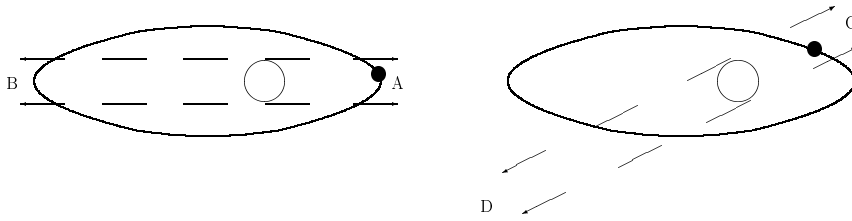


FIG. 3.3 – La détermination du secteur de l'ombre.

des fréquences ($\Delta\omega/\omega_0$) impose des servitudes sur l'évaluation théorique de l'exactitude ($\Delta c/c_0$) et, par conséquent, sur ($\Delta t/t$).

La remarque la plus importante est suivante.

(6) La lumière d'une certaine fréquence ω_0 n'est pas émise par l'objet, se déplaçant comme un tout avec la vitesse \mathbf{v} , mais par les particules en mouvement chaotique avec des vitesses thermiques. Par conséquent il est impossible de déterminer le retardement du temps de calcul en partant de la vitesse de l'objet comme un tout et en utilisant les fréquences habituelles à la micro-échelle (des lignes d'émission). Seulement si le graphique de l'intensité spectrale $I(\omega)$ d'un satellite avait une certaine forme caractéristique (par exemple, le $I_{max}(\omega_1)$ maximal) et s'il différait visiblement (de la forme) du graphique de l'intensité spectrale de l'astre principal, l'observation du changement de l'intensité spectrale $I(\omega, t)$ sur la fréquence détachée flottante (!) $\omega_1(t)$ (qui correspond au maximum $I_{max}(\omega_1(t))$) pourrait prouver ou démentir l'hypothèse balistique de Ritz.

Comme l'auteur connaît, il n'y avait pas d'analyse des données astronomiques dans cet aspect. Il est aussi à noter que l'hypothèse de Ritz pour des systèmes doubles outre la modulation de phase prédit aussi la modulation d'amplitude d'arrivée (dans un point fixé de l'espace, suite à la vitesse différente de la diffusion de la lumière, les pulsations d'intensité, causées par la superposition de la lumière, émise aux moments du temps différents, ont lieu). Avec tout cela, avec l'augmentation de la distance du système double, l'intensité rel-

ative des pulsations augmente aussi. De plus, la fréquence des pulsations augmente aussi (jusqu'aux certaines limites). Certains auteurs [29] considèrent "l'existence" des quasars et des pulsars en tant qu'une preuve de l'hypothèse de Ritz. En effet, les grandeurs minimales de leurs périodes de pulsations (parfois moins qu'une seconde) témoignent de la compacité de ces objets et la puissance de l'émission (en prenant en compte leur éloignement) parle du fait contraire. Ou il faut plus consciencieusement vérifier l'hypothèse de Ritz, ou croire aux versions contemporaines fantastiques (invérifiable). Même les complexités du travail des observations radar de la Vénus fait penser à la possibilité de l'existence des particularités inertes de la lumière. Pourtant ce livre ne poursuit pas le but de défendre ou de développer l'hypothèse de Ritz.

L'expérience de Sagnac

L'expérience de Sagnac est une preuve directe de l'inconstance de la lumière $c \neq \text{constant}$ (et une preuve indirecte de la loi classique de l'addition des vitesses). Le rappelons-nous en bref : au bout d'une disque se tournant avec la vitesse d'angle Ω , on a installé 4 miroirs (précisément trois miroirs B et une plaque H – à voir la Figure 3.4). Un rayon de lumière a été divisé (par la plaque H) en deux rayons, l'un desquels se déplaçait contre une aiguille des heures (dans la direction de la rotation) et l'autre à une aiguille des heures. Lors de la rencontre des rayons apparaissait une image d'interférence. Le déplacement des zones (causé par la différence entre l'arrivée des signaux) était égal : $\Delta z = 8\Omega r^2/(c\lambda)$. Il est évident que le caractère non inertiel de la rotation du système avec la fréquence Ω n'a pas de valeur déterminante ici : personne n'a vu une lumière courbée dans le vide (un rayon de lumière passe d'une façon rectiligne entre deux réflexions). Néanmoins, considérons une expérience mentale suivante. Supposons qu'un rayon d'un disque aspire à l'infini $r \rightarrow \infty$, mais de telle manière que la grandeur $\Omega r = v$ reste constante. Alors nous recevons $\Omega \rightarrow 0$. Par conséquent la grandeur de l'accélération $\Omega^2 r$ aspirera à zéro.

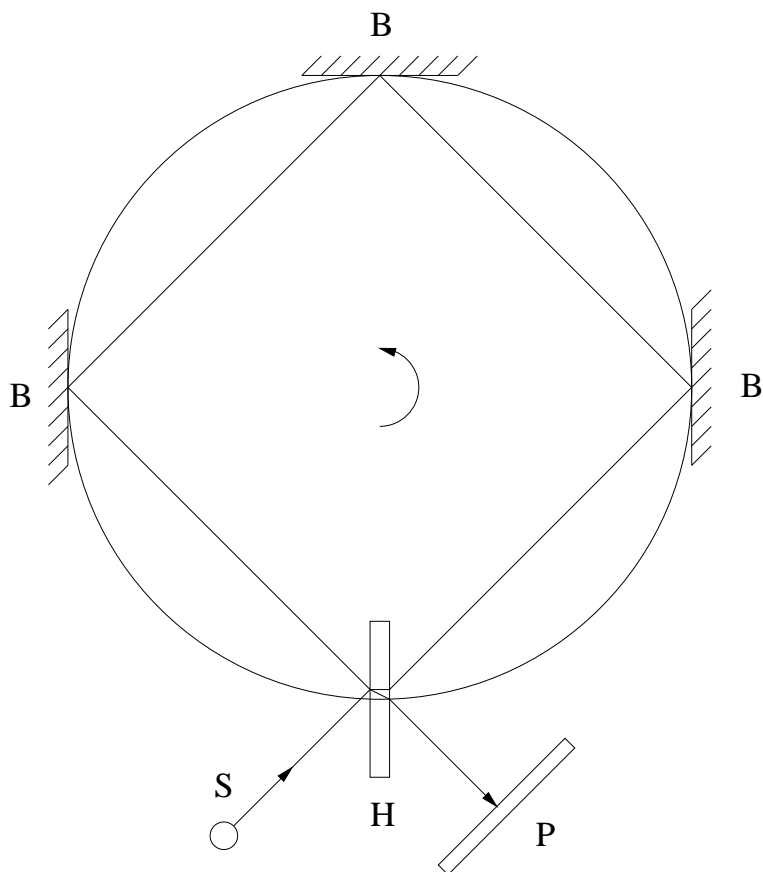


FIG. 3.4 – L'expérience de Sagnac.

Choisissons un rayon r d'une façon que l'accélération soit beaucoup moins que n'importe quelle grandeur fixée d'avance (l'exactitude expérimentale existante). Donc personne ne pourra distinguer ce système "presque inertiel" du système inertiel. Et si avec tout cela on augmente le nombre des miroirs équidistants ($N \rightarrow \infty$), des lignes droites (des rayons de lumière) entre les miroirs deviendront pareilles à la circonférence de la disque. En résultat on a la formule pour le déplacement des zones : $\Delta z = \alpha Lv/c$, où α est la constante de la lumière choisie (λ), L est la longueur de la circonférence. Suite à la symétrie évidente de l'expérience l'effet sera additif par L et sa grandeur peut être rapportée à l'unité de longueur. L'effet "cumulatif" de l'accélération pour un secteur rectiligne choisi peut être moins que n'importe quelle grandeur choisie d'avance. Donc, pour la grandeur du déplacement des zones on a : $\Delta z \sim v/c$ (certains changements de Ω provoque des changements correspondants de v parce que $v = \Omega r$ est une grandeur finale). Donc, le temps de la diffusion du signal dépend linéairement de la vitesse du mouvement du système, c'est-à-dire $c \neq \text{constant}$.

"Défendez un pauvre éther"

Faisons une remarque auxiliaire concernant l'éther. A vrai dire l'invention d'autres concepts outre "le vide absolu" (privé des particularités physiques) comme "la vacuité physique" (ayant des particularités physiques) n'est pas juste par rapport aux autres savants précédents (un plagiat) parce que le terme désignant des concepts pareils existe déjà : "l'éther". Mais l'éther avait un but suivant : expliquer d'après un modèle simple et concret toutes les expériences ou "basculer dans l'oubli". Le développement de la physique a introduit une autre pratique (souvenons-nous du dualisme de la lumière, de la mécanique quantique etc.) : on a commencé à tout simplement conditionner des particularités contradictoires des objets et des phénomènes physiques comme des faits sans explications, ni modèle réel et évident. Par exemple, il existe le modèle du liquide binaire pour la description des particularités contradictoires de l'hélium su-

perfluide (le cours sans viscosité à travers un capillaire et la viscosité lors de la rotation). La réalité est loin du modèle, mais le modèle est en vigueur (il est utile). Et seulement de la théorie de l'éther les relativistes exigeaient beaucoup plus. Pourtant qu'en réalité pour tous les modèles de l'éther, déclarés irréels par les relativistes, existaient des analogies dans la nature (et à quoi bon exiger plus d'un modèle?). Par exemple, il n'y a rien d'étonnant que la vitesse de la lumière peut être la même lors des changements de la densité de l'éther : aussi la vitesse du son dans l'air peut être la même lors des changements de la densité de l'air (si $T = \text{constant}$). Il n'y a rien de pervers dans le fait que la densité de l'éther peut s'accroître beaucoup (en 60000 fois) à proximité de la surface de la Terre par rapport à l'espace : la densité de l'atmosphère s'accroît à beaucoup d'ordres plus. Le modèle de Stoxe est un modèle sans atmosphère. Cela n'est pas lié avec des difficultés mathématiques du modèle (la supposition du mouvement irrationnel incompressible) : la résolution réelle décrivant la nature peut être proche à celle trouvée par Stoxe (c'est qu'il est plus difficile de trouver par un moyen mathématique la vraie résolution stricte d'une équation non linéaire dans des dérivés particuliers sans simplification). A vrai dire, à nos jours il existe des conceptions de l'éther assez développées (par exemple, [1,8]).

Passons maintenant aux autres questions concrètes et commentons brièvement certaines expériences connues. L'aberration dans l'espace vide sans la TRR a été analysée ci-dessus des points de vue corpusculaire et ondulatoire ? Le résultat sera analogique et du point de vue de l'éther immobile. L'engagement absolu de l'éther par le milieu n'est pas claire lors de la réduction graduelle de la densité du milieu (par exemple, dans des gaz). C'est pourquoi personne (excepté les relativistes) n'a pris au sérieux l'hypothèse de l'engagement absolu de l'éther. Même si l'éther s'engageait complètement par des corps liquides et solides, l'analyse ne serait pas simple : il serait nécessaire d'élaborer la théorie d'une couche intermédiaire entre des corps et la théorie d'une couche frontaler d'éther pour des gaz en dépendance de leur densité (par exemple dans l'expériences de Michelson il ne s'agirait de la vitesse orbitale de la Terre égale

à 30 km/sec). Pourtant la physique a choisi une autre voie et déjà Frenel a introduit le coefficient, montrant qu'on ne peut supposer que l'engagement partiel de l'éther dans des milieux optiquement transparents. Il ne change presque pas (avec l'exactitude atteinte) l'aberration lors du remplissage d'un tuyau par l'eau, ce qui a été montré par Frenel lui-même (notons que lors de l'observation non verticale il faut prendre en compte l'angle de la réfraction des rayons dans les milieux du remplissage, mais en général toutes ces questions ne se rapportent déjà à la théorie de l'aberration, mais à la théorie de la réfraction). Le seul cas où il est valable de parler de l'engagement absolu de l'éther c'est celui des milieux optiquement adiabatiques (des métaux). Peut-être Hertz le sentait intuitivement, parce que dès le début il a renoncé à considérer des phénomènes optiques du point de vue de l'électrodynamique (c'est pourquoi l'utilisation des relativistes de sa théorie pour des diélectriques à but de la déconsidération n'est pas valable).

L'expérience de Troiton et de Noble ne contredit pas au principe de la relativité de Galilée dans l'espace vide. En général, toutes les expériences avec des diélectriques ne contredisent pas au principe de la relativité de Galilée, parce que la lumière passe une partie de son trajet (plutôt de son champ) dans le vide entre des atomes, et une autre partie du trajet la lumière s'absorbe et s'émit de nouveau par des atomes. Il est toujours possible pour la théorie de l'éther partiellement engagé (s'il n'y a pas d'une protection métallique) de déterminer à une exactitude pratique le coefficient de l'augmentation de Frenel, confirmé pour des expériences du premier et du deuxième degrés (à vrai dire, souvent l'exactitude n'est pas haute et en pratique on introduit plus d'un coefficient "d'ajustement"). L'expérience de Roiland a en fait prouvé que du point de vue de la théorie de l'éther, il s'engage complètement par un métal, et du point de vue du principe de la relativité de Galilée l'expérience a prouvé l'équivalence des charges en mouvement au courant. Dans les expériences (de Rongeon) d'Eihenvald et de Vilson le coefficient de Frenel de l'engagement dans des diélectriques a été au fait reçu.

L'expérience de Kennedy-Torndayk

L'interféromètre de Kennedy-Torndayk ne diffère de celui de Michelson que par le fait que les longueurs des bras perpendiculaires dès le début étaient choisies comme inégaux. Pourtant pour une image d'interférence seule la différence du passage des rayons par rapport à la longueur d'onde de la lumière utilisée (une part de la longueur d'onde) est importante. De plus, l'exactitude du mesurage des longueurs des bras de l'interféromètre (de l'interféromètre de Michelson) est toujours plus faible que la longueur d'onde de la lumière utilisée. Donc, contrairement à l'opinion [38], l'expérience de Kennedy-Torndayk ne diffère pas beaucoup de l'expérience de Michelson-Morly. C'est pourquoi toutes les remarques notées pour l'expérience de Michelson avant, sont les mêmes pour toutes ces deux expériences. Si on part des buts de l'expérience (sur la découverte de l'influence du mouvement du système de l'interféromètre sur la vitesse de la lumière), l'évaluation des auteurs est plus adéquate $v \leq 15$ km/sec que celle des manuels, mais n'est pas vraie non plus (à voir ci-dessus). Une haute stabilité de la température, en commençant par une certaine limite n'a pas d'importance, car des fluctuations de température et des oscillations d'une grille cristalline d'une base existent avec n'importe quel $T = \text{constant}$ ($T \neq 0$). Le plus important, c'est une des vitesses différentes de la lumière $c(\omega)$ (la seule différence possible – à voir ci-dessus) n'ont pas été comparées pour des fréquences différentes ω , ce qui était impossible de réaliser dans une telle expérience. De plus, toutes les idées classiques sur les systèmes inertiels pour l'espace vide restent en vigueur, le principe de la relativité de Galilée se réalise [48]. La remarque générale sur la protection métallique pour le modèle d'éther est applicable à cette expérience. Donc, toutes les expériences mentionnées n'ont aucun rapport à la découverte du mouvement de la Terre.

L'expérience d'Ayve-Stilluel

Passons maintenant à l'expérience d'Ayve-Stilluel. Remarquons qu'Ayve lui-même était contre la TRR et expliquait l'expérience

du point de vue de l'éther (donc on peut interpréter ainsi). En général la TRR tend à tout mélanger dans "leur tas" (probablement pour avoir l'air plus solide) ou se lier avec toutes les théories (même pas vérifiées jusqu'à la fin), en faisant semblant que si la TRR disparaît, toute la science disparaîtrait. En général, par comparaison avec la théorie élémentaire de l'effet de Doppler, la détermination de la dépendance de fréquence dans une configuration volontaire est une prérogative de l'expérience (et son rattachement avec une hypothèse complémentaire du temps est tiré par des cheveux). Physiquement même en idéal les expériences de d'Ayve-Stilluel (à condition d'omettre des particularités réelles du processus) ne détermineraient pas l'effet transversal de Doppler, mais l'effet Doppler en deux directions, proches à 0° et 180° , c'est-à-dire des effets proches aux longitudinaux. Ces expériences sont indirectes parce que la quantité (soi-disant relativiste) de correction est une quantité qui peut être calculée (et comparée des domaines différents, ce qui amène à l'asymétrie complémentaire). Les expériences [22] des écarts systématiques importants par rapport à la formule relativiste (jusqu'à $60 \pm 10\%$). Donc, l'effet peut être déterminé non seulement par la formule Doppler, mais une particularité des réactions dans des faisceaux. Outre la mention des autres données expérimentales alternatives [22,120], critiquons l'expérience considérée. Les relativistes la décrivent comme si l'effet transversale Doppler se percevait d'un point de l'installation à un moment du temps déterminé (le moment du passage d'une perpendiculaire de milieu). En réalité le signal perçu est une somme intégrale des différents domaines d'émission, pas perpendiculaires au mouvement (où par exemple, a disparu l'aberration ?) au temps différent, c'est-à-dire l'effet étudié représente une certaine "moyenne complexe" entre deux effets longitudinaux Doppler. De plus, la théorie dans la TRR et les formules sont données pour des ondes plan-parallèles, mais en fait sur ces distance on a des source ponctuelles, c'est-à-dire des ondes sphériques. Ecrivons des longueurs des côtés dans un triangle : 1) le premier représente le chemin du signal le long de l'axe Y dès la source jusqu' au zéro-point O , où se trouvait le récepteur

au moment de l'émission du signal $Y_0 = V_s t$; 2) le deuxième côté représente le chemin, fait par le récepteur le long de l'axe X dès le moment de l'émission jusqu'au moment de la réception du signal $X_1 = vt'$; 3) le troisième côté (une diagonale) représente le chemin du signal de la source jusqu'au point de la réception $V_s t'$. Alors, on s'appuyant sur le rapport entre les côtés du triangle on peut trouver le temps du retard par rapport au cas de repos : $t' = t / \sqrt{1 - v^2/V_s^2}$. Au fond nous avons reçu l'effet Doppler transversal pour des ondes sphériques qui existe pour la lumière ($V_s = c$) et dans l'acoustique ! En résultat on va observer le déplacement dans un domaine rouge (la durée de l'action de cette fréquence déplacée est plus grande) et l'effet doit dépendre de la distance du point d'observation. Et qui a dit que l'effet classique Doppler pour des ondes plan-parallèles doit être observé et pour la lumière ? C'est que l'effet n'a une forme classique que dans le cas du mouvement purement ondulatoire. Et si la lumière ne représente pas entièrement une onde, on peut recevoir d'autres formules, y compris les relativistes [60]. Donc cette expérience ne peut pas être entièrement rapportée aux expériences, confirmant le ralentissement relativiste du temps dans la TRR.

Certains relativistes [38,107] mettent à part trois expériences-clés (de Michelson, de Kennedy-Torndayk, de d'Ayve-Stilluel), qui soi-disant unanimement conduisent aux transformations de Lorentz (fondement de la TRR). Pourtant nous voyons que toutes les trois expériences ne sont pas prouvées. La TRR n'a pas de fondement même du point de vue expérimentale.

Les remarques complémentaires

Commençons par les remarques complémentaires. A vrai dire, le principe de la relativité même pour des phénomènes mécaniques ne s'est jamais vérifié à l'exactitude expérimentale maximale. Si on croit à l'absence de l'éther tout pénétrant, le champ gravitationnel a des particularités analogiques. Quel que soit le mouvement de l'observateur sur la Terre (lors d'un mouvement rectiligne régulier ou un mouvement circulaire autour de la Terre), la force de gravité

changera de grandeur et de direction, ce qui peut être détecté lors de la comparaison des régularités dans des expériences. Par conséquent les expériences théorétiques déposées ne pourraient être faites qu'à l'absence de gravité ou avec la répartition strictement symétrique de tout l'Univers par rapport au point d'observation. Mais en présence de deux corps en mouvement une telle "compensation" stricte de la gravité ne pourrait se réaliser que dans un point. Dans tous les cas réels on observe les changements absolus de l'état (et la vitesse, de l'accélération etc.) par rapport au point de l'espace, que l'objet observé passe en moment donné. De plus il faut admettre qu'un concept strict du système inertiel dans l'aspect expérimental doit être élargi et répandu sur "presque tous les systèmes inertiels", c'est-à-dire sur les systèmes ne différents pas des systèmes strictement inertiels au cours de toute l'expérience dans des limites de l'exactitude existante. Sinon ce concept serait presque privé d'une application pratique et serait inutile pour la physique. Par exemple, il est clair que toutes les expériences "relativistes", sans exceptions, ont été faites sur la Terre non inertielle (l'absence du caractère inertiel de la Terre est facilement prouvée par un pendule de Foucault) et si on suit une approche très stricte il est interdit de les expliquer à l'aide du principe de la relativité de la TRR (une rigueur illimitée "met un point" sur n'importe quelle partie de la physique).

Faisons encore une remarque générale. La fausseté de la théorie de la relativité n'est pas liée avec la présence ou l'absence de tous ces effets que la TRR essaye de décrire et y jouer (aussi que l'abolition de sphère cristallin n'abolit pas un mouvement réellement observé des planètes). Il faut mettre à part deux questions : le phénomène lui-même existe-il ? Et une certaine théorie qui attribue l'explication de ce phénomène qu'à elle-même, est-elle vraie ? Par les "raisons" déclarées dans la TRR des effets extraordinaires ne peuvent pas exister (l'ensemble de thèses et de conclusions de la TRR n'est pas compatible, c'est-à-dire il est logiquement contradictoire). Si on observe un effet il faut lui trouver une autre cause réelle (une explication, une interprétation). Chaque théorie contient une série de "si", qui doivent être vérifiés expérimentalement. Par exemple, si lors du

changement réel (!) de la vitesse d'un objet, on peut observer un changement des processus à son intérieur ? Cela est possible par principe. Par exemple, le premier "si" : il y a un éther ; le deuxième "si" : un certain processus dépend de la vitesse par rapport à cet éther. Mais alors on peut bien se passer de la vitesse relative de ces deux systèmes de référence. Si le premier et le deuxième systèmes se déplacent dans les direction contraires avec la même vitesse par rapport à l'éther v , des processus analogiques dans ces deux systèmes se déplaceront de la même façon. Toutefois si le troisième système se déplace dans la même direction que le premier, mais avec la vitesse $3v$ par rapport à l'éther, malgré la même vitesse relative $2v$, les processus dans le troisième et le premier système seront différents. Dans ce cas le principe de la relativité lui-même est troublé (sans parler de la TRR). Cela est aussi possible mais doit être vérifié au cours des expériences (personne ne l'a fait avec l'exactitude nécessaire).

Encore une remarque concernant des résultats expérimentaux. Une dispersion des données dans chaque expérience sur le changement de la vitesse de la lumière est d'habitude considérable. Et des écarts admissibles, déposés dans la TRR n'apparaissent qu'après une certaine transformation statistiques (c'est-à-dire l'ajustement jusqu'aux résultats désirés). Cela a déjà provoqué des confusions : la quantité la plus probable de la vitesse de la lumière annoncée par les relativistes, a été deux fois changé avec des sortie évidentes aux limites des écarts déposés (à voir [25]).

Remarquons qu'il y a longtemps que la dispersion dans l'espace a été détectée [5]. Dans le travail [49] l'auteur a proposé la dispersion $c(\omega)$ dans le vide (cette hypothèse sera analysée dans les Annexes). On peut donner l'exemple, quand les lignes de l'émission ont apparus après deux mois après l'éclair de Rongéons [13], ce qui peut être aussi lié avec la dispersion de la lumière dans le vide.

La loi classique de l'addition des vitesses n'a rapport qu'au mouvement de translation des corps. S'il y a encore un mouvement ondulatoire, on ne peut en général dire rien d'exact sur la vitesse sommaire (même pour des vitesses non relativistes). Par exemple, la vitesse d'un coup d'un marteau sur un diapason n'a aucun rapport

à la vitesse des ondes en diffusion. Encore un exemple. Supposons qu'une barre longue se déplace à la surface d'eau perpendiculairement à sa longueur avec la vitesse v_1 , et une source ponctuelle près de la barre engendre des ondes. Alors une partie du trajet ces ondes passeront dans une eau au repos par rapport à la barre avec la vitesse v_2 , et l'autre partie du trajet – dans une eau au repos par rapport à un bord. En résultat la quantité de la vitesse d'onde sera entre $v_2 + v_1$ et v_2 (et sera en général la fonction de la distance de la source). L'exemple suivant. Une vitesse locale du son par rapport à une avion dans son salon troué dépendra de la vitesse du courant d'air à l'intérieur du salon de l'avion (une analogie au coefficient de l'engagement de Frenel).

"L'accroissement de l'exactitude", typique lors du travail statistique des données dans la TRR est étrange. Cela signifie que l'on choisit des données artificiellement et étudie les dépendances qui ne contredisent pas à cette théorie. Premièrement, les valeurs les plus éventuelles des grandeurs physiques différentes peuvent ne pas avoir de liens logiques même dans des actes isolés de l'interaction (rappelons la différence entre des grandeurs vraies et moyennes, la plus probable ou la plus effective dans le processus concret du mesurage). Deuxièmement, il n'est pas facile de déduire des proportions des grandeurs vraies (immédiates ou logiquement liées) pour les formules non linéaires de l'égalité des grandeurs moyennes (ou effectives). Une telle analyse de données (soi-disant conformant la TRR) ne se rencontre rien (c'est dans ce cas qu'il faut faire appel à la théorie de fluctuations). Troisièmement il faut prêter l'attention aux faits mathématiques suivants :

1) la médiation statique de la fonction périodique avec une période inconnue par une autre période (fausse, par exemple, quand on ne prend pas en compte l'importance de la rémission des atomes) peut aboutir en résultat à zéro ou à une à une grandeur mineure que la vraie grandeur ;

2) une tentative de la détermination de la dépendance périodique par moyen de la mise à part de l'harmonique déplacée ou incorrectement détectée, tend à zéro $\int \cos(\omega t) \cos(\omega_1 t + \alpha) dt = 0$ ou a une

grandeur sous-estimée. Peut-être l'analyse fautive des statistiques des données cause, malgré des écarts importants de chaque mesurage du niveau-zéro, ce que dans une série d'expériences (de type de Michelson) après une analyse statistique on reçoit des variations minimales des grandeurs (souvenons-nous de l'analyse faite par Miller dans ses expériences [95]).

Il est "à la mode" d'étudier le phénomène par moyen d'un effet sophistiqué de Mossbauer. Pourtant il est étrange de lier l'influence de la température sur un déplacement d'une fréquence résonante avec l'effet du ralentissement du temps de la TRR dans l'expérience de Pound et de Rebka. C'est une pure spéculation. Bien que les changements de température influencent plus ou moins tous les phénomènes physiques, le temps de la TRR n'a aucun rapport au domaine purement classique de l'étude. Sinon, si on répand un peu cette prétention globale des relativistes sur un domaine proche – jusqu'à la fonte d'un modèle (quand l'effet lui-même disparaîtra), dans ce cas il faut déclarer : le temps a fini sa marche et est devenu singulier ? Ou faut-il admettre une autre sottise ? L'analyse statistique dans les expériences de température de Pound et de Rebka semble aussi douteuse. On détermine l'influence de la température (plutôt de ses changements) sur le déplacement des fréquences (et à quoi bon y parler du vieillissement ? !). Rappelons-nous que la température caractérise des variations des vitesses à l'intérieur du modèle. Et comment peut-on appliquer l'effet au modèle comme à un tout ? En général il est étrange de lier la marche du temps avec l'effet Doppler et choisir en tant qu'un indicateur de la marche du temps une fréquence du processus concret. En effet, supposons qu'il y a un système, consistant d'un grand nombre d'atomes, excités par moyen de la grandeur ω_1 . Choisissons en tant qu'un indicateur de la marche du temps dans ce modèle une fréquence ω_1 . Quand les atomes commenceront à passer à l'état principal, ils seront réémis. Il y aura aussi les atomes, qui au contraire absorberont des photons et certains d'entre eux seront absorbés maintes fois. En résultat une autre fréquence apparaîtra dans le système (même quelques fréquences différentes). Mais en se basant

sur ce fait, il est absurde d'estimer, que le temps a changé même pour ces atomes choisis, sans même parler de l'attribution du changement de la marche du temps au modèle tout entier et bien sur à tous les systèmes de référence, avec lesquels on peut mentalement lier notre modèle (de telles globalisations sont surtout utilisées par la TRR et la TRG).

Une remarque méthodique suivante concerne la substitution de la terminologie, faite souvent par des relativistes (c'est une des méthodes de la conquête du respect par une tromperie). Donc, ils ont commencé à nommer les membres contenant la grandeur c dans le dénominateur (par exemple, v/c etc.) "relativistes", bien que dans le cas classique les membres pareils apparaissent aussi et il est nécessaire de comparer, au minimum, les formules analytiques pour les membres analogiques dans le cas classique et relativiste. Une telle situation de la tromperie a eu lieu dans le cas des observations du radar de la Vénère, quand on a fait courir le bruit d'une confirmation soi-disant nouvelle (?!) de la TRR, bien qu'en réalité on ait utilisé des formules PUREMENT classiques (à voir [118]).

Les expériences de la TRG

Bien que ce Chapitre ne soit pas consacré à la théorie générale de la relativité (TRG), néanmoins (à cause de l'unité de la théorie relativiste, déclarée par les relativistes) pour compléter la critique présentons en additif des remarques critiques concertantes des expériences. Il est assez étrange que dans les uns cas les relativistes affirment l'équivalence de la description (par exemple, de l'expérience de Sagnac) et dans les cadres de la TRR, et avec l'utilisation d'un système non inertiel dans les cadres de la TRG, et dans des autres cas, contrairement à l'équivalence déposée du champ gravitationnel et de l'absence du caractère inertiel du système, la TRR aboutit à un résultat minime inadéquat (par exemple pour le déplacement de la périhélie de Mercure).

L'expérience de Hefel-Kiting est déclarée comme confirmant la TRR. Pourtant cette conclusion a été reçue à la base du choix min-

ime (réduit de nouveau). Des autres savants ayant reçu l'accès aux mêmes données initiales ont fait une conclusion contraire. Et avec cela l'expérience de Hefel-Kiting a été interprétée en faveur de la dépendance du temps de la gravité (en effet l'interprétation signifie le changement de la fréquence porteuse du générateur dans le champ gravitationnel). Pourtant dans ce cas elle contredit à l'interprétation de l'expérience de Pound-Rebka, où on estimait que le générateur a la même fréquence à n'importe quelle hauteur (et il faut exclure une des expériences de la "trésorerie" de la théorie de la relativité). Il serait nécessaire pour les théoriciens d'arrêter de répéter ce "qui doit être", mais de dresser l'oreille et d'écouter ceux, qu'ils avaient eux-mêmes nommés par un mot modeste et peu important "observateurs" [134], pour apprendre "ce qui existe en réalité". Car notamment ces mêmes "observateurs" ont pris part à la création "du principal système de référence" (WGS-84, PT-90, GLONASS, NAVSTAR GPS), ont introduit, au mépris des postulats de la TRR, les corrections causées par le mouvement de la superficie de la Terre par rapport aux satellites de navigation etc. Les praticiens (les géodésistes, les ingénieurs, les inventeurs, les expérimentateurs) n'ont pas de temps d'écouter les "explications après coup des théoriciens" et ils n'ont, donc, qu'agir d'après la proverbe "les chiens aboient la caravane passe". Donc, on règle des générateurs des systèmes de satellite NAVSTAR GPS à la Terre à la fréquence 10.22999999545 MHz, pour que la fréquence du générateur sur l'orbite s'accroît jusqu' à 10.23 MHz selon l'effet d'Étèveche, connu même avant la TRR, c'est-à-dire, les expériences de navigations, faites pendant de nombreuses années démentent une expérience isolée avec "des avions volants". Dans [33] le déplacement gravitationnel est interprété du point de vue énergétique. Et où a disparu le ralentissement du temps dans le champ de gravité? La tentative de se libérer des contradictions relativistes a été entreprise dans [21]. Pourtant, "l'explication" des résultats de l'expérience à l'aide du modèle de l'ascenseur (ayant la vitesse initiale égale à zéro) dans cet article n'est pas argumentée, c'est pourquoi on ne peut pas considérer la comparaison des expériences de Hefel-Kiting et de

Paound-Rebka en faveur du changement gravitationnel de la marche des heures (rappelons-nous que selon la TRG la champ gravitationnel est localement "débranché" dans un ascenseur en chute libre). Tout s'explique par ce que toutes les formules de la TRR et de la TRG sont locales. En effet dans cet article les relativistes essayent de "créer" en imagination un objet unique par moyen des signaux infiniment rapides. Le fait, qu'en ce moment le récepteur en mouvement libre à l'intérieur du laboratoire, peut-il influencer le photon reçu de l' α -centaure dans 4 ans? Bien sur que non! Et même la TRR estime qu'un signal (un photon et son influence) se diffuse avec la vitesse de la lumière (la préhistoire du processus n'est incluse dans aucune formule de TR). C'est pourquoi nous ne devons pas penser la vitesse de l'ascenseur au moment initial égale à zéro lors de "l'explication" de l'expérience de Paound-Rebka. Au contraire nous devons communiquer une telle vitesse à l'ascenseur en chute libre (elle n'influe pas un photon éloigné), pour qu'au moment de la réception d'un photon "l'appareil" (percevant un atome) soit au même endroit qu'un atome réel au repos et ait aussi la vitesse égale à zéro. Il est clair qu'alors l'effet Doppler n'y sera pas lié, parce qu'il ne dépend que de la vitesse et pas de l'accélération. Deux atomes seront en état identique et différencieront seulement par la présence d'un support en bas. Mais si on immédiatement enlève le support, rien ne changera dans la TRR (selon l'effet Doppler). Pourtant pour cet état concret on pourrait émettre des quanta des "profondeurs" différentes, c'est-à-dire l'effet sera différent pour le même état (lieu). Par conséquent l'effet observé n'est pas causé par l'influence du lieu de l'atome perçu, mais des particularités changées du photon lui-même. C'est le photon qui rougit (et pas "le lieu de la réception qui bleuit"), ce qui peut être bien décrit par la terminologie classique de la perte de l'énergie et du changement de la fréquence réelle du photon (et pas de la fréquence observée). "L'explication" de la TRG de ce déplacement par la terminologie du "bleuissement des niveaux énergétiques de l'atome absorbant", donnée dans [21] est aussi douteuse par d'autres raisons. Vu qu'il s'agit de l'atome isolé, cet effet ne peut pas être "une caractéristique de lieu" (des

heures de la TRG). Par exemple, des atomes du gaz sont toujours (excepté le moment de la collision) en chute libre et il n'y aurait aucun déplacement dans ce lieu. Dans les liquides et dans les corps solides les atomes sont aussi toujours en mouvement (même avec $T \rightarrow 0$). Par conséquent au lieu du déplacement strict de la ligne (l'effet est très sensible même aux vitesses de quelques cm/sec) les lignes seraient étalées. Mais en tout ces il ne s'agit pas de "l'effet universel gravitationnel de la TRG" [21], mais de l'effet dépendant des mécanismes concrets non relativistes participants à ce processus. Il est commode de se cacher derrière des effets de résonance (la présence des lignes de l'émission). Et si on va étudier le passage à un spectre continu ? Comment un spectre continu peut savoir le trajet fait par un photon ? Et si on prend en compte que non pas chaque photon, "tombé" sur un atome, s'absorbe et une partie de quanta passe toujours ce "lieu bleu", qui l'attendait ? Et s'il n'y a pas de milieu pas du tout ? Par exemple, supposons qu'un photon part d'un "trou noir". Il vole avec une énergie constante, et les lieux qu'il passe chemin faisant, ne cessent pas de "bleuir". Quelle poésie ! La manipulation (par exemple la condition de l'absence des masses dans la troisième "explication" [21] n'est plus qu'une hypothèse) avec des symboles mathématiques ne peut pas être prise pour une explication dans la physique. Le fait que l'explication de l'expérience de Pound-Rebke est vraie surtout dans la terminologie de l'énergie (l'énergie change, c'est-à-dire, la fréquence d'un photon aussi) devient claire de l'expérience mentale suivante (Figure 3.5). Supposons qu'en bas du champ gravitationnel g un électron et un positron ont annihilé. Réflétons deux quanta reçus en haut. Supposons que la naissance d'une paire de particules a eu lieu en haut. Si l'énergie des quanta ne change pas lors de l'entrée dans le champ de gravité (rappelons l'air terrestre ordinaire), comment avons-nous monté les particules dans le champ de gravité à une si grande hauteur sans perdre de l'énergie (les ont communiqué de l'énergie potentielle complémentaire) ? Est-ce un moteur éternel ? Une contradiction pareille sera encore plus visible (et sans utiliser des réflexions auxiliaires), si on utilise une réaction d'un autre genre en bas, lord de l'émission d'un quantum

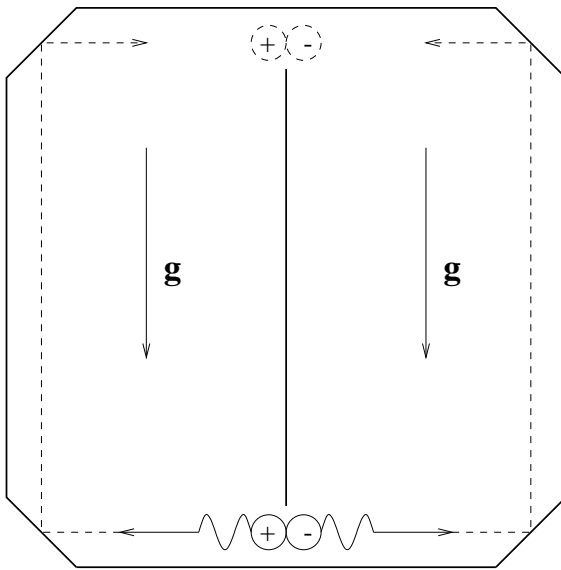


FIG. 3.5 – Perpetuum mobile de la TRG.

gamma, et une réaction correspondante inverse en haut.

Certaines affirmations des relativistes de la possibilité et de la nécessité de la détermination expérimentale d'une courbure "soi-disant existante" de l'espace (dans notre unique Univers!) sont étranges : par rapport à quoi mesure-t-on cette courbure? C'est que l'expérience ne peut enregistrer que des CHANGEMENTS avec des grandeurs physiques (la méthode de la comparaison avec des grandeurs d'étalon).

Ayant résumé la critique de la base de la théorie de la relativité, on peut faire la conclusion de la nécessité du retour aux concepts de Newton classiques de l'espace et du temps. Nous revenons aussi à la loi linéaire vectorielle classique de l'addition des vitesses des particules.

Encore de la vitesse de la lumière

La notion de la vitesse dans la physique classique est strictement définie (on peut même donner l'exemple de l'inspection routière) et seulement pour l'agent secret 007, la lumière, il y a plusieurs "passeports" (selon les relativistes) : la "grande" constante (à laquelle on "assermente"); la vitesse de coordonnées (c'est le cas où les relativistes malgré tous les efforts n'ont pas pu cacher la nécessité du sacrilège $c \pm v$) : qu'est-ce qu'on peut en tirer; la vitesse de phase (avec laquelle les géodésistes travaillent [134], les opticiens règlent des microscopes et des télescopes, des astronomes calculent la réfraction etc.); la vitesse de groupe (que Rayleigh a introduit à regret et que des praticiens n'utilisent presque pas mais que les relativistes nomment souvent vraie si bien sûr "par hasard" elle ne se trouve pas négative ou ne dépasse pas la constante qu'ils avaient nommée). Il ne s'agit que d'une simple tricherie : un jeu de devinette.

Bien que la question de la vitesse de la lumière ait été discutée ci-dessus, formulons plus nettement la loi de l'addition des vitesses pour un signal à feu (pour des modèles purement corpusculaire et ondulatoire de la lumière) sur un exemple du mouvement unidimensionnel. Dirigeons l'axe d'une source à un récepteur. Supposons que

la source a émit un rayon de lumière, différent par une certaine caractéristique de fréquence ω_0 , à la distance L du récepteur. Alors deux situations sont possibles.

1) Sans dépendance de la nature de la lumière, lors du mouvement du récepteur par rapport à la source avec la vitesse v , la vitesse de la réception du signal (L/t) se déterminera par la somme géométrique $c(\omega_0) - v$, et la fréquence de la lumière reçue se déterminera par la loi classique et simple de Doppler $\omega = \omega_0(1 - v/c)$. Et la question de la valeur de la vitesse locale (quand tous les mesurages se font à l'intérieur d'un récepteur des dimensions fixes) que le récepteur enregistrera, est autre : peut cette grandeur dépendre de la nature de la lumière (onde ? particule ponctuelle ? particule avec des degrés intérieurs de liberté ?), de la structure du récepteur, de la fréquence ω etc.

2) Lors du mouvement de la source du signal avec la vitesse v le résultat dépend de la nature de la lumière. Si la lumière représente un flux de particules, nous recevons de nouveau la loi classique linéaire de l'addition des vitesses $c(\omega_0) + v$. Dans le cas où la lumière représente une onde, il s'agit de l'addition des mouvements transitoires et ondulatoires et le théoricien ne peut pas inscrire d'une manière claire la dépendance $c[\omega(v)]$ et la loi Doppler. Théoriquement on peut trouver un lien de la grandeur de la lumière avec des caractéristiques avec "le milieu de la propagation". Notons, que par exemple, la vitesse du son dans les gaz peut être déduite par moyen des quantités suivantes : le poids moléculaire du gaz, la température, l'index adiabatique ; pour les corps solides la vitesse longitudinale et transversale de la lumière peut être déduite à travers la densité, le coefficient Oung et le coefficient Poisson ; pour les liquides in faut connaître certains coefficients empiriques. Une des hypothèses possible de la vitesse de la diffusion de la lumière dans le vide sera présentée dans les Annexes. Cette hypothèse suppose que des paires virtuelles électron-positron exercent l'influence prépondérante sur le processus de la diffusion de la lumière. Quant à la fréquence, elle ne peut pas être déterminée que dans les cadres des oscillations minimes, de la loi Doppler $\omega = \omega_0/(1 - v/c)$. Toutes

les dépendances peuvent se compliquer énormément dans le cas des distances et des directions du mouvement volontaires, des champs arbitraires, de la présence probable de l'éther ou de la structure interne de la lumière (l'existence des degrés complémentaires de liberté). Donc, la détermination de la loi de l'addition des vitesses, de la vitesse de la lumière elle-même (pas locale, à l'intérieur du récepteur, mais dans le vide entre la source et le récepteur !) et de la loi Doppler dans le cas général est une prérogative de l'expérience.

3.3 Les conclusions au Chapitre 3

Etant donné que la physique est en premier lieu une science expérimentale et la plupart des manuels commencent par "la confirmation" expérimentale de la théorie de la relativité, il y avait la nécessité (malgré l'existence des lacunes logiques de la TRR) d'analyser l'interprétation relativiste d'une série d'expériences et de montrer son fausseté (il ne s'agit pas de l'inexactitude des données reçues dans des expériences : l'expérimentateur a toujours raison !). Dans ce Chapitre 3 l'auteur a analysé les expériences des points de vue corpusculaire et ondulatoire pour un espace vide (en prenant en compte le principe de la relativité), qui ont conduit à la affirmation de la TRR. Il a montré que toutes ces expériences ne pouvaient donner que "le résultat-zéro", parce que la seule dépendance possible de la vitesse de la lumière $c(\omega)$ n'a pas été étudiée. Puis il a analysé les expériences qui soi-disant confirment la TRR et il a présenté une série de remarques méthodiques.

Le Chapitre contient non seulement des remarques générales sur l'argumentation expérimentale du principe de la relativité, des théories de l'éther, du travail statistique des données et d'autres, mais aussi une étude critique concrète de l'aberration, des expériences Michelson-Morly, Kennedy-Torndayk, Ayyse-Stilluel et d'autres. L'auteur a montré la fausseté absolue de l'interprétation de ces expériences dans les cadres de la TRR. A la fin du Chapitre l'auteur étudie les expériences de la TRG, comme, par exemple, celles de Héfél-Kitting et de Paund-Rebka et a montré la fausseté

de l'interprétation de ces expériences dans la TRG. Ce Chapitre a montré l'absence absolue de fondement expérimental de la théorie de la relativité.

Chapitre 4

La dynamique de la théorie de la relativité restreinte

4.1 L'Introduction

Les contradictions des concepts cinématiques de la TRR, l'absence de fondement de la théorie de la relativité générale (TRG), l'inexactitude des interprétations relativistes des certaines expériences importantes (même si après tout cela nous prenons la théorie de la relativité pour un principe mnémonique, il sera trop encombrant et irrationnel) ont été prouvées dans les Chapitres précédents. Et bien que cela suffise pour déclencher la quête des autres interprétations des phénomènes observés (différentes des interprétations relativistes), le Chapitre 4 complète la critique systématique susmentionnée de la théorie de la relativité. Le problème, c'est que tous les manuels y compris les manuels scolaires nous donnent l'idée du quasi-progrès, fondé sur les succès de la science contemporaine dont une des bases est la théorie de la relativité et sans raisons citent en exemple une bombe atomique et des accélérateurs. Pourtant même dans ce domaine la situation

n'est pas si claire (quoi que les théoriciens croient d'une manière fanatique que seuls leurs travaux correspondent directement à la réalité) : selon les calculs théorétiques "idéaux" aucun accélérateur n'atteint la puissance en projet. Dans des cours pratiques et des calculs des ingénieurs dans la plupart des cas on utilise les formules phénoménologiques, les paramètres, et les facteurs ajustés. L'objectif principal de ce Chapitre est de montrer que dans l'unique (qu'il paraît) partie pratique de la TRR, notamment dans la dynamique relativiste, il existe une grandeur de questions qui font mettre en doute le fondement des idées relativistes et des interprétations des résultats.

Il existe la citation philosophique, qui s'applique bien à la TRR : "nous voyons dans l'expérience ce que nous voulons y voir". Les théoriciens qui ne comptent que sur eux-mêmes et dans toute expérience ne voient que la confirmation de leurs manipulations avec des symboles mathématiques (bien que l'auteur, lui aussi, soit théoricien), contribuent à cette attitude et aggravent la situation. Des aspects vagues de la théorie (bien cachés dans la TRR) permettent de varier l'interprétation des expériences dans des limites importantes. Et puis l'insuffisance d'expériences est cachée d'une façon bien choisie par l'ajustement statistiques des données (leur "réduction" pour atteindre le résultat convoité).

Dans les équations du mouvement d'une charge électrique et les équations du champ dans les cours de la physique théorique on tache de créer l'illusion de "l'idylle" absolu. Mais dans ce cas les équations de n'importe quel champ seraient équations de Maxwell et toutes les forces seraient de type de Lorentz et auraient dans le cas statique la forme de loi de Coulomb. Cette alternative pour la théorie de la relativité générale (TRG) peut être discutée pour les champs gravitationnels (avec certains changements et compléments). Pourtant dans le cas général la situation est autre : par exemple les forces nucléaires ne sont pas en rapports directs avec R^{-2} . Il existe beaucoup d'exemples contraires des champs et des forces différents. Il s'en suit que la physique théorique, y compris la TRR, ne peut pas, en partant seulement de ses propres principes déterminer tous

les phénomènes existants. C'est une prérogative exceptionnelle de l'expérience. (De plus l'expérimentateur doit toujours supposer l'inexactitude éventuelle de toute théorie).

On est étonné aussi par la propagation apologiste de la TRR. Par exemple, l'affirmation pathétique [40] que "les rapports entre la masse et l'énergie sont fondamentaux pour toute l'énergétique nucléaire" n'est confirmé ni dans l'aspect historique ni dans l'aspect pratique. Ce rapport n'a aucun lien ni avec la découverte des particules élémentaires et de la radioactivité, ni avec l'étude de la désintégration forcée ou libre du noyau de l'uranium, ni avec la détermination de la stabilité des noyaux, ni avec la détermination des chaînes possibles des réactions nucléaires et le choix éventuel entre eux, ni avec la technologie de la division des isotopes, ni avec l'utilisation pratique de l'énergie dégagée etc. ... Donc, le rapport entre la masse et l'énergie n'a aucun lien avec les stades-clés du développement de l'énergétique nucléaire. Ce rapport n'est pas lié même avec la détermination de l'énergie dégagée dans la réaction concrète (soit cela paradoxal ou non), parce que historiquement tout passait dans la direction contraire : au début il y avait une certaine réaction, qui a été détectée par l'énergie dégagée. Après on pouvait introduire par des manières différentes des fonctions de calcul : combinaisons de symboles mathématiques. La détermination du changement de la masse dans une réaction nucléaire en cours est dans la plupart des cas impossible du point de vue technique. Même si on utilise des interprétations théoriques douteuses, la tentative de définir le changement de la masse sera inexacte et trop chère. Donc, le rapport entre la masse et l'énergie joue, dans l'aspect pratique, un rôle des exercices mathématiques scolaires des substitutions inverses, car en tout cas on aura le résultat désiré des données de calcul, réunis dans un tableau post factum.

4.2 Les concepts dynamiques de la TRR

Passons maintenant à une question plus compliquée des concepts dynamiques de la TRR. Il paraît que si dans la cinématique

relativiste il n'y a pas de comparaisons directes et expérimentaux des grandeurs physiques des deux systèmes, qui sont en mouvement contraire (seules les interprétations douteuses), dans la dynamique relativiste tout fonctionne bien (selon leur logique, grâce aux accélérateurs). Essayons de nous débrouiller dans les concepts dynamiques, parce que la dynamique relativiste dans l'interprétation contemporaine des adeptes de la TRR s'appuie sur la cinématique relativiste complètement fautive.

Commençons par les remarques générales. La propagation illimitée de l'idée de la relativité de toutes les grandeurs dans la TRR n'est pas argumentée. En effet, supposons que la distance entre deux corps est \mathbf{r} et ils ont la vitesse relative \mathbf{v} . Alors, le résultat de leur interaction pour un instant $t + dt$ ne se détermine pas par les caractéristiques nommées, mais dépend de toute la préhistoire du mouvement. Etant donné que l'influence se répand avec une vitesse finie, le premier corps au moment de temps t_1 ne sera pas sous l'influence du deuxième corps réel (au moment de temps t_1) avec ses coordonnées et sa vitesse, mais sous l'influence de son "image" du point précédant de la trajectoire, d'où l'influence est arrivée pour le moment de temps t_1 . Donc, aucune grandeur (par exemple, la force) ne peut pas dépendre seulement de la vitesse relative en ce moment de temps. Une seule exception fait la collision directe des particules ponctuelles lors de laquelle $\mathbf{r} = 0$. D'où vient que soit il faut utiliser des équations plus compliquées au lieu des équations différentielles (en prenant compte de la préhistoire), soit renoncer à l'idée de la relativité de toutes les grandeurs. Même le concept de la "vitesse relative dans un instant en cours" devient vague, car n'importe quelle influence réelle sera déterminée par les caractéristiques dans les moments de temps précédents. Mais la TRR ne connaît la vitesse absolue (seulement relative). Cela a déjà provoqué une confusion. Par exemple, Einstein estimait que l'aberration stellaire dépendait de la vitesse relative de la Terre et des astres ([41], v.1). Cependant l'expérience témoigne de la dépendance de l'aberration stellaire de la vitesse de la Terre, tandis que la vitesse stellaire n'exerce aucune influence. Malgré une grande différence entre les vitesses

des astres, l'aberration sur la Terre est la même pour tous les astres. Où a disparu la vitesse relative ? En effet seulement ce fait ajuste la conception initiale de la TRR. On voit l'ajustement analogique de la TRR dans l'exercice concernant une bobine dans le champ magnétique : le mouvement de la bobine induit immédiatement le courant, alors que le mouvement d'un aimant (selon la capacité de la vitesse des interactions d'avoir des limites) seulement après un certain temps. L'exercice manque de symétrie et la dépendance de la vitesse relative n'est pas suffisante.

Le concept de la masse

Passons maintenant aux concepts dynamiques plus concrets. Commençons par le concept de la masse. Pour introduire concrètement dans la TRR un nouvel concept de la "masse du corps en mouvement" il faut au début déterminer la procédure du mesurage des corps en mouvement pareils, qui est indépendante de toute théorie. (Où dans la TRG pour "la masse du corps dans le champ gravitationnel" : la différence entre une masse gravitationnelle et inerte, contrairement à son propre postulat). Cela doit être précisément le mesurage et pas la réévaluation, par exemple, à travers la formule citée de l'énergie et de l'impulsion. Sinon la théorie tache de "se sauver elle-même". Cette procédure du mesurage dans la TRR n'existe pas.

Le concept physique de la masse n'a pas de rapport direct à toutes les formules (mathématique), où entre la lettre " m ". Il existe la seule définition stricte celle d'étalon, pour le concept principal de la masse. Elle définit la masse notamment en état de repos (par exemple pour l'étalon de longueur il existe aussi les conditions, celles de température). Il ne faut pas donc inventer ce qui existe déjà. La masse en mouvement ne se définit pas, bien que la lettre m puisse entrer dans des formules différentes, contenant \mathbf{v} , \mathbf{a} etc. ... Ce sont des choses différentes ! C'est pourquoi la définition du concept élémentaire de la masse à travers les concepts plus compliqués de l'énergie et de l'impulsion (dépendant de

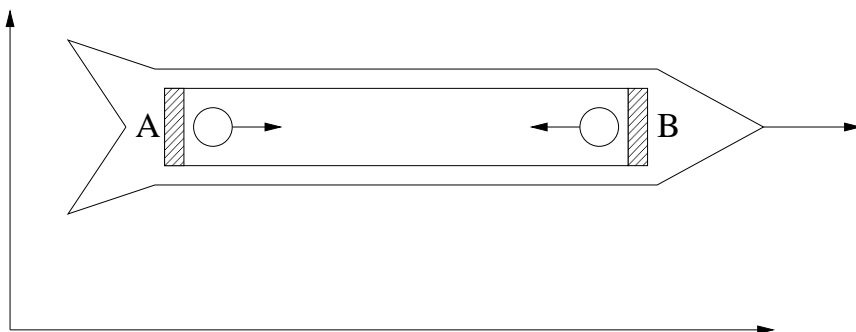


FIG. 4.1 – Le centre des masses du tuyau aux noyaux.

la théorie, de l'interprétation, de l'état du système) est une absurdité physique (ou éventuellement correct, mathématique). De cette manière on peut arriver à l'absurdité et définir le concept de la vitesse comme $\mathbf{v} = \mathbf{p}c^2/E$. Mettons en relief, que toute expérience, y compris celle de mesurage, doit être déterminée la plus strictement possible par rapport à toutes les conditions de sa réalisation. En général, des "explications" et des "définitions" dans la physique théorique (par exemple, dans la TRR) s'éloignent souvent de la compréhension physique et représentent un "voile" qui se donne pour la science, qui cache les causes des grandeurs sous des transformations mathématiques (souvent correctes).

Le concept du centre des masses

Même le concept si simple comme "centre des masses du système" dans la TRR devient multiforme lors du mouvement mutuel des composants du système. Dans [33] on analyse le paradoxe du centre des masses : dans le système de référence d'une fusée deux projectiles similaires sont tirés simultanément à l'intérieur des deux bout d'un tuyau, et les bout du tuyau se ferment immédiatement par des bouchons hermétiques *A* et *B* (Figure 4.1). Aucune contradiction n'apparaît dans la physique classique : le centre des masses

dans n'importe quel système de référence correspond toujours au centre du tuyau. Il peut être déterminé par des moyens différents : le pesage et le calcul direct (la masse et les distances sont invariante dans la physique classique), comme centre de l'impulsion zéro, comme centre du nombre des baryons (le nombre des nucléons dans les noyaux), comme centre de l'attraction gravitationnelle. Le concept du centre du nombre des baryons dans [33] est nommé "improductif", parce que la ligne de paix de ce centre n'est pas liée avec les lois de la TRR (c'est-à-dire elle leur contredit !). Dans la TRR la gravitation est omise et il faudrait passer à la TRG, mais dans le livre [33] il s'agit de la coïncidence dans le système laboratoire du centre de l'attraction gravitationnelle avec le milieu du tuyau (pourtant on étudie le centre de "l'impulsion zéro"). Cependant dès la première collision avec le bouchon (pas simultanément dans le système laboratoire) il faut renoncer à l'universalité de la TRR et se souvenir du mécanisme concret de la compensation (pour sauver la TRR) : des vagues acoustiques dans le tuyau et leur transfert de l'énergie (de la masse). Ces vagues, se répandant des bouts du tuyau, s'éteignent. Alors il faudra conditionner la vitesse différente des vagues acoustiques dans des systèmes différents pour deux directions contraires. Et si nous allons changer de matériel du tuyau et de caractéristiques géométriques de l'expérience ? Et si on n'a pas de tuyau et on n'a que des bouchons d'une grande masse et la sensibilité des dimensions gravitationnelles locaux permettra de définir le mouvement des noyaux ? Qu'est-ce qu'il faut faire dans tous ces cas cités avec des mécanismes de la compensation ?

Si dans cet exercice nous définissons la masse du transfert de l'impulsion sur les bouchons A et B et sur les obstacles parallèles ("la masse longitudinale"), nous recevrons une certaine ligne de paix du centre des masses. Et si nous définissons la masse par moyen de la pression sur le fond du tuyau (causée par la gravitation, la force électrique des noyaux dégages ou par la force magnétique des noyaux-aimants etc.), pour cette masse transversale il y aura d'autres lignes de paix. En général, dans la TRR toutes ces lignes de paix seront différentes. Certains cas doivent être conditionnés

comme dénués de sens (improductifs pour la TRR), dans certains cas il faut passer aux mécanismes concrets, "expliquant" la contradiction, dans certains cas il faut conditionner des changements des caractéristiques objectifs. Par exemples, supposons que le bouchon tient un tuyau massif avec l'effort un peu plus grand qui est nécessaire pour détacher le bouchon par un noyau avec une masse "relativiste" dans le système de référence d'une fusée. Alors dans le système laboratoire un des noyaux (qui possède la masse relativiste plus grand) fera tomber le bouchon. Donc, est un observateur derrière le bouchon vivant où mort ? Où pour l'ajustement de la TRR faut-il déclarer que la limite de la rétention du bouchon dans la TRR n'est pas une caractéristique objective (dépend du système de référence) ? Et si au bout du tuyau au fond il y a des "pièges" pour que dans le système de la fusée la masse ("la transversale relativiste") soit un peu insuffisant pour que le noyau y tombe. Alors dans le système laboratoire un des noyaux (avec la masse "relativiste" plus considérable) de nouveau y tombera. A but d'ajuster la TRR conditionnons-nous de nouveau le changement de la limite de la résistance ? Tenez compte qu'il faudra conditionner de différentes caractéristiques de seuil : longitudinal et transversal (en général de tenseur). La valeur de la TRR n'est-elle pas trop haute, la valeur du conditionnement de la perte d'un grand nombre des caractéristiques objectives ? Ne cause pas la TRR trop de problèmes, de contradictions et de questions sans base là, où dans la physique classique tout était élémentaire ? Cependant la TRR ne peut pas renoncer au concept du centre des masses, qui sert de base pour la formule d'Einstein $E = m_0c^2$ pour "la masse de repos".

Les forces dans la TRR

La TRR n'est pas utile pour la cinématique dans le domaine des concepts dynamiques. On arrive à l'idée que toutes ces difficultés complémentaires sont causées par la dépendance "complexe" de la force de Lorentz de la vitesse (et même de l'accélération si on tache de réduire son action de la deuxième loi de la physique

classique de Newton) ?! Faisons une petite digression lyrique. De quelles grandeurs peuvent dépendre les forces (et en quoi consiste la différence des approches de Newton et d'Aristote en général) ? L'interaction des corps amène au changement de leurs états. Il faut choisir un indicateur de ce changement. Aristote prenait pour l'état principal celui de repos et pour l'indicateur – observer la vitesse du mouvement du corps $\mathbf{v} = \mathbf{f}(t, \mathbf{r})$ (Aristote a lié la grandeur $\mathbf{f}(t, \mathbf{r})$ avec la force qui cause le mouvement). Si on se s'arrête sur l'observation, le choix $\mathbf{v} = \mathbf{f}(t, \mathbf{r})$ est suffisant. Mais si on tache de créer la dynamique du mouvement, après les dernières expériences mentales de Galilée il est devenu claire que le concept de la force d'Aristote est faux. Pourtant pour être exact, il faut dire que cette conclusion est liée avec la CROIX des premiers relativistes, adeptes de Galilée, à l'espace vide (Galilée lui-même ne considérait que des systèmes identiques isolés et ne répandait son principe que sur des systèmes de référence interpénétrant, par comparaison avec ses quasi adeptes). Avec la présence de l'éther le repos d'Aristote est lié localement à cet éther, qui en général ne doit pas être "régulièrement immobile", mais peut être en mouvement en tourbillon complexe. Par exemple il existe la théorie de la dynamique en tourbillon du Système Solaire et la force est nécessaire seulement pour la maintenance du mouvement différent du mouvement d'équilibre. Pourtant ce livre n'a pas le but d'analyser la dynamique en tourbillon, c'est pourquoi nous allons utiliser les thèses courantes à cette étape. Le choix du moyen de la description de l'interaction des corps de Newton est autre : l'accélération est prise pour l'indicateur du changement de l'état du corps. En effet, la seconde loi de Newton représente la définition du concept "la force" et du point de vue de la dépendance fonctionnelle la force et l'accélération coïncident à coefficient dimensionnel (de la masse) près. En idéal ce moyen de la description du mouvement (en forme habituelle) s'inscrit comme $m\mathbf{a} = \mathbf{F}(t, \mathbf{r}, \mathbf{v})$. Pourtant le problème de la définition de la formule claire de ces forces idéales \mathbf{F} dans le cas de la disposition libre des mouvements de la source des forces et du milieu, par exemple, en partant de la connaissance des formules statiques des forces, n'est résolu jusqu'à nos jours. Ce n'est

pas toujours que la nature nous découvre facilement ses secrets : au lieu de la formule idéale de la force on est obligé d'utiliser la formule $\mathbf{F}(t, \mathbf{r}, \mathbf{v}) = \mathbf{F}_1(t, \mathbf{r}, \mathbf{v}, \dots)$. C'est pourquoi en général les forces réelles doivent être déterminées par l'expérience. On connaît les forces

$$\mathbf{F} = \text{const}, \quad \mathbf{F} = \mathbf{F}(t), \quad \mathbf{F} = \mathbf{F}(\mathbf{r}),$$

$$\mathbf{F} = \mathbf{F}(t, \mathbf{r}, \mathbf{v}), \quad \mathbf{F} = \mathbf{F}(d^3\mathbf{r}/dt^3)$$

etc. dans des combinaisons différentes. Dans l'inscription généralisée

$$\mathbf{F} = \mathbf{F}(t, \mathbf{r}, \dot{\mathbf{r}}, \dots, d^3\mathbf{r}/dt^3, \dots)$$

on voit que n'importe quelle dérivé, y compris la deuxième, n'est pas mise à part et la seule expérience peut définir des types de forces qui se réalisent dans la nature (par exemple, souvenons-nous de la formule, proposée par Weber bien avant la TRR, où la force dépendait aussi de l'accélération). Il est important qu'une équation relativiste du mouvement avec la force de Lorentz $\mathbf{F}(t, \mathbf{r}, \dot{\mathbf{r}})$ peut être inscrite comme la seconde loi classique de Newton avec la force $\mathbf{F}(t, \mathbf{r}, \dot{\mathbf{r}}, \ddot{\mathbf{r}})$. Pourtant si on croit en formule relativiste pour la force, on peut alternativement introduire des transformations pour des composants de la force longitudinaux et perpendiculaires à la vitesse (et sûrement il ne faut pas introduire de mythiques masses longitudinaux et transversaux) ou on peut aussi inscrire immédiatement la deuxième loi classique de Newton $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$ et les liens entre la nouvelle force \mathbf{F} et la formule statique de la force \mathbf{F}_0 : $\mathbf{F} = \sqrt{1 - v^2/c^2}(\mathbf{F}_0 - \mathbf{v}(\mathbf{v}\mathbf{F}_0)/c^2)$. Il ne faut pas surestimer les possibilités des moyens de la réception des formules de la fonction de Lagrange, car cette fonction elle-même se définit à un certain développement près et ne peut pas déterminer les principes.

La transformation des forces lors du transfert d'un système de référence à un autre ne semble pas claire du point de vue méthodique. Par exemple, considérons deux charges égales en modules $+e$ et $-e$, éloignées l'une de l'autre à une distance \mathbf{r} (Figure 4.2). Dans le système de référence lié avec les charges au repos, la force électrique $F = e^2/r^2$ agit entre eux. Regardons maintenant

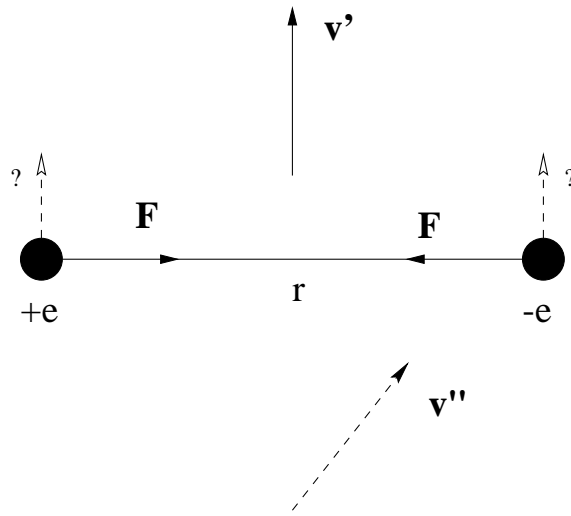


FIG. 4.2 – Les charges volant parallèlement.

les même charges du système qui est en mouvement avec la vitesse \mathbf{v}' perpendiculairement à la ligne qui réunit les charges. Dans ce système les charges passent parallèlement l'une à l'autre. Selon la TRR [17,32] la force

$$F' = Ge^2/r^2, \quad \text{où } G = \sqrt{1 - v'^2/c^2},$$

agit entre eux. Avec quelle grandeur physique peut-on lier le coefficient de transformation G ? La charge dans la TRR est invariante. La distance r , perpendiculaire au mouvement ne changera pas aussi. Les forces dans la TRR, perdraient-elles leurs sources physiques? Il y a encore une étrangeté : si la vitesse de l'observateur \mathbf{v}'' a une composante le long de la ligne, réunissant les charges, la force, agissant sur les charges a une composante perpendiculaire à la ligne réunissant les charges (cela veut dire que la forme du mouvement change considérablement).

L'opinion d'Einstein que des corps neutres sous l'influence des forces doivent se contenir de la même manière que des corps

électrisés (toutes les forces doivent se transformer de la même manière), n'est pas argumentée. Poincaré écrit, que nous ne pouvons pas détacher librement une certaine force d'un corps et l'attacher à un autre. Et même si une certaine force, par exemple, électrique influe sur un corps (électrisé) et n'influe point sur les autres (neutres), il n'est pas évident non plus que des dépendances de la vitesse lors des transformations des forces doivent être les mêmes. C'est une des hypothèses douteuses même dans les cadres de la TRR. Peut-être la transformation des forces n'est liée qu'avec l'unique cas particulier : les forces de Lorentz. Mais on y trouve aussi des nuances. Par exemple, lors du passage au système en mouvement la grandeur de la force magnétique peut changer en zéro. Ce sont des manifestations du caractère conventionnel de la division de la force unique aux forces électrique et magnétique, n'est-ce pas ? Pourquoi alors faire une telle attention à l'invariance lors des transformations des champs (forces) électriques et magnétiques mis à part d'une manière conventionnelle ?

En général, l'idée elle-même de la transformation des forces lors du passage d'un système de observation à un autre est absurde pour toute la physique expérimentale. En effet, la position des chiffres arabes sur le dynamomètre ne dépend pas du mouvement d'un observateur, c'est-à-dire les données du dynamomètre, fixant la force, ne changeront pas en dépendance du mouvement de l'observateur. La force agit entre sa "source" et un "objet" concret de son application et le mouvement de n'importe quel observateur ne change rien (c'est-à-dire, la force peut être déterminée seulement par des particularités de la source, de l'objet et par leurs mouvements mutuels).

L'énergie et l'impulsion dans la TRR

Commençons par la remarque sur l'unité de mesure. L'expression de l'impulsion et de l'énergie dans des unités de mesure de la masse n'est pas utile, car ces grandeurs ne sont pas interchangeables, et malgré ce que le nombre d'opérations (et de combinaisons) collectifs avec eux est limité, on est obligé de les considérer comme

des grandeurs physiques différentes. Faut-il confondre le système des unités de mesure bien structuré ?

L'approche de la TRR à la dynamique relativiste, est-elle unique ? Bien sur que non ! Dans la physique classique la division de l'énergie en énergie cinétique et potentielle est un peu conventionnelle. Par exemple, dans la physique classique lors de la description du mouvement dans des systèmes tournants non inertiels on prend pour l'énergie potentielle l'énergie cinétique (!) moyenne du mouvement du système : de $v_\varphi = \Omega\rho$ est fait $E_{pot} = m\Omega^2\rho^2/2$. Il existe un autre exemple spectaculaire de l'hydrodynamique, quand on introduit la notion de la masse attaché – "effective") pour la description du mouvement du corps à travers le milieu. Il est clair que la vraie masse n'a pas changé dans ce cas. Dans la mécanique relativiste le complément "rapide" à l'accélération peut être lié à l'énergie potentielle du corps et l'énergie cinétique du corps peut rester sans changements et on peut considérer les équations classiques de Newton, mais avec une autre force "effective" et la masse constante m_0 .

Malgré les affirmations de la TRR de l'importance de l'introduction des 4-vecteurs, même pour les trois particules en interaction, la formule

$$E = \sum_i m^{(i)} c^2 \gamma^{(i)}, \quad \mathbf{P} = \sum_i m^{(i)} \mathbf{v}^{(i)} \gamma^{(i)},$$

où

$$\gamma^{(i)} = \frac{1}{\sqrt{1 - v_i^2/c^2}}$$

ne composent pas le 4-vecteur et ne se conservent pas. L'introduction de l'énergie potentielle de l'interaction des particules provoque aussi des difficultés. La TRR, serait-elle une théorie des deux corps ? Où est alors son caractère général (universel) déclaré ? De pareilles difficultés surgissent lors de la construction des fonctions de Lagrange et de Gamilton pour les systèmes des particules en interaction.

Le passage limite à l'énergie classique est aussi contradictoire. Les conditions de ce passage ont été déjà citées $c \rightarrow \infty$. Mais dans ce cas non seulement l'énergie de repos, mais n'importe quelle énergie sera $E = \infty$ dans la TRR. L'inscription de l'impulsion relativiste

[26] comme $\mathbf{P} = m(d\mathbf{r}/d\tau)$ n'est pas valable non plus, car $d\mathbf{r}$ se rapporte au système de référence immobile, tandis que $d\tau$ (le temps lui-même) se rapporte au système en mouvement (corps).

Le passage limite aux vitesses minimales pour un grand nombre de grandeurs pose beaucoup de questions. Toutes les formules doivent passer à la forme de Newton, quand la vitesse de la transmission des interactions est supposée comme infinie (la fonction de Lagrange, l'action, l'énergie, la fonction de Gamilton etc.). Pourtant, nous voyons [17], que ce n'est pas vrai : la 4-vitesse passe dans l'ensemble de chiffres (1,0,0,0) et ne signifie rien, la 4-accélération non plus ; l'intervalle $S \rightarrow \infty$ et la grandeur ds dépendent de l'ordre du passage limite ; des composants de la 4-force tendent à la composition (ensemble) zéro etc. Cela bien montre que toutes les grandeurs et les formules relativistes citées ne peuvent pas avoir leurs sens physique indépendants.

Les équations de Maxwell

Une petite remarque suivante concerne des équations de Maxwell (leurs formes contemporaines et généralement admises). Rappelons-nous qu'elles ont été reçues par moyen de la généralisation phénoménologique des faits expérimentaux aux vitesses minimales (par analogie avec l'hydrodynamique). En conséquence il ne faut pas estimer qu'elles sont en forme finale. Les équations de Maxwell (où les équations d'ondes) définissent la vitesse de phase, tandis que la théorie de la relativité prétend l'existence de la vitesse maximale des signaux (la vitesse collective). En effet, nous toujours travaillons avec la lumière concrète, c'est pourquoi ce fait doit être marqué par un certain index : au lieu de c il faut écrire la dépendance paramétrique $c(\omega)$ et l'équation d'ondes sera équation pour une Fourier-harmonique. Vu que les adeptes contemporains du relativisme renoncent à l'évidence et à la nécessité des modèles du milieu de la diffusion de la lumière, la voie de la généralisation des équations de Maxwell pour "la vacuité absolue" dans le cas de la lumière polycinétique, devient multiforme. Sans parler du passage aux mi-

lieux non-linéaires réels (avec des particularités de la "vacuité intermoléculaire", les mécanismes de l'absorption et de la rémission de la lumière par les molécules etc.) : sans principes physiques et ne tenant compte que des raisons mathématique, on peut pas faire beaucoup de généralisations pareilles et elles toutes seront égales. L'exigence de l'invariance des équations de Maxwell relativement aux transformations des coordonnées et du temps et assez vacillante, parce qu'on peut introduire des champs et les équations pour eux par beaucoup de moyens à seule condition de la correspondance des influences mesurées des ces champs aux grandeurs observées dans les expériences. Par exemple, dans [81] est montré l'existence des transformations non-locales des champs, qui conservent les équations de Maxwell avec le temps constant. Dans [14] on montre qu'on peut introduire des transformations non-linéaires et non-locales pour que les équations du champs soient invariantes relativement aux transformations de Galilée lors des transformations déterminées.

Montrons une contradiction méthodique des transformations généralement admises des champs. Supposons, qu'il y a deux fils neutres infinis et parallèles. Et dans tous les deux fils des électrons se meuvent dans la même direction avec une vitesse constante relativement à une charpente positivement chargée, c'est-à-dire, il s'agit de la même densité des courants \mathbf{j} . Alors pour le cas classique dans la formule du champ la grandeur

$$jdV = en(v_+ - v_-)dV$$

est invariante, c'est-à-dire le champ \mathbf{H}_\perp et l'influence de ce champ ne dépendent pas du mouvement du système. Du point de vue relativiste (étant donné que $\mathbf{E} = 0$), nous avons

$$H_\perp = \frac{H_\perp^0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

c'est-à-dire le champ dépend de la vitesse du mouvement de l'observateur. Pourtant deux cas suivants sont évidemment égaux :

(1) le système avec la vitesse $\mathbf{v}_{obs} = 0$, c'est -à-dire, l'observateur

repose relativement à la charpente et les électrons se meuvent avec la vitesse \mathbf{v} , et

(2) le système se déplace avec la vitesse $\mathbf{v}_{obs} = \mathbf{v}$, c'est-à-dire l'observateur repose relativement aux électrons et la charpente (les ions positivement chargés) se déplace dans la direction contraire avec la vitesse $-\mathbf{v}$ (le même courant). Une formule relativiste donne à ces deux cas les valeurs différentes de \mathbf{H}_\perp (et des influences des champs), ce qui est absurde. De plus la description dans la TRR des passages d'un système inertiel à un autre pour la situation tridimensionnelle avec des courants non-neutres (avec des faisceaux des particules chargées).

Passons maintenant à la question "principale" de l'invariance des équations de Maxwell, bien publicitaire dans la TRR. L'invariance des équations de Maxwell par rapport aux transformations de Lorentz ne signifie rien pour les autres phénomènes. Premièrement, les équations de Maxwell sont des équations pour les champs en espace vide. Dans l'espace pareil nous pouvons couper la moitié du morceau et après l'avoir multiplié par 2 nous recevront le même morceau. Voilà pourquoi dans l'espace mathématique vide on peut utiliser n'importe quel système de référence, des géométries cohérentes et des coefficients de passage (transfert). Cela ne se définit que par les commodités de la description mathématique. Pourtant nous ne pouvons pas couper un organisme vivant et l'augmenter en 2 fois sous un microscope, l'organisme mourra. La présence dans l'espace des corps et des champs physiques réels crée des points de repère naturels, des proportions caractéristiques et des corrélations des objets. Tout cela définit la différence de l'espace physique réel et l'espace mathématique vide. Deuxièmement, la particularité des certaines interactions de se propager dans le vide avec la vitesse de lumière ne détermine pas la vitesse de la propagation des interactions dans le milieu. Malgré un grand rôle des interactions électromagnétiques, la perturbation dans les milieux se répand avec la vitesse du son. Il est impossible de déterminer par une seule constante c se rapportant au vide (pour notre monde "électromagnétique") la vitesse du son et de la lumière dans le gaz,

le liquide et le corps solide. Il n'est pas clair comment l'anisotropie des corps solides réels a pu apparaître dans l'espace isotrope. Toutes ces particularités et beaucoup d'autres sortent des bornes de l'application des équations de Maxwell dans le vide (tandis que la TRR propose le "clonage" des particularités du vide aux toutes les particularités des milieux et des corps matériels). Par conséquent, rapprocher les particularités du monde à l'invariance des équations de Maxwell dans le vide est une prétention exagérée de la TRR. Troisièmement, la division du champ unique (intact) par son influence en parties électrique et magnétique est éventuelle et (suffisamment) volontaire. Voilà pourquoi l'invariance de ces parties, mises à part artificiellement, ne peut pas avoir une importance décisive. La présence des coefficients ρ, ε, μ (dépendant des coordonnées, du temps, des particularités de la lumière etc.) pour les équations de Maxwell dans le milieu fait ces équations non-invariantes par rapport aux transformations de Lorentz (où il faut abolir l'objectivité des caractéristiques du milieu).

Les remarques complémentaires

Dans la physique classique tous les concepts ont un sens bien déterminé et il ne faut pas le substituer par des succédanés. Que les relativistes inventent pour leurs nouveaux concepts (où des combinaisons des symboles) des autres nominations. La définition relativiste des coordonnées du centre de l'inertie [17] :

$$\mathbf{R} = \frac{\sum E\mathbf{r}}{\sum E}$$

n'a pas de sens physique parce que dans la TRR le centre de l'inertie du même système des particules en mouvement est différent dans des systèmes de référence différents. Donc, il n'accomplit pas son rôle fonctionnel de centre d'équilibre. Supposons qu'il y a une boîte plate et massive, dans laquelle des boulettes massives se meuvent. Supposons que dans le cas classique le centre de l'inertie de tout ce système lors du mouvement et des collisions des boulettes

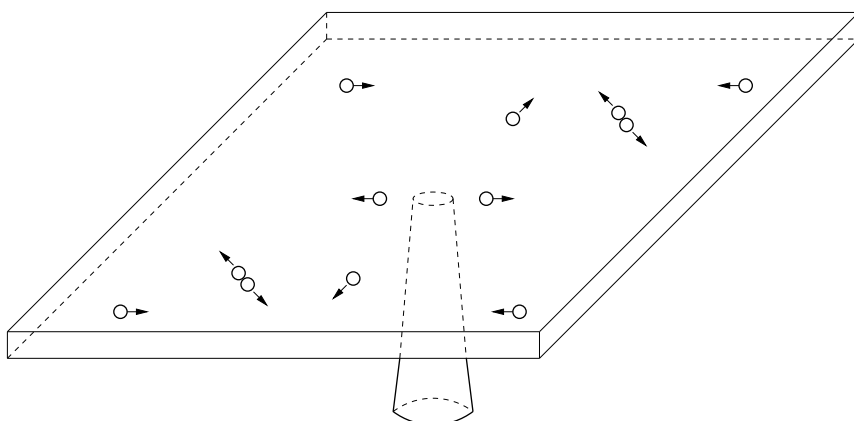


FIG. 4.3 – Le centre de l'inertie du système et l'équilibre.

coïncide toujours avec le centre de la boîte. Alors, dans le cas classique nous pouvons l'équilibrer (par exemple, dans le champ de la gravité de la Terre où dans un autre champ) sur le support de la section minimale (Figure 4.3) et son équilibre sera gardé. Dans la TRR, au contraire, si nous regardons ce système d'une fusée relativiste, se mouvant vite, le centre de l'inertie ne peut pas se trouver au-dessus du support et l'équilibre sera rompu. La miraculeuse objectivité de la TRR : pour ne pas rompre l'équilibre du plasma dans la synthèse thermonucléaire contrôlée, nous demandons les fusées relativistes de ne pas voler et de ne pas épier l'expérience.

En réalité le lien relativiste entre la masse et l'énergie ne reflète rien. En effet, la formule classique de l'énergie cinétique

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

et la formule relativiste

$$E = mc^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - 1 \right)$$

ne diffèrent pas beaucoup (qualificativement). Ces grandeurs, toutes

les deux, sont grandeurs de mesure. La tentative de mesurer ces grandeurs (c'est-à-dire la graduation de l'appareil) dépend de l'interprétation de la théorie, parce que ces grandeurs ne peuvent pas être définies de la comparaison avec l'étalon. Vu qu'outre la masse dans la formule relativiste de l'énergie

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

entrent les autres grandeurs, la masse et l'énergie restent différentes (indépendants, non équivalents) avec toutes les corrélations possibles. Même en ce qui concerne la soi-disant "énergie du repos" $E = mc^2$ il ne s'agit pas des transformations mutuelles de l'énergie et de la masse. Cela s'explique par ce que lors de l'annihilation (le seul candidat à un processus pareil) apparaissent des quanta de lumière, pour qui la "masse du mouvement" se conditionne dans la TRR selon la même formule. D'où vient que dans ce cas-là il s'agit aussi de la transformation mutuelle des particules. Sans dire que "l'énergie de repos" ne représente qu'une hypothèse de la TRR, parce que la théorie amène à la même constante indéfinie que dans la physique classique.

Faisons aussi attention à l'absence de l'invariance de la formule $E = mc^2$ dans les cadres de la TRR : la masse est invariant, la vitesse de la lumière aussi. Pourtant l'énergie représente le 4-vecteur. Si on tache d'inclure dans l'énergie d'un corps l'énergie cinétique de ses molécules, qui se meuvent avec les vitesses différentes \mathbf{v}_i , lors du passage au système en mouvement ces vitesses-là seront additionnées d'une manière différente à la vitesse du corps entier. Finalement la corrélation devient rompue et dans un nouvelle système cette formule n'est qu'une définition relativiste d'une certaine "lettre E ".

La TRR tend principalement à "combattre ce, qui n'existe pas" : par exemple, le concept du corps absolument solide. Pourtant dans la physique classique personne n'attribue un sens littéral à l'abstraction du corps absolument solide. Il est évident à tous que le corps absolument solide n'existe pas même avec les vitesses non-relativistes (il est à apprécier le rôle des accélérations, précisément des forces,

en se souvenant des simples collisions des voitures dans les rues). Tout simplement lors de la description des certains mouvements l'influence des déformations a une valeur négligeable pour l'étude du phénomène et donc on n'utilise l'abstraction du corps absolument solide que pour la simplification des formules mathématiques. La TRR principalement tache de considérer les particules élémentaires comme ponctuelles [17] et heurte immédiatement à un autre problème important : la singularité d'une partie des grandeurs.

Passons maintenant directement aux remarques sur la dynamique relativiste (la théorie des collisions et les lois du mouvement des charges).

4.3 La critique de l'interprétation généralement admise de la dynamique relativiste

Au début pour éviter toute sorte de malentendus, il faut faire quelques remarques sur la mécanique relativiste. Premièrement, la confirmation avec une exactitude expérimentale des lois du mouvement (des résultats finals observés) ne peut pas être considéré comme preuve et ajustement de toutes les méthodes, par moyen desquelles on peut arriver à ces résultats-là. En théorie scientifique tout doit être vrai : des résultats finals, des thèses initiales, des réflexions intermédiaires et des calculs ! Deuxièmement l'inexactitude des thèses principales de la théorie de la relativité restreinte de l'espace et du temps ne provoque point le retour à la Mécanique classique avec des forces statiques pour la description du mouvement réel des particules. Ces deux théories ne sont absolument pas liées. La mécanique classique est une théorie de modèles ; elle suppose : les corps sont absolument solides, des collisions des deux points matériels (en réalité des deux boulettes absolument solides et élastiques, dont les rayons aspirent à zéro dans la limite) sont absolument élastiques ; l'énergie cinétique et l'impulsion sont complètement concentrées dans le mouvement du corps entier et un

échange entre eux passe immédiatement. Ni la mécanique classique, ni la théorie de la relativité n'étudient les processus à l'intérieur des particules en collision ; et seulement avec des grandes vitesses la question complémentaire de l'enregistrement de la finalité de la vitesse du transfert des interactions apparaît.

Il est naturel que le compte de la finalité du temps du transfert et de la propagation des interactions amène au changement du mouvement réellement observé des particules. La dépendance complémentaire de la grandeur de la vitesse, par exemple, de la masse effective (précisément pour la force effective) apparaît. On peut le comprendre d'une manière qualitative du modèle mécanique élémentaire suivant. Considérons un cas unidimensionnel. Supposons que la source émet régulièrement et constamment des particules identiques, volant avec une certaine vitesse constante v_1 le long d'une certaine droite. Quelque soit la place sur cette droite où nous mettons un corps d'essai au repos, il sera sous l'influence de la force constante de la pression (provenant des particules volant). Et si on permet au corps d'essai de se mouvoir de la source avec la vitesse v , le nombre de particules, l'atteignant en unité de temps se réduira. On peut l'interpréter comme la réduction de la force effective ou la croissance de la masse effective. Dans la limite $v \rightarrow v_1$, quand le corps d'essai libre accélère sous l'influence des particules, la masse effective aspire à l'infini (il est plus correct de dire que la force effective aspire à zéro).

Il est évident qu'il est impossible de déduire des dépendances quantitatives de ce modèle mécanique classique, parce que les collisions elles-mêmes ne peuvent pas être considérées comme absolument élastiques et immédiates. Rappelons-nous seulement qu'il existe le modèle classique de Lorentz (un globe déformé), qui décrit la dynamique d'un électron (m_{\perp} et m_{\parallel}). La réception de l'équation classique du mouvement des particules à la voie de la non-localité et non-linéarité est aussi possible [14,15,81]. On peut aussi atteindre des effets relativistes, en supposant le changement de la charge effective. L'analyse de toutes les voies alternatives possibles du développement de la mécanique et le choix entre eux ne font pas

l'objectif de ce livre.

Passons maintenant directement à la dynamique relativiste. La TRR n'est pas logique dans l'aspect des accélérations et en général de la dynamique des particules. Les transformations de Lorentz, d'où vient toute la TRR, ne peuvent pas limiter des accélérations des corps et l'étude des systèmes accélérés. Pourtant dans ce cas beaucoup de divergences de la TRR avec l'expérience deviendraient observables. C'est pourquoi la TRR prétend artificiellement que l'étude des systèmes accélérés (non-inertiels) est une prérogative de la TRG. Mais l'application consécutive de cette déclaration ne laisserait de la TRR que les transformations de Lorentz et la loi de l'addition des vitesses (c'est-à-dire une partie de la cinématique). Pour augmenter "l'importance" de la théorie, au début on calcule mathématiquement et d'une manière formelle la 4-accélération et puis on reçoit des équations de la dynamique relativiste aussi d'une manière formelle. Mais que faire avec des transformations des forces? Dans ce cas, malgré la déclaration acceptée, on est obligé de transformer une particule accélérée (avec $v \neq 0$) à une "autre" particule accélérée (avec $v = 0$). La transformation des champs électromagnétiques contredit aussi aux restrictions bénévoles déposées, parce que les champs, introduits d'une manière courante, ne reflètent que l'action des forces électromagnétiques (l'approche de forces). Il paraît qu'on pourrait augmenter "l'importance" de la théorie, en acceptant l'équivalence des approches de la TRR et de la TRG. Pourtant dans de certains problèmes l'application de la TRR et de la TRG amène aux résultats quantitatifs différents. Ces contradictions causent la nécessité de renoncer à une des théories relativistes (plutôt à toutes les deux).

De l'affirmation des lois de la conservation de la TRR

La confirmation de la TRR par la physique nucléaire et la physique des particules élémentaires n'est pas aussi uniforme que le pensent les relativistes. Remarquons qu'une équation ne peut vérifier plus qu'une dépendance entre des grandeurs physiques (souvenons-nous de Poincaré). Et toutes les grandeurs physiques qui entrent

dans cette équation doivent être déterminées d'avance par un moyen indépendant, sinon elle ne sera pas loi, mais une définition postulée d'une certaine grandeur non-mesurée. Les lois relativistes de la conservation se confirment-elles ? Souvent on conditionne tout simplement des particularités d'une nouvelles particules, par exemple, le conditionnement des particularités passe toujours avec la création et la participation des particules neutres. Peut-être c'est une cause de l'apparition d'une si grande grandeur de particules (pour masquer des habits du "roi nu" ?) Considérons d'une manière détaillée la réaction, tirée du livre [33] analysée avec le but de manifester les "possibilités" de la TRR :

$$H^2(\text{rapide}) + H^2(\text{au repos}) \rightarrow H^1 + H^3.$$

Même pour une réaction "démonstrative" pareille (où toutes les grandeurs devraient être mesurées et toutes les balances coïncider) on trouve que :

- 1) il est impossible de mesurer les énergies cinétiques de toutes les particules participant, donc la loi de la conservation de l'énergie n'est pas vérifiée ;
- 2) bien des équations de la TRR, qui (a priori) ne sont pas encore vérifiées, prennent part à la balance complète de l'énergie-impulsion (finalement les grandeurs en train de la vérification deviennent tout simplement conditionnées) ;
- 3) On est obligé de mettre à part d'une manière artificielle des impulsions selon les directions dans les formules de la balance des impulsions et il n'y a pas de la garantie que les particules mises à part appartiennent au même acte de l'interaction (et ne sont pas encore divisées selon la place et le temps de la formation) ;
- 4) Il n'y a pas non plus de l'accès aux angles de la détente des particules qui fait l'exactitude relative $2 \cdot 10^{-6}$, indiquée dans le livre, douteuse (même l'énergie d'un deuton n'est mesurée qu'avec l'exactitude relative de 10^{-3} !);
- 5) le processus de n'importe quelle collision lui-même, surtout aux grands angles de la détente des particules représente un mouvement accéléré des particules chargées. Par conséquent, une certaine

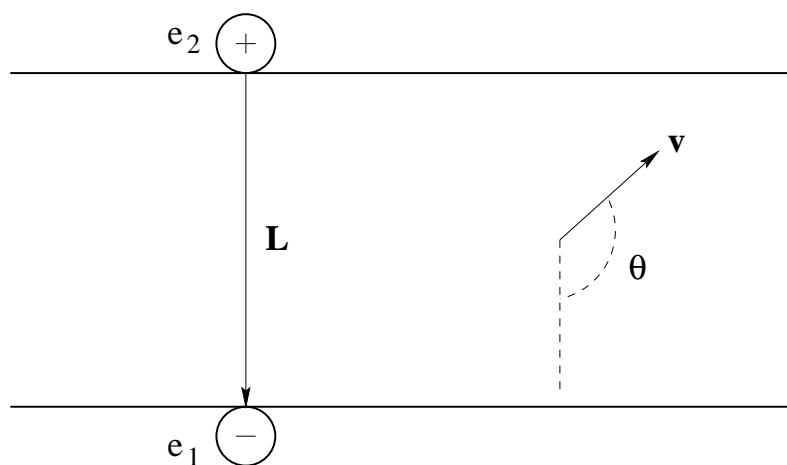


FIG. 4.4 – Le paradoxe de la transformation des forces.

émission doit être toujours selon les idées contemporaines. Pourtant le compte de l'énergie et de l'impulsion du champ apparaissant ne se rencontre nulle part, excepté les cas de l'enregistrement direct des quanta gamma. Donc, la balance dans les lois de la conservation n'est pas vérifiée. Donc, une valeur pareille est attribuée (conditionnée) aux grandeurs qui n'étaient pas mesurées d'un moyen indépendant, pour que les contradictions avec la TRR ne surgissent. Et la TRR tache de continuer cette suite de conditionnements (postulats) à l'infini.

Certaines décisions et conséquences relativistes

Considérons le paradoxe de la transformation des forces. Supposons qu'il y a deux charges de polarité contraire stationnaires e_1 et e_2 , séparées par deux surfaces planes parallèles se trouvant à la distance L l'une de l'autre (Figure 4.4). Suite à l'attraction mutuelle des charges elles se trouvent à la distance minimale L l'une de l'autre. (Elles se trouvent en équilibre indifférente par rapport aux système des surfaces planes). Mettons sur la surface au-dessus

de la charge un repère où invitons des observateurs. Observons maintenant ce système des charges d'une fusée relativiste, passant avec la vitesse \mathbf{v} . Supposons que θ est un angle entre les vecteurs \mathbf{v} et \mathbf{L} . En déterminant les forces électromagnétiques agissant entre ces charges dans le système de référence de la fusée [17], faisons attention aux composants tangentiels des forces, c'est-à-dire aux composants des forces le long des surfaces. La force

$$F_\tau = \frac{e_1 e_2 (1 - v^2/c^2)(v^2/c^2) \sin \theta \cos \theta}{L^2 (1 - v^2 \sin^2 \theta/c^2)^{3/2}} \neq 0. \quad (4.1)$$

agit sur la charge e_1 . En conséquence les charges se déplaceront par rapport à leur position initiale. Supposons que les bulles ont des charges énormes, L est petite ($L \rightarrow 0$), et v est grande ($v \rightarrow c$). Supposons que les observateurs tiennent les bulles par des fils fines. Déchireront-ils ? La réponse dépend du système de référence. Qui est parmi les observateurs a raison ? Donc, voilà une des contradictions de la TRR.

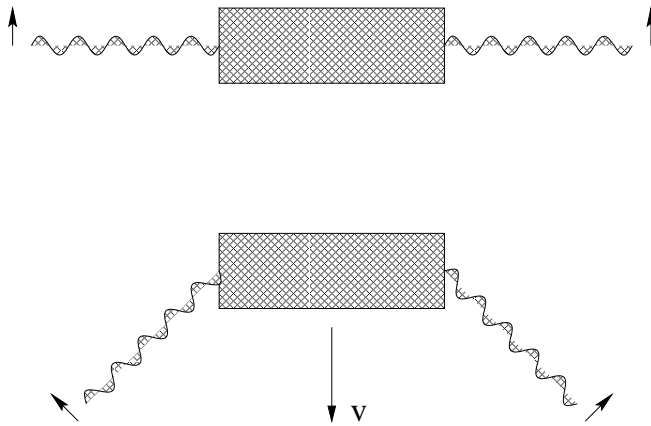
Considérons maintenant certains problèmes particuliers. La description du mouvement de la particule chargée e au masse m_0 dans un champs électrique homogène constant $E_x = E$ (à voir [34]) est paradoxales du point de vue méthodique. En effet, dans la physique classique la trajectoire avec $v_y = v_0$ est une parabole

$$x = eEy^2/(2m_0v_0^2),$$

et dans la TRR elle est une caténaire

$$x = \frac{m_0c^2}{eE} \left(\cosh \left[\frac{eEy}{m_0v_0c} \right] - 1 \right).$$

Mais avec des grand y la trajectoire est proche à un exposant, c'est-à-dire elle est plus raide qu'une parabole. Et que faire avec l'idée de l'augmentation de l'inertie (de la masse) du corps avec l'augmentation de la vitesse ? Même en supposant que malgré la raideur un peu plus grande, une particule passe sur la trajectoire plus lentement, quelles forces ont causé son ralentissement sur l'axe y ? C'est que

FIG. 4.5 – A la déduction de la formule $E = mc^2$.

la force $F_y = 0$ et dans la TRR elle n'existe non plus : $F'_y = 0$. Et la valeur de la vitesse initiale $v_y = v_0$ peut être non-relativiste (et restera pareille).

La balance de l'énergie de la fusée relativiste est étrange [33] :

$$m \cosh \theta + M_2 \cosh(d\theta) = M_1.$$

Avec une grande vitesse de la projection ($\theta = \tanh(v/c)$) pour la valeur limité des masses M_1 initiale et M_2 finale la condition suivante doit être réalisée : la masse de la projection isolée $m \rightarrow 0$ (pour la non-contradiction de la TRR). Pourtant cette grandeur ne se définit que par l'équipement technique de la fusée : il n'y a pas de limites de principes.

Une des déductions d'Einstein de la formule $E = mc^2$ n'est pas assez argumentée. Dans cette déduction le processus de l'absorption du corps des deux impulsions symétriques de la lumière est considéré du point de vue des deux observateurs, qui sont en mouvement l'un par rapport à l'autre. Le premier ne bouge pas par rapport au corps et le deuxième est en mouvement perpendiculaire à la lumière (Figure 4.5). Selon la TRR la lumière doit être d'avance au

courant du mouvement de l'observateur avec la vitesse v et recevoir une impulsion pour que dans ce deuxième système la vitesse du corps ne change pas, tandis que la masse doit changer. Et que faire avec les expériences de Lebedev (et avec les idées contemporaines généralement admises) sur la pression de la lumière lors desquelles pendant le transfert de la lumière de l'impulsion la vitesse du corps observé changeait ? Et quels changements l'impulsion subira si on a des surfaces absolument absorbantes et inégales (biseautés) ? Il n'est pas clair non plus sur les dessins annexés s'il s'agit de la lumière réelle transversale (le modèle admis pour aujourd'hui dans la TRR aussi) ou de la lumière transversale-longitudinal mystique (pour le sauvetage de la TRR).

La différence de la masse de l'émission commune d'après l'impulsion du système est aussi un peu étrange dans la TRR contemporaine :

$$m = \sqrt{\frac{(E_1 + E_2)^2}{c^4} - \frac{(\mathbf{P}_1 + \mathbf{P}_2)^2}{c^2}}. \quad (4.2)$$

Et si nous changeons l'impulsion (la direction) des quanta de lumière isolés pas des miroirs ? Et mettons à part le centre de gravité du système ? Où sera-t-elle localisée et quelle sera la structure du champ de près ? Est-il possible que ce centre sautera, disparaîtra et apparaîtra de nouveau ? A l'aide de la formule citée de la TRR (4.2) pour la définition de la masse de l'émission commune des deux quanta de lumière sous un angle volontaire, considérons l'émission provenant d'un centre (Figure 4.6). Alors on peut recevoir la masse commune différent de tout le système (ne faudra-t-il pas introduire d'une manière artificielle des masses négatives pour "l'explication" de toutes les variations possibles de la masse ?) en dépendance du groupement par deux des quanta. Et dans la TRG il faut faire attention à la préhistoire de la naissance de l'émission pour la définition de la position de son centre de gravité et la structure espace-temps inconnue du champ électromagnétique pour la vraie description de l'autre phénomène : la gravité ? Cela est extrêmement difficile !

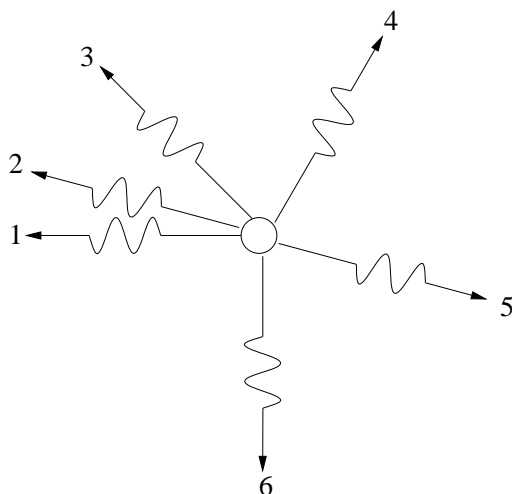


FIG. 4.6 – La masse de la combinaison des photons.

Le spin et la précession de Thomas

Les relativistes toujours mettent en relief que la mécanique de Newton ne décrit pas "un-je-ne-sais-quoi" par rapport à la TRR. Par exemple dans le livre [33] est analysé ce qu'on appelle la précession de Thomas (l'effet du tournant d'une barre dans la TRR comme une manifestation de "la relativité de l'époque actuelle"). L'auteur [33] affirme que dans la mécanique de Newton le gyroscope garde toujours son orientation. Pourtant de ce que l'on connaît de la mécanique quantique, le moment du spin d'un électron est toujours dirigé tantôt en, tantôt contre la direction du moment orbital, c'est-à-dire dans ce cas il est perpendiculaire à la surface de l'orbite (et à la vitesse de l'électron!). Et la mécanique de Newton et la TRR dans ce cas commun gardent la direction du gyroscope perpendiculaire à la surface de l'orbite. C'est pourquoi les directions changeant du spin, montrées dans le livre [33] n'ont rien de commun avec la réalité (Figure 4.7). Si on suppose l'orientation inclinée du spin d'un électron et se souvient qu'il ne s'agit pas tout simplement

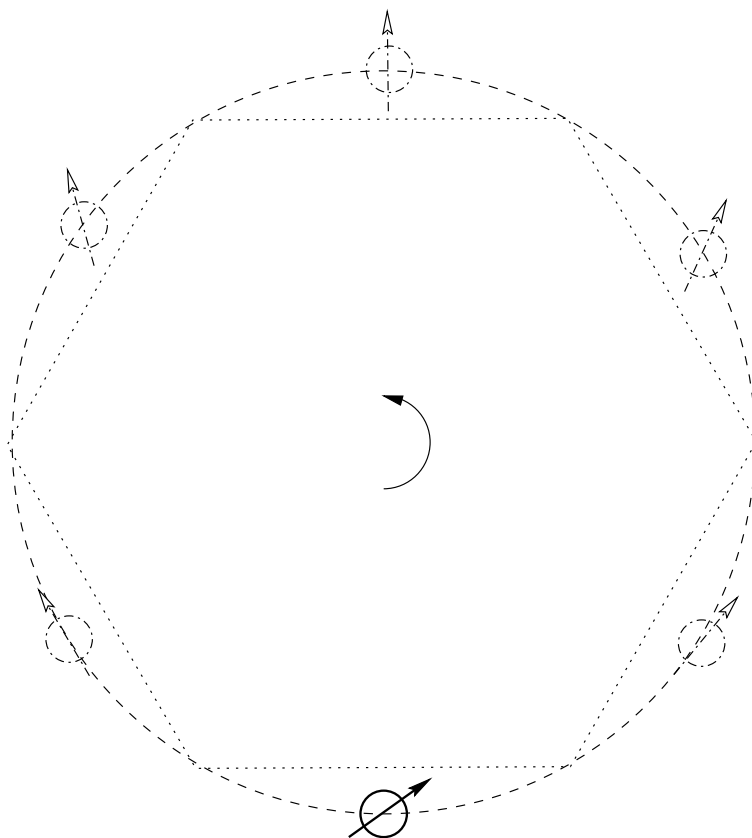


FIG. 4.7 – La précession de Thomas dans la TRR.

du gyroscope (une bulles tournantes), mais d'une particule chargée avec le moment magnétique, dans le champ magnétique du noyau chargé sous l'influence des forces la précession du spin d'un électron sera visible et pourra être décrite par le moyen classique (autant que les objets du micro-univers permettent le faire). Pour la description classique de ce phénomène (sans interprétations de la TRR) il faut connaître tous les paramètres de l'atome, y compris les orientations des spins et des moments). De plus, dans le cas classique même avec l'orientation du spin de l'électron perpendiculaire à l'orbite, la précession est possible, si le moment du noyau n'est pas perpendiculaire à l'orbite (et le noyau lui-même peut "précessionner"). La coordination de tous les mouvements, y compris toutes les orbites, toutes les récessions, le déplacement de tous les périhélie, font partie de l'objectif réel de la multitude des corps.

L'utilisation contemporaine de la notion du spin des particules dans la TRR n'est pas intérieurement coordonnée. Tout est là, que lors des collisions les particules se meuvent l'une par rapport à une autre et de plus, change leur mouvement, mais dans le système mouvant le moment de la grandeur du mouvement (et orbital et le spin) doit différer de la grandeur dans le système au repos selon la TRR. Comment le spin peut-il rester invariant et faire partie des égalités strictes numériques (des lois de la conservation relativistes) ?

En outre, la précession de Thomas en tant qu'un effet cinématique de la TRR est intérieurement contradictoire (à voir le Chapitre 1), parce que le processus de la rotation sort des cadres des systèmes d'inertie de la TRR (du mouvement rectiligne régulière).

Encore de la masse

La loi de la conservation de la masse en tant qu'une loi indépendante est prouvée par une grandeur énorme de données expérimentales. Tantôt des particules élémentaires ne changent point et seulement leur énergie cinétique et l'énergie du champ électromagnétique les accompagnant, tantôt elles se transforment entièrement aux autres particules. Le photon est aussi une particule

qui peut être caractérisée par la vitesse et la fréquence ou la longueur d'onde. Les transformations volontaires de la masse en énergie ne sont pas possibles.

Les questions concernant les particules avec la masse égal à zéro au repos restent dans la TRR. Premièrement, le passage strict au cas $v = c, m_0 = 0$ ne provient pas des formules relativistes de l'énergie et de l'impulsion. Comment par exemple peut apparaître n'importe quelle la continuité des fréquences ω lors de ce passage ? Deuxièmement si nous avons une chaîne linéaire de paires annihilant et naissant successivement ou si nous recevons de $m_0 \neq 0$ à l'aide de la réflexion $m_0 = 0$, où disparaissent l'énergie gravitationnelle (le champ), la courbure de l'espace (et où est leur centre locale lors de l'annihilation) ? La question de la masse d'un photon au repos dans l'interprétation contemporaine est en général absurde. Le photon, étant une certaine particule, est caractérisé par la fréquence définie ω . Dans l'état de repos ($\omega = 0$) elle ne transformerait même pas en autre particule, le photon tout simplement n'existerait plus. C'est pourquoi le concept de la masse d'un photon au repos n'existe pas (comme et le concept de l'énergie d'un photon au repos). D'autre côté, on peut déterminer non seulement l'énergie et l'impulsion, mais aussi la masse pour un photon réel. Dans le manuel [26] l'auteur a fait la fausse conclusion de l'impossibilité de l'existence des particules avec la masse de repos égal à zéro dans la physique classique soi disant parce qu'avec $m = 0$ n'importe quelle force doit provoquer l'accélération infini. Premièrement, ce ne sont pas toutes les forces, qui peuvent agir sur un photon avec $m = 0$. Par exemple lors de l'action de la force de gravité la masse égal à zéro se réduira correctement et l'accélération restera finale. Deuxièmement, comme la physique classique, la TRR n'a pas de limites importantes de la grandeur de l'accélération. Cela permet, par exemple, de considérer les collisions des particules et la réflexion de la lumière comme des processus instantanes. Troisièmement, pourquoi le choix de la TRR est-il meilleur, si sous l'influence de la force l'accélération de la lumière selon les relativistes, reste égale à zéro ? Si on fait appel à l'intuition, on trouvera dans la TRR une masse infini du photon.

Le champ (peut-être non seulement électromagnétique ?), aussi comme le milieu matériel, capable de transmettre une énergie et d'avoir une impulsion, peut aussi avoir une masse (la conception pareille n'est pas intérieurement contradictoire et seule l'expérience peut répondre si cette possibilité sera réalisée). C'est pourquoi il n'y a rien d'étonnant même pour la physique classique dans le fait qu'un certain champ est capable de transmettre la masse. Dans ce cas le champ doit participer à la loi classique de la conservation de la masse et alors la masse sera gardé dans toutes les réactions. Le champ doit participer aux lois de la conservation de l'impulsion et de l'énergie et alors on pourra se passer des changements de la partie classique de ces lois de la conservation, se rapportant aux particules. C'est pourquoi il n'y a rien d'étonnant dans la physique classique dans les faits que la masse d'un atome excité peut surpasser celui d'un atome non excité ou qu'un corps avec plus d'énergie peut avoir une masse plus considérable (à propos, il est encore impossible de le vérifier avec l'exactitude contemporaine des mesurages). Cette masse complémentaire est concentré dans le champ, qui fait des particules osciller, se mouvoir sur des trajectoires sans forces, rebondir du mur tenant des particules. Si on suppose que la nature des particules et de leurs collisions soient purement électromagnétiques on pourrait utiliser les formules relativistes de l'énergie-impulsion dans le vide, mais seulement du point de vue des liens uniformes des grandeurs. Il ne faut pas oublier que dans ce cas l'énergie et l'impulsion ne caractérisent que le processus d'une collision, parce qu'en fait ils sont inscrits en prenant en compte l'énergie et l'impulsion du champ (qui n'est évidemment pas enregistré et mis à part).

La théorie des collisions et les lois de la conservation dans la TRR

Très souvent dans la TRR on utilise le passage à un système de référence qui "se déplace d'une manière convenable" pour la "simplification" de la description des collisions. Pourtant ce procédé n'a aucun fondement physique et cela n'est pas lié avec le principe de la rel-

activité pour les systèmes closes identiques. Si on fait les expériences relativistes sur des faisceaux des particules artificiels, les sources (les accélérations) et des appareils d'enregistrement sont attachés à la Terre et notre imagination ne les fera pas voler avec un observateur en mouvement. Si un certain processus est étudié dans la chambre de Wilson, les pistes des particules sont attachées au milieu (c'est-à-dire à la chambre de Wilson), pas à l'observateur volant. Par exemple dans la physique classique l'angle entre les pistes des particules ne dépend pas des mouvement de l'observateur. En même temps l'angle entre les vitesses des particules, laissant les pistes mentionnées peut dépendre de la vitesse du mouvement de l'observateur. Dans la physique relativiste les angles entre les trajectoires et les vitesses des particules aussi dépendent de la vitesse de l'observateur selon les lois différentes. C'est pourquoi le passage au nouveau système de référence, quoi qu'il semble si vraisemblable du point de vue de la TRR, peut fortement déformer l'interprétation de la résolution, c'est-à-dire, n'importe quel processus ne doit être considéré que dans le système de l'observateur réel (de l'appareil enregistreur).

La considération du processus de la collision des deux particules (ponctuelles par principe dans la TRR) comme un mouvement plat est aussi une des déformations de la réalité. En effet, même lors de l'étude des caractéristiques statistiques des particules ponctuelles un appareil de mesure ne peut pas (pour le rapprochement au problème idéal du mouvement des deux points) se mouvoir et tourner avec chaque paire de particules d'une manière individuelle (et différente!), car sa position est fixée. En outre, les particules ponctuelles doivent être considérées comme un cas limite des particules réelles des dimensions finales, sinon on ne pourrait observer ni des collisions directes, ni des collisions des atomes et des molécules, les protons n'auraient pas de structures etc. Et dans ce cas les collisions des particules sont par principe en trois dimensions (la possibilité du mouvement plat est égale à zéro). Supposons, par exemple, que deux bulles pareilles (1 et 2) se rapprochent l'une de l'autre sur des lignes droites croisées dans l'espace (la distance minimale entre elles est mineure par rapport au diamètre de la bulle) avant une col-

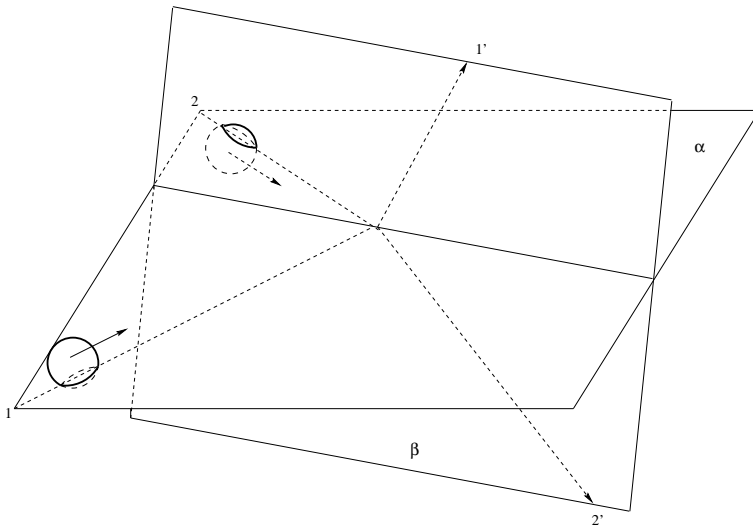


FIG. 4.8 – Le mouvement non plan de deux particules.

lision. Depuis le début de l'expérience nous ne pouvons pas tracer un plan à travers les droites en question. Néanmoins, prenons le milieu de la distance minimale entre les droites croisées (les trajectoires avant la collision) et traçons des droites d'intersection parallèles aux trajectoires en question. Maintenant supposons que l'unique plan α traverse les droites croisées (Figure 4.8). Et les centres des bulles se déplacent parallèlement à ce plan avant une collision : le centre de la première bulle est un peu au-dessus du plan et le centre de la seconde bulle est au-dessous du plan. Après la collision les bulles voleront sur des autres droites croisées. Et de nouveau il est impossible de tracer un plan à travers ces deux lignes droites. Répétons la procédure du transfert parallèle des lignes droites, sur lesquelles passent les trajectoires du mouvement après la collision, jusqu'à l'intersection au milieu. Traçons un plan β à travers les lignes droites croisées (les centres des bulles de nouveau se mouvrons des cotés différents de ce plan). Pourtant "le plan avant la collision" ne coïncide pas avec "le

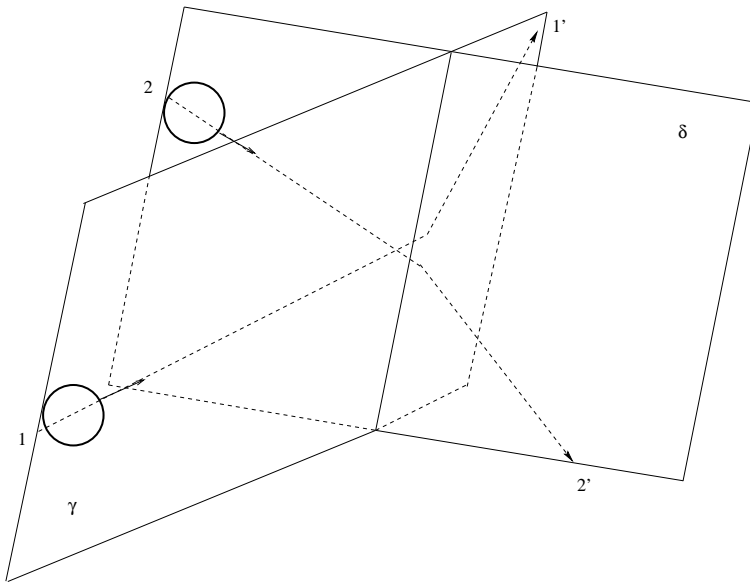


FIG. 4.9 – Le caractère tridimensionnel de la collision de deux particules.

plan après la collision”, mais le traverse sous un certain angle.

Le second procédé : traçons un plan γ à travers la trajectoire du mouvement de la première particule (les lignes droites croisées de son mouvement avant et après la collision), et le second plan δ à travers la trajectoire analogique du mouvement de la seconde particule. Pourtant, ces deux plans se croisent aussi sous un certain angle (Figure 4.9).

Que provient du caractère tridimensionnel du mouvement ? Premièrement, pas tous les liens sont linéaires. Par exemple, même lors du mouvement linéaire uniforme des corps sur des lignes croisées, la distance entre les corps se présente comme fonction non linéaire du temps. Deuxièmement, notons les lois classiques de la conservation de l’impulsion (en projections) et de l’énergie :

$$v_{1x} + v_{2x} = v'_{1x} + v'_{2x} \quad (4.3)$$

$$v_{1y} + v_{2y} = v'_{1y} + v'_{2y} \quad (4.4)$$

$$v_{1z} + v_{2z} = v'_{1z} + v'_{2z} \quad (4.5)$$

$$\sum_{i=1,2} (v_{ix}^2 + v_{iy}^2 + v_{iz}^2) = \sum_{i=1,2} (v'_{ix}{}^2 + v'_{iy}{}^2 + v'_{iz}{}^2). \quad (4.6)$$

Du système (4.3-4.6) nous voyons qu'il n'existe que quatre équations pour six grandeurs inconnues ($v'_{1x}, v'_{1y}, v'_{1z}, v'_{2x}, v'_{2y}, v'_{2z}$). Donc, cela suppose que dans la résolution il y a deux paramètres indéterminés. Si on considère le mouvement comme plan (enlever l'équation (4.5)), on aura trois équations pour les quatre grandeurs inconnues qui restent. En conséquence lors de la comparaison des résolutions de la TRR avec celles de la physique classique on fait la substitution des résolutions et il en reste un seul paramètre indéterminé (d'habitude c'est l'angle de la dispersion). Cette fraude amène à l'interprétation fautive des données de l'expérience surtout lors de la restitution des grandeurs qui manquent. Par exemple, dans le livre [33] on analyse deux pistes de la détente des particules de la même masse et de la même charge (précisément du même rapport e/m ?) à l'angle de la détente mineur à 90° d'où on tire conclusion de l'inexactitude de la mécanique classique. Notons la formule pour l'angle α entre les trajectoires des particules dispersantes :

$$\cos \alpha = \frac{v'_{1x}v'_{2x} + v'_{1y}v'_{2y} + v'_{1z}v'_{2z}}{\sqrt{(v'_{1x}{}^2 + v'_{1y}{}^2 + v'_{1z}{}^2)(v'_{2x}{}^2 + v'_{2y}{}^2 + v'_{2z}{}^2)}}. \quad (4.7)$$

Choisissons l'axe Z d'une manière que $v_{1z} = v_{2z} = 0$. Traduisons maintenant une variable v'_{1x} de l'équation (4.3), traduisons la variable v'_{1y} de l'équation (4.4) et traduisons la variable v'_{1z} de l'équation (4.6) et traduisons la variable v'_{2z} de l'équation (4.6) (et la condition $v'_{2z} > 0$ limite le domaine des valeurs possibles de toutes les variantes). Mettons toutes les grandeurs nommées ci-dessus dans l'équation (4.7). Nous aurons comme résultat la dépendance deux-paramétrique des v'_{2x} et v'_{2y} , que nous omettons à cause de son grand volume. En utilisant un logiciel graphique on s'assure qu'avec les grandeurs en question $v_{1x}, v_{1y}, v_{2x}, v_{2y}$ nous recevons une certaine

surface, ressemblant à la partie intérieure d'un cylindre, c'est-à-dire la grandeur $\cos \alpha$ change dans de grandes limites. Par exemple, on peut facilement vérifier que les valeurs

$$v_{1x} = 0, 1; \quad v_{1y} = 0, 1; \quad v_{2x} = 0, 7; \quad v_{2y} = 0, 7; \quad v'_{1x} = 0, 6;$$

$$v'_{2x} = 0, 2; \quad v'_{1y} = 0, 4; \quad v'_{2y} = 0, 4; \quad -v'_{2z} = v'_{1z} = \sqrt{0, 14}$$

répondent à toutes les lois classiques de la conservation (4.3-4.6). Pour ces valeurs recevons $\cos \alpha = 0, 29554$, c'est-à-dire $\alpha \approx 72, 8^\circ$. Remarquons : si les vitesses sont exprimées en unités de la vitesse de la lumière la vitesse minimale est tout à fait réelle pour le mouvement des électrons internes dans les atomes, en commençant par $z \geq 60$. Et dans le cas général personne n'a vu des électrons au repos dans les atomes ! Dans la physique classique l'angle égal à 90° est reçu sans doute lors de la collision avec une particule au repos dans le système de l'appareil enregistreur (mais où trouver une particule pareille ?). Pourtant, l'affirmation contraire du fait qu'une des particules était au repos (la probabilité mathématique de cette situation est très petite) ne provient pas de l'angle de la dispersion observé égal à 90° . Donc, le problème inverse de la restitution des données, qui manquent est une procédure ambiguë et dans la physique classique et dans la physique relativiste (il existe une grandeur interminable de résolutions cohérentes et différentes).

Pour la vérification expérimentale plus stricte des lois de la conservation lors des collisions (sans dépendance de la théorie) il faut étudier les collisions des particules dans le vide pour les faisceaux étroits mono-énergétiques des particules connues avec les angles des collisions donnés. L'étude complète du processus de la collision doit inclure la vérification de la balance par moyen des énergies des particules (pour chaque angle de dispersion dans l'espace), la vérification de la balance des impulsions des particules, la vérification de la balance de la grandeur commune des particules dans des faisceaux avant et après la collision (la probabilité de la dispersion), la vérification de la balance des émissions surgissant par les énergies et les directions. Il existe encore deux questions auxquelles

on prête l'attention (encore deux questions vagues) : dépend la dispersion de l'orientation mutuelle des moments propres de la rotation des particules en collision ? Les moments propres de la rotation lors des collisions, changent-ils ? La physique classique donne la réponse affirmative à ces deux questions (mais du point de vue quantitatif elle dépend beaucoup de la "structure" des bulles).

L'auteur n'a jamais rencontré l'analyse complète d'un processus de la collision dans la TRR qui corresponde à tous les principes mentionnés. Cela n'amène pas à la conclusion de l'inexactitude (dans les cadres les erreurs expérimentales) des lois relativistes courantes de la conservation dans n'importe quel processus de la collision (bien que pour un grand nombre de cas cela puisse être vrai). L'auteur n'affirme qu'il n'existe même pas d'exemples isolés de l'affirmation absolue des lois relativistes de la collision (sans parler de la confirmation globale, qui est très publicitaire).

Ayant une attitude principalement stricte, l'application des lois relativistes de la conservation au processus de la collision dans la physique subnucléaire semble douteuse. Pourront-elles être gardées sans dépendance de la charge des particules en collision, des angles de la collision et des angles de la dispersion ? C'est que lors du processus de la collision les particules chargées reçoivent une accélération. En conséquence, selon les idées contemporaines (y compris celles de la TRR) une certaine émission (champ) doit être toujours observée. Faudrait-il agir comme les étudiants, épiant la réponse d'un problème : si un appareil a enregistré un quantum gamma ("a pris la main dans le sac"), il faut l'absolument le prendre en compte "à l'air sage". Et dans les autres cas croire "à l'air sage" en justesse des formules de la TRR ? En quoi consiste "la force prédictive" de la TRR ? En réalité les lois de la conservation doivent être absolument complétées par les membres, prenant en compte l'énergie et l'impulsion du champ.

En général, le seul cas, quand la discussion des lois relativistes de la conservation lors des "collision" est valable, est l'interaction des particules par les forces d'origine électromagnétiques (la force de Lorentz). Dans les autres cas la réalisation des lois relativistes

de la conservation est une hypothèse non vérifiée (des sphères lumineuses de la TRR n'ont aucun rapport avec les forces d'origine non électromagnétique). Pourtant les interactions électromagnétiques n'exigent aucune des idées de la TRR pour la déduction des lois relatives de la conservation. On sait que les équations du mouvement aux conditions initiales déterminent complètement toutes les caractéristiques du mouvement, y compris des intégrales du mouvement. L'énergie peut servir de cette intégrale du mouvement (pas toujours). De l'équation du mouvement provient

$$\frac{d\mathbf{P}}{dt} = \mathbf{F} \Rightarrow \mathbf{v}d\mathbf{P} = \mathbf{F}d\mathbf{r}. \quad (4.8)$$

Déduisons la définition de l'énergie potentielle

$$U = - \int_{r_0}^r \mathbf{F}d\mathbf{r}.$$

En connaissant la expression de l'impulsion (c'est une grandeur qui entre dans l'équation expérimentale du mouvement (4.8)), par exemple dans le cas classique

$$\mathbf{P} = m\mathbf{v},$$

mais dans le cas relativiste

$$\mathbf{P} = m\mathbf{v}/\sqrt{1 - v^2/c^2},$$

on peut recevoir la loi de la conservation de l'énergie de

$$dE = \mathbf{v}d\mathbf{P} - \mathbf{F}d\mathbf{r} :$$

la classique

$$U + mv^2/2 = \text{constant}$$

ou la relativiste

$$U + mc^2/\sqrt{1 - v^2/c^2} = \text{constant}.$$

conformément. A condition de l'égalité des forces de l'action et de la réaction (la troisième loi de Newton, l'hypothèse des forces centrales) on reçoit : $\mathbf{F}_{12} = -\mathbf{F}_{21}$. Alors de l'équation du mouvement (4.8) on peut déduire la loi de la conservation de l'impulsion (c'est une grandeur qui entre dans l'équation expérimentale du mouvement (4.8)) : de $d\mathbf{P}_1/dt = \mathbf{F}_{12}$, $d\mathbf{P}_2/dt = \mathbf{F}_{21}$ recevons

$$\frac{d(\mathbf{P}_1 + \mathbf{P}_2)}{dt} = 0, \Rightarrow \mathbf{P}_1 + \mathbf{P}_2 = \text{const.}$$

Cependant avec les forces magnétiques $\mathbf{F}_{12} \neq -\mathbf{F}_{21}$ même la loi relativiste de la conservation de l'impulsion des particules dans le cas commun peut être troublée. Etant donné que la majorité de particules, et même la plupart des particules neutres, ont le moment magnétique (c'est-à-dire elles ne représentent pas "des charges ponctuelles idéales de la TRR", mais des rotateurs magnétiques chargés de dimensions finales), l'application de la loi relativiste de la conservation de l'impulsion dans la physique nucléaire et sub-nucléaire sans le compte évident de l'impulsion du champ n'est pas valable. Par conséquent nous arrivons de nouveau à la nécessité de l'enregistrement visible de l'impulsion du champ et, comme suite, de son énergie lors des collisions. (Peut-être, cela pourra régler la physique nucléaire et subnucléaire et réduire le nombre de particules-fantômes?)

Le compte de la force de la réaction de l'émission provoque l'infraction des lois de la conservation de l'énergie et de l'impulsion, déposées dans la TRR. S'il faut renoncer à l'enregistrement de cette force au cours des collisions des particules? Mais c'est que cette force y doit être la plus important (il y a de grands champs suite au rapprochement des particules dures (haut-énergiques) et de grandes accélérations variables).

Le moment de l'impulsion dans la TRR

La inconserverie dans le cas commun des formules généralement admises de l'énergie et de l'impulsion relativistes lors des collisions

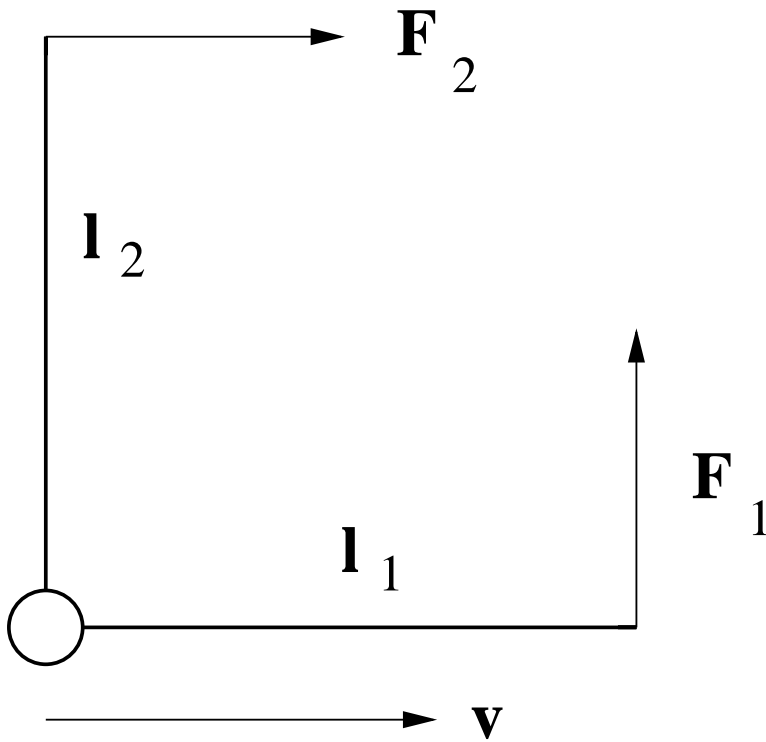


FIG. 4.10 – Le paradoxe du levier.

des particules provoque aussi la inconservation du moment de l'impulsion dans la TRR. Pourtant l'expression relativiste du moment de l'impulsion tombe en discrédit dans les exemples plus simples [8]. Souvenons-nous, par exemple, du paradoxe du levier. Supposons que deux forces égales de modules $F_1 = F_2 \equiv F$ agissent sur deux bras pareils $l_1 = l_2 \equiv l$, installés sous l'angle $\pi/2$ (Figure 4.10). Le moment sommaire des forces est égal à zéro. La construction reste immobile. Dans la physique classique le résultat ne dépend point du système de référence et il ne faut inventer ni de nouveaux concepts physiques, ni des processus, ni des phénomènes, ni des calculs

mathématiques.

Dans la TRR la situation est autre. Si quelqu'un considère ce système de la fusée, qui se déplace avec la vitesse v le long d'un des bras, il se trouvera que le moment sommaire sera différent de zéro. Suite à la réduction des longueurs et les transformations des forces, $M_{sum} = Flv^2/c^2 \neq 0$. Le levier doit commencer à tourner. On pourrait penser qu'une contradiction pareille devrait faire refuser de la TRR et revenir à la physique classique, qui donne un résultat vrai et évident. Pourtant les relativistes (selon Laue et Zommerfelde) ont choisi une autre variante [34]. La pseudo-science exige des sacrifices. Vu que le bon sens pour les relativistes a moins d'importance que la TRR, il faut inventer le pseudo-moment qui manque. Désormais, si vous appuyez sur quelque chose (par exemple, contre un mur) ou utilisez un levier, procurez-vous du vêtement complémentaire : "un-je-ne-sais-quoi" (l'énergie) va couler à travers votre corps et sa grandeur peut être énorme ! En outre, les flots (éventuellement, de la sueur ?) peuvent être différents en même temps, si on vous regarde de deux fusées différentes en mouvement. Si vous tenez les deux leviers par les mains avec le même effort, l'énergie d'une main coule vers l'axe et "se fixe" quelque part. Pourtant, soyez tranquille ! On ne peut mesurer ce "je-ne-sais-quoi" par aucun moyen. Et les relativistes eux-mêmes n'en ont pas besoin : cela est très facile ! Il ne faut que les formules littérales correspondent au résultat évident (au bon sens). C'est ainsi qu'au lieu d'un effet relativiste introuvable par principe (sinon on découvrirait une contradiction) on a reçu deux effets relativistes introuvables par principe, compensant exactement l'un l'autre. Pour certains ces trucs sont efficaces (les lettres correspondent), malgré ce "le reste aride" de toutes les "inventions" pareilles est le résultat classique, qui est évident d'avance.

L'effet Compton

On trouve quelques contradictions et dans la théorie de l'effet Compton, par exemple dans l'interprétation de deux faits-clés de la droite expérimentale : 1) la dispersion sur des électrons li-

bres au repos; 2) la déclaration de l'existence des électrons fortement (!) liés à l'énergie des rayons X rigides tombants dépassant 1 Mev (?!). Il faut faire quelques remarques concernant le premier fait. Premièrement, aux températures réelles, la possibilité d'avoir la vitesse égale à zéro est minime même pour un électron libre et il faut considérer le mouvement arbitraire des électrons (la distribution réelle). En particulier le maximum ne doit pas être lié à la vitesse égale à zéro, mais à la vitesse la plus probable (et dans un atome – à la vitesse des électrons liés, qui est assez considérable). Deuxièmement il serait intéressant de prouver l'effet sur des faisceaux d'électrons selon toutes les trois grandeurs d'une manière indépendante (la balance complète) : selon les angles, les énergies et la grandeur de particules. Faisons une remarque concernant le deuxième fait : il est étrange de ne pas arracher un électron (même un électron intérieur) aux grandes énergies déposées. Il est possible que l'effet Compton (comme et celui Mossbauer) doit être étudié sur un corps (ou un atome), considéré comme un tout selon certaines conditions de résonance (en prenant en compte les mécanismes concrets de l'absorption et de l'émission dans un atome). Pourtant des vagues dans l'influence du mouvement des électrons dans des atomes et l'influence de la température sur toutes les trois grandeurs, mesurées dans la même (!) expérience, restent.

On pourrait penser que dans le domaine des interactions électromagnétiques on a le moins de raisons de se méfier des équations relativistes du mouvement

$$\frac{d\mathbf{P}}{dt} = e\mathbf{E} + \frac{e}{c}[\mathbf{v} \times \mathbf{B}]$$

et, par conséquent, de la possibilité de l'application des lois de la conservation aux processus de la collision. Néanmoins, faisons une série d'autres remarques sur la question de l'argumentation de la description relativiste de l'effet Compton. Une série d'ambiguïtés concernant les collisions des bulles, analogie au modèle "de billard" de Compton, a été déjà analysée ci-dessus. Etudions les expérience, trouvées dans des manuels standardisés, par exemple [27,30,40].

Notons que si le temps de la correspondance des moments d'enregistrement des quanta gamma et des électrons $\Delta t > 10^{-20}$ secondes, les expériences non seulement ne prouvent pas la simultanéité de l'émission des particules, mais ne permettent pas non plus de communiquer les particules avec une autre action de la dispersion. Une telle exactitude dépasse les possibilités même de la science contemporaine (c'est-à-dire ce n'est qu'une question de la "croix" et la statistique n'y fera rien).

Il est faux du point de vue méthodique d'appeler les électrons, qui prennent part à la dispersion, électrons libres, parce que si on l'admet, leur nombre doit être constant dans l'expérience. Pourtant on est obligé de considérer ce nombre comme changeant en dépendance de l'angle de la dispersion, et si cet angle est assez petit tous les électrons "deviennent" liés. En réalité tous les électrons participent au transfert de l'impulsion, ce qui est causé par leur mouvement dans un atome et prennent des quanta gamma une partie de l'énergie, parce que dans le système atomique ils étaient liés.

Une série d'aspects n'est pas évidente dans la théorie de l'effet Compton. Par exemple, quel est le rôle de la dispersion sur les noyaux, particules plus volumineuses que des électrons (c'est-à-dire, si l'interférence et son influence de l'émission dispersée sur les noyaux sont possibles?) ? Pourquoi dans une expérience avec le lithium la courbe non-polarisée (Compton, Vou) est absente, mais elle doit exister toujours, pas exemple de la dispersion sur les noyaux ? Pourquoi toutes les substances ont-elles deux maximums polarisés, disposés presque d'une manière symétrique par rapport à la courbe initiale, au lieu d'en avoir un ?

En outre, toutes les pistes ne sont pas visibles comme elles le sont en théorie idéale, mais sont restituées par des moyens et des interprétations secondaires, c'est-à-dire que lors de la vérification des lois de la conservation on travaille avec des hypothèses statiques. Dans les expériences il n'y a pas de l'évaluation des probabilités des doubles-dispersions du modèle, bien que ces possibilités puissent être considérables, et le rôle du 'fond' dispersé maintes fois de toutes les parties de l'installation expérimentale n'est pris en compte

nulle part. La précision des expériences, même de la définition de la section de la dispersion, n'est pas grande $\sim 10\%$ (et c'est la précision statistique!). Pour les expériences on choisit les cas les plus attirants (avantageux pour la théorie). Par exemple, dans l'expérience de Krein, Guertner et Tourine on a choisi 300 cas des 10 000 photos (est-ce peu?) et on a fait conclusion de la correspondance des données pour la section de la dispersion avec la formule Klein-Nichine-Tamm? Dans le cas des grandes épaisseurs des modèles (Colraouche, Compton, Tchao) il est évident qu'il faut prendre en compte l'influence des dispersions doubles. On voit aussi sur un schémas de l'expérience que le nombre de dispersions doubles est égal à celui le nombre de dispersions solitaires dans l'expérience de Szépézi et Bey. Si on ne prend pas en compte ce fait l'exactitude déposée de 17% semble douteuse. Il semble étrange que dans l'expérience de Gofchtadter on fait des corrections (des ajustages) déclaratives suite à l'influence des facteurs différents. Et même après toutes ces corrections (des ajustements jusqu'à 30%!) on déclare l'exactitude égale à 15%.

En réalité, dans toutes les expériences on ne prend pas en compte les directions de la dispersion, mais on fixe le coup dans une certaine place dans l'espace. D'où vient que la confirmation expérimentale de l'interprétation de la TRR est assez douteuse. Par exemple dans l'expérience de Kross et Ramsey presque la moitié des points est hors de la courbe théorique même si on prend en compte des limites des accès déposées. Le fait que lors du transfert de l'appareil enregistreur du plan de la dispersion le nombre de coïncidences dans les actions de la dispersion reste considérable : dépasse la valeur de fond en trois fois, attire l'attention. Il est aussi étrange de comparer les expériences de Skobelnitz avec la théorie en utilisant le rapport de la grandeur de particules, dispersées aux angles différents $N_{0^\circ}^{10^\circ}/N_{10^\circ}^{20^\circ}$. C'est que chacune de ces grandeur (et le numérateur et le dénominateur séparément) représente certaines grandeurs moyennes (effectives). Et commun peut-on comparer le rapport des grandeurs moyennes (deux expériences) avec le rapport des vraies grandeurs (la théorie) en général, sans faire appel à la

théorie des fluctuations ?

Pour l'argumentation théorique plus complète de l'effet Compton on n'a pas besoin d'un collimateur pour des particules tombantes, mais des trois collimateurs pour le dégagement de chaque type des particules dispersées aux directions étroites. On a besoin aussi des absorbants, détruisant le fond. Il n'en restera "alors" que le problème de la répartition de toutes les particules selon les énergies. Dans, même l'effet Compton, semblant être purement relativiste, ne se confirme pas complètement dans les expériences.

Les remarques complémentaires

La possibilité du mouvement non-plan même pour les deux corps réels, décrite ci-dessus, est liée avec le problème du déplacement du périhélie de Mercure (ce qui n'a pas été analysé par personne).

Faisons une remarque auxiliaire. Lors de la déduction de la formule relativiste de l'impulsion, on prouve le fait que l'impulsion doit être dirigée selon la vitesse, sinon elle sera indéterminée. Pourtant il n'y a aucune rigueur dans ces réflexions concernent une seule particule, car même dans le système où $\mathbf{v} = 0$ la direction de l'impulsion est aussi indéterminée. La formule classique de l'impulsion provient du caractère euclidien (de l'isotropie, de l'homogénéité) de l'espace et de l'invariance de la masse. On peut laisser la formule classique et de la direction et de module de l'impulsion d'une particule selon le principe de la nécessité minimale. Alors toutes les changements relativistes se manifesteront dans la modification de la formule de l'énergie. Tout simplement il ne faut pas oublier que le champ des particules chargées peut aussi avoir une énergie et une impulsion qui ne soient pas égales à zéro. Seule la collision des particules neutres, privées des degrés intérieurs de la liberté, peuvent être strictement élastiques.

Encore une remarque auxiliaire. Dans le livre [33] (le problème 65 "L'impulsion sans masse") une plate-forme à roues est analysée. Sur un de ses coins se trouve un moteur avec un accumulateur, qui fait tourner une petite roue à pelles dans l'eau à un autre coin de la plate-

forme par moyen de la transmission par courroies (à travers toute la plate-forme). Finalement l'énergie électrique de l'accumulateur d'un coin de la plate-forme se transforme en énergie thermique de l'eau sur un autre coin. De nouveau il s'agit de la perte d'objectivité (une situation subjective) : pour le sauvetage de la TRR des observateurs différents doivent faire des conclusions affectées différentes des voies et des vitesses du transfert de l'énergie (de la masse). Par exemple, selon la TRR un observateur, qui se trouve sur la plate-forme doit attribuer le transfert de l'énergie (de la masse) à la transmission par courroies. Et si nous ne lui donnons l'accès qu'à deux petites parties de la courroie, comment et en quoi ce transfert de la masse pourra être confirmé expérimentalement ? L'approche de la physique classique est plus stricte : si un corps agit sur un autre, le travail fait se définit par le produit de la force agissante et du déplacement relatif : $A = \int \mathbf{F} d\mathbf{r}$ ou $A = \int \mathbf{F} \mathbf{v} dt$, où \mathbf{v} est une vitesse relative. Par exemple, sous l'action de la force de frottement un corps, qui était en mouvement, s'arrête. L'énergie cinétique du corps par rapport à la surface sera égale de module au travail de la force de frottement et à la grandeur de la chaleur émise. Ces grandeurs sont invariantes (ne dépendent pas du système de référence).

Faisons maintenant une remarque méthodique sur la confirmation des formules relativistes. La précision des expériences dans la physique du micro-univers n'est pas d'habitude haute dans une mesure isolée. Pourtant on l'augmente artificiellement en choisissant les événements "utiles à la théorie" et en faisant des corrections statistiques (l'ajustement de la théorie). Par comparaison avec le domaine classique de l'étude personnelle ne mesure pas la grandeur de la vitesse des particules directement dans les domaines relativistes des vitesses (aussi qu'il est impossible de mesurer directement la masse des particules, on ne peut mesurer que e/m , mais à l'aide de certaines interprétations théorétiques et à la graduation des appareils, qui leur corresponde). C'est pourquoi il est impossible dans la TRR de substituer les grandeurs \mathbf{v} et m par des grandeurs de calcul (!) de l'énergie et de l'impulsion et vérifier les lois de la conservation. Même si on définit certaines grandeurs numériques

quasi-conservées d'une manière expérimentale, on pourra en dégager une formule littérale pour l'énergie et l'impulsion par des moyens différents avec des résultats aussi différents. Cependant même le mesurage des grandeurs numériques de l'énergie et de l'impulsion se font d'une manière indirecte (de nouveau il s'agit des interprétations théoriques).

Si un certain objet a une plus grande vitesse, que celle avec laquelle Votre main est capable de se mouvoir, il est naturel que Vous ne pouvez pas accélérer l'objet par la main ; pourtant lors du mouvement contraire la vitesse de collision se définira par la somme des vitesses. Lors de la tentative d'accélérer des particules volant à peu près avec la vitesse de transfert des interactions électromagnétiques par le champ électromagnétique la situation sera analogique (l'efficacité de l'accélération ne sera pas haute) ; mais de nouveaux, lors d'une collision frontale des particules la vitesse sera additionnée d'une manière additive. Considérons une expérience mentale suivante. Supposons que trois observateurs sont situés dans les points A, B , et C sur la même ligne. Avec cela le point B se situe au milieu du segment AC . Mettons une source ponctuelle des signaux périodiques d'horloge O sur la perpendiculaire du milieu OB à la grande distance $R = OB$. Etant donné que tous les quatre points sont au repos réciproque, la méthode choisie de synchronisation peut être appliquée à nos trois points sur une ligne dans la physique classique aussi que dans la TRR. En attribuant à la distance R une grande valeur on peut garantir d'avance une exactitude donnée de la synchronisation du temps dans les points A, B et C . Supposons que les sources de radioactivité, capables d'émettre les particules avec la vitesse de $0.9c$ sont mises dans des capsules aux bouts du segment dans les points A et C . Avec la réception de premier signal d'horloge les bouchoirs des capsules s'ouvrent simultanément et les particules se précipitent les unes vers les autres (vers le point B). Dans le point B l'observateur verra, que l'espace entre deux flux contraires "se mangera" avec la vitesse $0.9c + 0.9c = 1.8c$. Avec la même vitesse les particules se heurtant les unes contre les autres commenceront à "se saisir" (moyennant le choix de la longueur du

segment AC on peut faire coïncider le moment de la collision avec l'avènement du deuxième signal d'horloge et garantir ainsi un calcul correct). C'est ce qu'on appelle la vitesse réelle de la collision des particules pour un observateur réel, tandis que la loi relativiste de l'addition des vitesses ne concerne pas ce cas-là. Il semble que la pluralité des chemins de la réaction dans la physique du micro-univers est fictive dans beaucoup de cas : la croie inébranlable des relativistes en relativités des quantités (et en nécessité des calculs selon des formules relativistes) les fait rapporter les réactions différentes ayant lieu dans les conditions différentes aux réactions ayant lieu avec les mêmes paramètres de la collision.

La question surgit : est-il possible de recevoir des vitesses des particules au-dessus de la lumière (il s'agit des particules ordinaires et pas des mythologiques "tachyons"), fixées par un observateur réel en état de repos ? Répondons de la manière suivante : il est presque impossible que la vitesse des particules soit limitée par la vitesse de la lumière (plus exactement, dans le même style qu'au-dessus, par la vitesse doublée de la lumière). Cela serait possible seulement sous une série de conditions : premièrement de vraies particules élémentaires doivent exister dans la nature, deuxièmement, le monde entier doit être par excellence de nature électromagnétique et se soumettre strictement aux équations de Maxwell. Pourtant il est fondé à supposer que de vraies particules élémentaires existent et que dans la nature sauf les interactions électromagnétiques il y a d'autres sortes d'interactions (au minimum il y en a trois) et que les interactions électromagnétiques eux-mêmes ne sont pas décrites seulement par les équations de Maxwell dans la forme contemporaine (encore Ritz en parlait ; souvenons-nous de plus du fait de la naissance de la mécanique des quanta). Dans le domaine pratique on peut supposer le suivant. Considérons les collisions sur des faisceaux raréfiés contraires des particules, volant avec à peu près la vitesse de la lumière. Lors d'une collision strictement frontale des vraies particules élémentaires ayant les mêmes charges mais dont les masses différent considérablement (par exemple, d'un proton et d'un positron), les plus minuscules des particules, diffusées en 180° , ayant

la vitesse proche à la vitesse doublée de la lumière doivent se révéler. Bien sûr que le moindre écart d'une collision strictement frontale suscite l'écart sensible de la vitesse de la quantité nommée, c'est pourquoi la probabilité de tels événements n'est pas haute (mais elle existe!). Il est encore plus difficile (pourtant dans l'Univers cela est possible) d'accomplir une itération réitérée de cette procédure (l'analogie de l'accélération de Fermi).

Lors de l'étude des collisions avec des particules "au repos" surgit la question suivante : où a-t-on trouvé autant de particules au repos ? Et comment ce fait est-il vérifié (comme cela peut être lié avec la définition de l'angle de la collision et de la dispersion, des paramètres de pointage etc.) ?

Faisons attention que l'énergie, reçue par une particule en unité de temps lors de son passage du domaine du champ électromagnétique, s'inscrit par le même formule ($dE_{cin}/dt = e\mathbf{E}\mathbf{v}$) et dans le cas classiques et dans le cas relativiste [17]. C'est une des causes des calculs des accélérateurs "proches au succès" ? Tout simplement les mêmes "événements" et les mêmes indications des appareils se comparent aux échelles différentes (plus précisément par les différentes combinaisons des symboles littéraux) de l'énergie dans les cas classique et relativiste.

La TRR n'a aucune priorité dans l'explication de l'existence de l'impulsion d'un photon. N'importe quelle particule, y compris un photon, est détectée lors de l'interaction avec des autres particules, pratiquement lors du transfert de l'impulsion. Selon les idées contemporaines les expériences de Lebedev sur le mesurage de la pression de la lumière représentent la base expérimentale de la confirmation de l'existence de l'impulsion d'un photon. La formule littérale de l'énergie cinétique d'un photon peut être déduite sans difficultés de la formule générale $dE = \mathbf{v}d\mathbf{p}$ (des équations générales du mouvement). Si on prend en compte qu'un photon a la vitesse de la lumière $v = c$, après l'intégration nous recevrons $E = cp$ sans faire appel aux concepts de la TRR. Pourtant cette formule n'est vraie que pour la lumière dans le vide (pas dans le milieu).

La déduction semi-classique de la formule d'Einstein [40] n'est

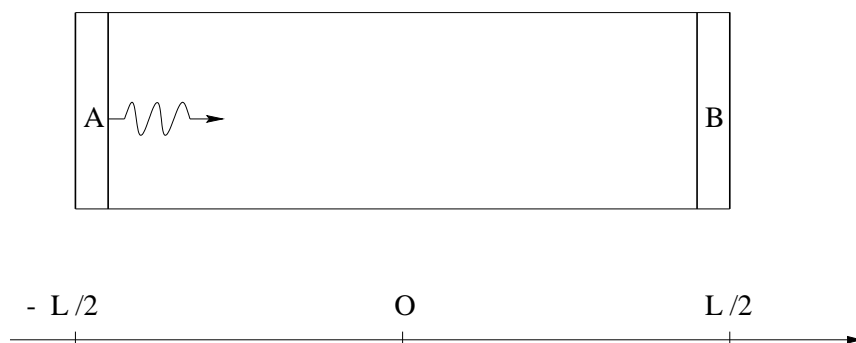


FIG. 4.11 – Le lien entre la masse de l'émission et son énergie.

pas suffisante non plus : $\Delta E = \Delta mc^2$. Premièrement, le concept du centre des masses dans la TRR est contradictoire. Deuxièmement, on ne sait pourquoi, mais dans la TRR on se souvient des ondes acoustiques quand elles n'ont pas d'importance (cela détourne l'attention des paradoxes évidents), bien que dans cette situation-là elles jouent un certain rôle. Supposons qu'aux coins d'un tuyau homogène d'une longueur L et d'une masse M (Figure 4.11) il y a des corps A et B de la masse d'une valeur négligeable. Prenons par exemple des couches mono-moléculaires de la même substance. Supposons que les atomes de la couche A sont en état excité. Dans [40] l'auteur étudie le "processus circulaire" suivant. Au début le corps A émet une courte photo-impulsion dans la direction du corps B . L'auteur affirme, que le tuyau comme un tout, se mettra en mouvement. Cela n'est pas vrai. Supposons que la longueur $L = 1$ cm. L'impulsion émise fera le corps A se courber et bouger à une distance, comparable à une distance moléculaire, des molécules du tuyau, le tenant. La force élastique, aspirant à faire revenir l'équilibre perdu, apparaîtra. En effet un système complexe des oscillations longitudinales et transversales commencera à se répandre dans le tuyau. Pendant que la lumière atteint le corps B ne se répandront plus qu'aux 10^{-5} cm (puisque $v_s \ll c$). Le corps B subira le proces-

sus pareil. De cette manière-là le tuyau oscillant s'allongera dans les directions contraires du centre O (dans la direction du corps A à une plus grande distance) jusqu'à ce que les ondes acoustiques ne s'éteignent et l'équilibre ne s'installe. Mais ce processus réel et complexe n'a pas une si grande importance. Puis le corps B avec l'énergie absorbée [40] est mis en contact avec le corps A à l'air des forces intérieures, le corps B rend l'énergie au corps A et revient à sa place (et puis on écrit des symboles mathématiques). Mais attendez ! Troisièmement, par quel moyen le corps B a pu transmettre l'énergie électromagnétique de l'excitation sans le transfert de l'impulsion ? De plus, cela ne pouvait être qu'une photo-impulsion (sinon, selon la deuxième loi de la thermodynamique pas toute l'énergie passerait au corps A). Mais dans ce cas il s'agit tout simplement du transfert contraire mutuel de l'impulsion à l'aide de la lumière et aucune conclusion importante n'en provient. Ce problème est pareil au problème classique sur le lancement d'une balle d'une personne à une autre dans une barque. La balle possède une masse et lorsqu'elle prend son vol elle possède une énergie et une impulsion qui ne sont pas égales à zéro. Bien que la grandeur de la masse entre dans la formule de l'impulsion et de l'énergie cinétique, aucune conclusion universelle n'en provient. Le résultat auquel aspirent les auteurs de [40], peut être reçu d'une manière plus simple. De la formule générale $dE = \mathbf{v}d\mathbf{P}$ pour la lumière recevons $\Delta E = c\Delta P$. Si on introduit la masse d'un photon en mouvement par un moyen classique $P = mv$, de $v = c = \text{const}$ l'unique variante possible $\Delta P = c\Delta m$. En définitive, sans des idées mentales de la TRR nous recevons $\Delta E = c^2\Delta m$. Pourtant, quatrième, ce résultat (sans dépendance du moyen de sa déduction) ne se rapport qu'à l'énergie électromagnétique (au moins on n'a pas de preuves de l'universalité du résultat).

La procédure de la quête des résolutions dans la TRR par moyen du développement sur v/c et l'enregistrement de la grandeur finale des membres d'une série peut être fausse dans la cas générale. Des membres omis peuvent changer la forme du résultat d'une manière visible. Le domaine de l'application du résultat approximatif dans le temps peut être si étroit que le résultat approximatif n'aura ni

importance théorique, ni pratique (mais comment le découvrir sans connaître le comportement de la vraie fonction?). La possibilité de déduire du résultat approximatif le résultat moyen est aussi douteuse. L'exemple banal : on pourrait penser que formellement dans la force de Lorentz on peut négliger la force magnétique, contenant v/c . Pourtant cela n'est pas vrai : dans la limite classique au lieu de la dérive moyenne réelle d'une particule avec la vitesse constante perpendiculairement à tous les deux champs, on aura un mouvement accéléré le long du champ \mathbf{E} . Dans la limite relativiste [17] la vitesse s'accroît aussi le plus vite dans la direction de $[\mathbf{E} \times \mathbf{B}]$. C'est pourquoi, en apparence, les fonctions approximatives de Lagrange, construites jusqu'à un certain membre sur v/c dans la TRR, peuvent causer des difficultés, et la construction de la fonction stricte de Lagrange dans la TRR est problématique par principe. L'auto-accélération des charges sous l'influence de la réaction de l'émission est une manifestation de l'étroitesse de la TRR. L'émission se détermine dans une zone éloignée et ne doit pas dépendre des processus, qui s'opèrent à l'échelle des dimensions des particules élémentaires : et seule la surestimation de la rigueur de la TRR fait prendre les particules élémentaires pour les particules ponctuelles.

Bien que cette remarque méthodique se rapporte premièrement à la cinématique, elle concerne aussi la TRG et la dynamique relativiste. Dans le [17] l'auteur pose le problème : déterminer le mouvement du système en question – le mouvement avec l'accélération constante par rapport à son propre système inertiel (c'est-à-dire au repos dans chaque moment de temps par rapport au système en question). Un lecteur peut poser une question tout à fait naturelle : si le mouvement est le mouvement avec l'accélération constante par rapport à un système inertiel peut être non "équivalent" par rapport aux autres systèmes inertiels ? Dommage mais la situation dans la TRR est la même (on a de la chance que la TRR n'utilise presque pas les dérivés-chefs, excepté la description de l'émission, sinon auxquelles "fioritures" se heurterions-nous encore?) Et que faire avec le principe de l'équivalence ? Dans un système inertiel il

existe l'équivalence à un champ gravitationnel (constant) et dans un autre système inertiel dans le même point de l'espace, le champ gravitationnel (physique!) a changé. Avec quelle vitesse doit voler l'observateur pour qu'il "croie voir" que les pierres sur la terre prennent l'envol comme des ballons d'air? Et si nous fixons un dynamomètre sur une certaine fusée équivalente de cette manière-là et suspendons un chargement à un ressort, si les observateurs en mouvement différents (mais avec les vitesses constantes) verront l'aiguille du dynamomètre montrer des indices différents?

Rappelons-nous le célèbre paradoxe d'un sous-marin (la TRR s'est heurtée à la nécessité de faire le choix comme l'âne de Bouridan devant deux meules de foin) : du point de vue de l'observateur se trouvant sur la surface de la Terre une barque allant doit se noyer à cause de la croissance de la densité suivi par la réduction de sa longueur, tandis que du point de vue de l'observateur dans la barque elle doit au contraire monter à la surface à cause de la croissance de la densité de l'eau. Il fallait prononcer "une formule magique quasi-scientifique" et relativistes ont décidé de se référer tantôt au processus de l'accélération tantôt à la courbure de l'espace dans le champ gravitationnel renforcé c'est-à-dire se référer de nouveau à la TRG. Apparemment pour la TRR on peut l'inscrire à la forme d'une épitaphe : "s'efforçant à embrasser ce qu'on ne peut pas embrasser, elle n'avait même pas son propre objet d'études". Pour faire claire que ce cas ne concerne point la gravitation reformulons ce paradoxe d'une autre manière. Supposons que dans les conditions terrestres tout à fait ordinaires (c'est-à-dire dans le champ gravitationnel faible!) un sous-marin ordinaire a fait à une vitesse permanente (pas relativiste!) sur une profondeur donnée et fixée (dans l'eau transparente) un chemin entre deux bateaux. C'est la REPONSE et elle est déjà connue "des points de vue de tous les deux observateurs"! Et maintenant la question : que du point de vue de la TRR devons affirmer les observateurs différents relativistes en mouvement? Etant donné que le domaine d'étude de la TRR a été limité par les échanges d'impulsions de la lumière, alors il est naturel que les observateurs relativistes doivent remarquer à

l'aide de la lumière tout ce que la TRR affirme. La question est : quand ils "le" verront ? Evidemment juste au moment où la lumière émise au moment de "l'événement" les atteindra (comme les relativistes affirment, la pluralité des liens n'existe pas). Supposons que dans 20 milliards d'années (quand peut-être il n'y aurait plus ni barques ni bateaux) deux observateurs (dans des vaisseaux en mouvement) regarderont notre sous-marin de la distance de 20 milliards de l'années-lumière et capteront ces impulsions qui leur montreront un événement éloigné. L'un des observateur se mouvra dans le sens du sous-marin à la vitesse presque égale à celle de la lumière, l'autre se mouvra contre le sens du sous-marin. Il se trouve que selon la TRR les opinions (s'est la barque noyée ou est-elle montée à la surface ?) de ces deux observateurs doivent différer (à la suite des résultats différents de l'addition des vitesses). De plus ils ne doivent même pas croire à un vaisseau cosmique étant arrivé derrière (avec un petit retard pour ne pas déranger en vain le sommeil relativiste) avec le message selon lequel la barque a heureusement accompli une mission à la PROFONDEUR FIXEE. Qu'il est bon de croire les relativistes : peut-il arrivé que Vasilii Ivanovitch Tchapaev ne s'est pas encore noyé si un correct extra-terrestre, volant au temps et avec la vitesse correctement choisis jette un coup d'œil sur cet événement éloigné.

Bien sûr que toutes les pertes des caractéristiques objectives de la TRR (certaines ne sont notées que pour compléter cette description) ne semblent que des "ajustements étudiants" par comparaison avec les problèmes et les contradictions logiques de la TRR. Le cliché répandu par certains relativistes selon lequel la TRR est tout simplement la nouvelle géométrie et c'est pourquoi donc elle est quasi cohérente. Apparemment ils se seraient trompés dans le choix de la profession s'il n'avaient pas senti même l'objet de l'étude de la physique (la physique s'occupe de l'étude des causes des phénomènes et des mécanismes concrets influençant directement des phénomènes étudiés). Evidemment que pour la déduction de la solution mathématique on utilise souvent dans la physique les transformations des coordonnées (par exemple les transformations con-

formes). Notamment, on peut utiliser la transformation de Lorentz (mais à la vitesse du son !) pour résoudre certains problèmes de l'acoustique (notamment parce qu'ils seront invariants). Pourtant si quelqu'un insiste que si les solutions sont vraies, tout l'Univers se transformera du domaine extérieur en domaine intérieur du cercle, tous les physiciens comprendront que des opinions pareilles n'ont rien de commun avec la science. Si un autre Trèèèès Graaaaand Saaaaavant Relativiste dit que tout l'Univers s'est serré lorsqu'il allait à la boulangerie, un tas de "sous-fifres" confirmeront cette absurdité (il faut croire qu'on n'a pas ménagé les dons à ces pauvres : on ne leur a pas lu le conte "Le Roi Nu").

Du point de vue de l'auteur l'attitude la plus logique est la considération des résultats de la dynamique relativiste et de l'électrodynamique comme approximatifs à l'exactitude de l'expérience. Il ne faut pas surestimer les possibilités des méthodes purement théorétiques et inonder la physique des universalismes. C'est juste pour cette raison et pour la raison de l'argumentation insuffisante des expériences relativistes l'auteur n'essaie pas de proposer des théories alternatives. A nos jours la théorie doit analyser et généraliser les expériences faites dans le domaine des grandes vitesses.

4.4 Les conclusions du Chapitre 4

Le Chapitre 4 était dédié à la critique de la dynamique relativiste. L'auteur a présenté les contradictions logiques de ce domaine d'études, qui semblait être "sûr" et "apte au travail".

Dans ce Chapitre 4 l'auteur a continué la critique du concept de la relativité. Puis il a étudié en détails le concept de la masse et a présenté sa critique. La contradiction des concepts des centres des masses dans la TRR a aussi été montrée. Puis dans ce Chapitre il y a la critique du concept relativiste de la force, de la transformation des forces et de l'approche relativiste aux unités de mesure différentes. Après quoi le vrai sens de l'invariance des équations de Maxwell (sans la globalisation de la TRR) a été discuté. La critique du rap-

port relativiste entre la masse et l'énergie est aussi présenté dans ce Chapitre. L'auteur critique ce qu'on appelle "preuves expérimentales de la physique nucléaire" et considère une série de problèmes isolés. Il a étudié du point de vue critique les aspects de la TRR comme la masse de l'émission, la dite précession de Thomas et d'autres problèmes. L'absence complète de fondement dans l'interprétation courante de la dynamique relativiste a été prouvée et l'interprétation de la TRR de l'effet Compton a été analysée du point de vue critique.

La conclusion totale du Chapitre consiste en nécessité du retour à l'interprétation classique de tous les concepts dynamiques, en possibilité de l'interprétation classique des solutions relativistes et en nécessité d'une étude expérimentale plus complète d'une série de phénomènes dans le domaine des grandes vitesses.

Annexe A

L'éventuelle paramétrisation à l'aide de fréquence

Les annexes sont consacrées à l'étude de certaines hypothèses isolées. Elles ne sont presque pas liées avec la critique de la théorie de la relativité, présentée dans la principale partie du livre. Pourtant elles montrent la non-unicité de l'approche de la TRR et la possibilité de la fréquentielle paramétrisation de tous les calculs. Dans ce livre les Appendices ne poursuivent aucun autre but, car les méthodes fausses de la TRR y sont utilisées (leur inconsistance a été prouvée dans les parties principales du livre). L'auteur a fait quelques tentatives d'exposer les idées présentées dans les deux premières appendices (plus une partie de l'analyse de l'expérience de Michelson de Chapitre 3) dans quelques revues bien connues de 1993 à 1999. Tantôt on diplomatiquement refusait tout d'un coup à la publication, tantôt on composait une réponse à peu près suivante : "Personne n'a vu rien de commun dans la théorie de la relativité et l'électrodynamique de quantum, et la précision des prédictions de ces théories est très haute". En général, comment un théoricien peut-il découvrir quelque chose de nouveau (au lieu de l'expliquer "postérieurement") ? Il doit supposer un certain fait et vérifier les

conséquences de sa supposition. Mais personne n'a tenté de supposer la possibilité de la dépendance fréquentielle de la vitesse de la lumière. De plus, il s'agissait de l'exactitude, dépassant l'exactitude contemporaine des expériences à 1-2 degrés. Une exactitude pareille peut être atteinte dans au plus proche délais, et dans la physique on sérieusement discute les expériences exigeant l'exactitude dépassant l'exactitude contemporaine aux dizaines de degrés. Enfin l'auteur s'est fatigué de gaspiller son temps et a décidé de comprendre ce que représente cette fameuse exactitude de la TRR (en se rappelant en outre, sa déception estudiantine de cette théorie). En résultat, le premier de ses propres articles critiques a apparu et aujourd'hui on peut le dire aussi par rapport à ce livre). Donc, n'importe quelle situation incorpore et des avantages et des défauts.

Passons maintenant à l'étude de la dépendance éventuelle de la vitesse de la lumière de la fréquence. Il est connu que lors du passage des particules dans le vide, des processus différents, comme l'apparition des paires virtuelles (particule - antiparticule) y ont lieu ; bien des processus de l'interaction peuvent être décrits avec la participation de ces particules virtuelles. Lors de sa propagation la lumière influence les particularités du vide (particulièrement la polarisation du vide doit avoir lieu). Par conséquent selon le principe de la réciprocité, l'influence réciproque du vide polarisé sur le processus de la propagation de la lumière, doit exister. En résultat la lumière d'une certaine fréquence se répand dans le vide comme dans le "milieu" avec une certaine perméabilité ε , déterminée par la lumière diffusant lui-même, c'est-à-dire $c = c(\omega)$.

Il est connu que la généralisation des équations de Maxwell par moyen de l'addition évidente de membre de masse dans le lagrangien de Maxwell amène aux équations de Prokc dans l'espace de Minkovski (selon les idées contemporaines). Les ondes électromagnétiques se diffusant dans le milieu, sont changé par le milieu et cette influence se manifeste dans la production des photons massifs [100]. Même si on suppose la constance de la vitesse de phase la dépendance de fréquence (la dispersion dans le vide) de la

vitesse collective de la lumière surgit :

$$v_g = (d\omega/dk) = c\sqrt{\omega^2 - \mu^2 c^2}/\omega,$$

où, μ est la masse des quanta au repos. Pourtant dans ces annexes les questions de la production de la masse et de la théorie d'une charge ne seront pas discutées. L'objectif principal est d'étudier certaines questions physiques concernant la vitesse de la lumière elle-même.

Les questions suivantes surgissent immédiatement : 1) Comment peut-on évaluer et mesurer la ω -dépendance ? 2) Pourquoi elle n'est pas encore découverte et 3) quelles conséquences peut-elle produire ?

Il existe des moyens différents du mesurage de la vitesse de la lumière, par exemple : la méthode astronomique, la méthode de l'interruption, la méthode du miroir tournant, la méthode radiogéodésique, la méthode des ondes stationnaires (du résonateur), la méthodes des mesurages indépendants λ et ν . Aujourd'hui la dernière méthode [59,67] est la plus exacte ; c'est de cette méthode que le Bureau des Normes mesure la vitesse de la lumière au huitième symbole près. Pourtant il y a des difficultés de principe sur cette voie [7]. De plus, il est à noter, que l'application de cette méthode est limitée par principe : elle peut être liée à la vitesse de la lumière locale (à l'intérieur de l'appareil) ou elle ne peut avoir aucuns liens avec la vitesse de la lumière, si la lumière ne représente des ondes pures. Les causes de l'inexactitude des autres méthodes (pour la découverte de la $c(\omega)$ -dépendance) sont expliquées dans les Chapitres précédents et pour une hypothèse isolée elles seront expliquées dans ces annexes.

Ensuite nous allons suivre les méthodes de la TRR (oublions pour le moment qu'elles sont fausses et ne donnent que "l'apparence" pour deux systèmes de référence avec une condition complémentaire : l'application de la méthode de la synchronisation d'Einstein). Rappelons que lors de la déduction des conséquences de la TRR (par exemple, des lois des transformations) on utilise le concept de l'intervalle $ds^2 = c^2 dt^2 - (d\mathbf{r})^2$. Ici il faut faire deux remarques méthodiques. Même l'égalité des intervalles $ds^2 = ds'^2$ n'est qu'une des hypothèses vraisemblables, car le seul point $\Delta s = 0$ reste

sur (si on suppose $c = \text{const}$). Par exemple, on pourrait mettre au même niveau n'importe quels degrés de n (n est un nombre naturel) : $c^n dt^n - dx^n - dy^n - dz^n$ et recevoir de différentes "lois physiques". Ou supposer $t = t'$, mais $c'^2 = c^2 - v^2$, c'est-à-dire $v' = v\sqrt{1 - v^2/c^2}$ (la vitesse apparente du mouvement réciproque est différente pour des observateurs différents). Un tel choix provoque la coïncidence de l'effet longitudinal relativiste de Doppler et la formule classique. Des systèmes exotiques pareils peuvent être intérieurement coordonnés au même degré que la TRR (c'est-à-dire seulement pour deux objets mis à part !) et seules les expériences peuvent montrer lequel des choix n'est qu'une hypothèse théorique. L'auteur ne parlera pas ici de toutes les hypothèses exotiques pareilles.

Deuxièmement § avec l'utilisation de l'intervalle on ne fait pas l'attention à l'aspect suivant : on utilise la lumière concrète passant d'un point à un autre, c'est-à-dire il faut y mettre la formule $\mathbf{c}(\omega_i, \mathbf{l}_i)$. Mais dans ce cas la proportionnalité des intervalles (tiré des manuels) conduit au rapport vague :

$$\frac{a(\mathbf{l}_2, \omega_2, \mathbf{v}_2)}{a(\mathbf{l}_1, \omega_1, \mathbf{v}_1)} = a(\mathbf{l}_{12}, \omega_{12}, \mathbf{v}_{12}),$$

et même l'égalité des intervalles ne peut pas être argumentée. Le besoin des expériences apparaît de nouveau, parce que ce rapport est lié avec la loi de Doppler "inconnu" encore. Donc, les idées théorétiques, ne provenant que des leurs propres principes, sont ambiguës. Vu que la conclusion généralement admise de la TRR (la méthode) provoque des certaines conséquences, dites expérimentalement prouvées (par exemple avec une certaine exactitude pour la dynamique des particules ?), appuyons-nous sur cette conclusion après l'avoir transformée en prenant en compte la dépendance éventuelle $c(\omega)$.

Sa signification physique est suivante. Le résultat visible d'un mesurage dépend de sa procédure, et le résultat de calcul, en particulier, de la méthode de la synchronisation du temps pour des systèmes différents. Selon l'idée de cette appendice "la vitesse unique du transfert des interactions électromagnétique" n'existe pas (seulement $c(\omega)$ existe). Si selon Einstein pour la synchronisation des intervalles temporels on utilise la lumière d'une certaine fréquence ω ,

le résultat des expériences dépendra de ω . Par exemple, si un certain processus avec la fréquence caractéristique ω_k a lieu dans un système, il est naturel d'étudier le système à l'aide de $c(\omega_k)$ (de la même manière qu'un signal se répand). Si dans deux systèmes, qui se déplacent l'un par rapport à l'autre, deux grandeurs apparaissent dans les formules : $c(\omega)$ et $c(\omega')$ pour chaque système, car la même lumière possède les fréquences différentes dans les systèmes, se déplaçant l'un par rapport à l'autre. Dans ce cas deux grandeurs ω et ω' sont liées suite à l'effet Doppler (à voir ci-dessous). Il est intéressant de noter la circonstance suivante. Si dans un système des processus avec les fréquences différentes ω_i ont lieu, suite aux $c(\omega_i)$ -dépendances, les observateurs se déplaçant l'un par rapport à l'autre verront des événements différents dans le même point (l'effet visible). Dans les explications suivantes nous allons suivre l'analogie avec [4,17].

Supposons que ω' est une fréquence d'un signal qui se répand dans un système. En mettant $c(\omega')$ (au lieu de c) dans la formule de l'intervalle ds'^2 pour le système propre et $c(\omega)$ dans $ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$ pour le système de référence, de $ds^2 = ds'^2$ vient que le temps propre ($d\mathbf{r}' = 0$) peut être déterminé d'une manière suivante :

$$dt' = dt \sqrt{\frac{c(\omega)^2 - V^2}{c(\omega')^2}}, \quad (\text{A.1})$$

et la formule pour la propre longueur reste en vigueur. Soulignons de nouveaux que tout cela n'est que des "effets de la visibilité". Dans toute formule mathématique il est valable de transmettre des termes et des coefficients d'une partie de l'équation dans une autre selon de certaines règles (toutes formules pareilles sont équivalentes). Comment, donc, définir si le temps s'est accéléré chez l'un des observateurs ou s'il s'est ralenti chez l'autre (et la longueur s'est accrue ou diminuée) ? Tout simplement, si on Vous disait que Votre temps s'est ralenti par rapport à un objet d'une manière et par rapport aux autres objets d'une autre manière, Vous sentiriez immédiatement le caractère délirant d'une quantité infinie de pareils "renseignements" inutiles. Mais quand les relativistes disent que chez Vous tout va bien

et c'est que "quelque chose ne marche pas chez n'importe qui loin de Vous", la plupart des gens finissent de s'inquiéter et continuent d'écouter des "contes".

Utilisons la rotation tx pour la déduction des transformations de Lorentz :

$$\begin{aligned}x &= x' \cosh \psi + c(\omega')t' \sinh \psi, \\c(\omega)t &= x' \sinh \psi + c(\omega')t' \cosh \psi.\end{aligned}$$

Alors avec l'utilisation de $\tanh \psi = (V/c(\omega))$ les transformations de Lorentz aboutissent à

$$x = \frac{x' + \frac{c(\omega')}{c(\omega)}Vt'}{\sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2}}, \quad t = \frac{\frac{c(\omega')}{c(\omega)}t' + \frac{V}{c(\omega)^2}x'}{\sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2}}, \quad (\text{A.2})$$

où V est une vitesse du système. En inscrivant dx et dt dans la formule (A.2) et en déterminant $d\mathbf{r}/dt$, recevons les transformations de la vitesse :

$$\begin{aligned}v_x &= \frac{\frac{c(\omega)}{c(\omega')}v'_x + V}{1 + \frac{v'_x V}{c(\omega)c(\omega')}}}, \quad v_y = \frac{v'_y \sqrt{1 - \frac{V^2}{c(\omega')^2}}}{1 + \frac{v'_x V}{c(\omega)c(\omega')}}}, \\v_z &= \frac{v'_z \sqrt{1 - \frac{V^2}{c(\omega')^2}}}{1 + \frac{v'_x V}{c(\omega)c(\omega')}}}.\end{aligned} \quad (\text{A.3})$$

Pour le mouvement le long de l'axe x nous avons

$$v = \frac{\frac{c(\omega)}{c(\omega')}v' + V}{1 + \frac{v'V}{c(\omega)c(\omega')}}}. \quad (\text{A.4})$$

On voit que la vitesse visible maximale est $V_{max} = c(\omega)$, où ω est la fréquence de la lumière dans le système propre. Remarquons, que toutes les formules amènent à la loi correcte de la composition lors du mouvement le long d'une droite (des transformations du système A au système B et du B au C donnent le même résultat que la transformation de A à C). Mentionnons que selon la partie

principale du livre, les grandeurs t' et x' dans les formules (A.1) et (A.2) ne possèdent pas de sens physique propre (elles sont des grandeurs fictifs et complémentaires). La formule (A.4) par analogie avec la formule (1.5), peut être réécrite en forme suivante

$$v_{23} = \frac{v_{13} - \frac{c(\omega)}{c(\omega')}v_{12}}{1 - \frac{v_{13}v_{12}}{c(\omega)c(\omega')}}. \quad (\text{A.5})$$

En cette forme son essence (l'effet apparent) est la plus visible. La formule

$$\tan \theta = \frac{v' \sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2} \sin \theta'}{\frac{c(\omega')}{c(\omega)}V + v' \cos \theta'} \quad (\text{A.6})$$

décrit le changement de la direction de la vitesse. La formule relativiste pour l'aberration de la lumière est gardée (la substitution $v' = c(\omega')$). Mentionnons à tout hasard que la formule relativiste de l'aberration stellaire est approximative. Les transformations des 4-vecteurs sont aussi gardées. D'où vient la transformation du vecteur d'onde quadridimensionnel $k^i = (\frac{\omega}{c}, \mathbf{k})$:

$$k_0^0 = \frac{k^0 - \frac{V}{c(\omega)}k^1}{\sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2}}, \quad k_0^0 = \frac{\omega}{c(\omega)},$$

$$k^0 = \frac{\omega'}{c(\omega')}, \quad k^1 = \frac{\omega' \cos \alpha}{c(\omega')}.$$

En résultat recevons l'effet Doppler

$$\omega' = \omega \frac{c(\omega')}{c(\omega)} \frac{\sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2}}{1 - \frac{V}{c(\omega)} \cos \alpha}. \quad (\text{A.7})$$

Remarquons qu'il s'en suit la dépendance de la vitesse de la lumière ($\omega \neq 0$) du mouvement du système (aux systèmes différents correspondent les fréquences différentes ω'). Pourtant cet effet est négligeable pour le domaine optique (on en parlera dans l'annexe suivante). Les relativistes affirment que la formule pour l'expression de l'effet Doppler inclut une vitesse relative. Cela n'est pas

correct. Supposons que dans un point sur la Terre une explosion a eu lieu et une raie émise a apparu temporairement. Supposons qu'un récepteur sur Pluton a capté le signal. Auquel moment faut-il définir cette vitesse relative mythique? Car au moment de l'explosion le récepteur pourrait ne pas être tourné vers la Terre tandis qu'au moment de la réception du signal la source n'existait plus et la Terre s'est tournée du rebours? Même à l'absence du milieu au lieu de la vitesse absolue on aurait la différence entre les vitesses absolues au moment de l'émission et de la réception du signal (et ce ne sont pas les mêmes choses!). Et c'est à l'expérience de montrer ce qu'il existe en réalité.

Le vecteur de l'énergie-impulsion se transforme d'une manière suivante :

$$P_x = \frac{P'_x + \frac{V\epsilon'}{c(\omega)c(\omega')}}{\sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2}}, \quad \epsilon = \frac{\epsilon' \frac{c(\omega)}{c(\omega')} + VP'_x}{\sqrt{1 - V^2/c(\omega)^2}}. \quad (\text{A.8})$$

Si on tombe d'accord avec l'idée de cette annexe, il doit exister une analogie plus proche entre la propagation de la lumière dans le milieu et dans le vide.

(1) Des différents groupes d'ondes se répandent dans le vide différemment.

(2) La dispersion de la lumière dans le vide limite le degré du parallélisme des rayons.

(3) Il y a la dissipation de la lumière dans le vide, c'est-à-dire l'intensité de la lumière diminue au fur et à mesure de sa propagation dans le vide.

(4) La lumière "vieillit", c'est-à-dire la fréquence de la lumière diminue avec sa propagation dans le vide. Ce phénomène peut être lié avec le paradoxe (d'Olberse) "pourquoi le ciel ne flambe pas?" et contribue au déplacement rouge, c'est-à-dire la correction de la conception du développement de l'Univers est possible. Etant donné qu'il s'agit en réalité de l'explication alternative du déplacement rouge, cet effet est minime et aujourd'hui il est impossible de le confirmer dans les études laboratoires : le déplacement rouge des courbes des objets spatiaux se détecte déjà par les méthodes classiques les

plus exactes et il ne devient visible que pour des objets éloignés à la distance qui ne se détermine même pas par la base de l'orbite de la Terre (par le triangle); mentionnons à cette occasion que la grandeur de la constante de Hubble a été déjà corrigée à un degré.

Avec le passage à l'électrodynamique de quantum on a besoin de la substitution $c \rightarrow c(\omega)$ dans tous les calculs. Par exemple, cette dépendance apparaît par rapport aux incertitudes

$$\Delta P \Delta t \sim \hbar/c(\omega), \quad \Delta x \sim \hbar/mc(\omega),$$

dans la condition de la probabilité de la description classique

$$|\vec{E}| \gg \frac{\sqrt{\hbar c(\omega)}}{(c(\omega)\Delta t)^2},$$

dans beaucoup d'autres formules.

Les formules décrivant la ω -dépendance changent d'une manière visible. Comme exemple considérons l'émission et l'absorption des photons. En résultat un nouveau coefficient apparaît

$$B = \frac{1}{1 - \frac{d \ln c(\omega)}{d \ln \omega}}$$

dans la formule du nombre de photon $N_{\mathbf{k}l}$ de la polarisation déposée :

$$N_{\mathbf{k}l} = \frac{8\pi^3 c(\omega)^2}{\hbar\omega^3} I_{\mathbf{k}l} B,$$

et dans des rapports des probabilités (de l'absorption, de l'émission forcée et spontanée) $dw_{\mathbf{k}l}^{ab} = dw_{\mathbf{k}l}^{ind} = dw_{\mathbf{k}l}^{sp} B$. La grandeur B apparaît aussi dans des formules des coefficients d'Einstein.

En utilisant la substitution $c \rightarrow c(\omega_k)$ pour les oscillations propres du champ, recevons une formule pour des Fourier-composants du propagateur des photons :

$$D_{xx} = \frac{2\pi i}{\omega_k} c(\omega_k)^2 \exp(-i\omega_k |\tau|).$$

Il est impossible de déterminer $D(k^2)$ sans une dépendance visible $c(\omega)$. Une forme évidente de la ω -dépendance est aussi nécessaire

pour la déduction des formules finales pour des sections différentes (dispersion, naissance de paires, désintégration etc.). On peut faire la substitution $c \rightarrow c(\omega)$ dans des formules connues en tant de la première approximation.

Annexe B

Du mécanisme probable de la dépendance de fréquence

En se basant sur l'approche semi-classique, tâchons d'évaluer la $c(\omega)$ -dépendance par analogie avec l'optique. En fait c'est une des hypothèses éventuelles de la propagation des oscillations dans le vide. Décrivons le vide comme un système consistant de paires virtuelles (qui n'existent pas en réalité) "particule-antiparticule". Quand les particules réelles sont absentes, les particules virtuelles ne se manifestent pas (n'existent pas en réalité) dans le vide. Des oscillations des paires virtuelles apparaissent dans le domaine de la propagation de la lumière. La propagation de la lumière peut être décrite comme un processus de l'interaction consécutive avec des paires virtuelles (l'excitation vibrationnelle). Des paires virtuelles les plus légères positron - électron exercent la plus grande influence (des oscillations s'excitent facilement). C'est pourquoi on ne prendra en compte que ces paires-là.

Vu que des oscillations dans un atome ou un positronium sont des exemples des oscillations des particules réelles, elles ne peuvent pas déterminer la fréquence propre des oscillations des paires virtuelles. Il existe la seule fréquence pouvant correspondre à une paire virtuelle

(qui n'existe pas hors de l'excitation). La fréquence propre peut être déterminée comme une fréquence, correspondant à la naissance d'une paire électron-positron $\omega_0 = 2m_e c^2/\hbar$, où m_e est la masse d'un électron. En se basant sur cette description il est raisonnable de supposer que l'électron et le positron dans la paire virtuelle sont localisés dans le même point (la paire n'existe pas en réalité, ce qui provoque l'annihilation complète). En utilisant le modèle classique des oscillateurs, on peut inscrire la formule de la vitesse de la lumière de phase suivante :

$$c(\omega) = \frac{c_0}{\sqrt{\varepsilon}}, \quad \sqrt{\varepsilon} = n - i\chi, \quad (\text{B.1})$$

$$n^2 - \chi^2 = 1 + 4\pi \frac{Nfe^2/m_e}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\omega^2\gamma^2} (\omega_0^2 - \omega^2),$$

$$n\chi = 4\pi \frac{Nfe^2/m_e}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\omega^2\gamma^2} \omega\gamma.$$

Il reste de déterminer les grandeurs c_0 , γ et Nf . Quant au choix de la grandeur γ , tout est clair : elle se détermine par le freinage de l'émission (l'unique choix possible dans le vide) :

$$\gamma = \frac{e^2\omega^2}{3m_e c^3}.$$

Mais nous ne pouvons étudier que les domaines, où l'électrodynamique classique n'est pas intérieurement contradictoire et les effets des quanta de sont pas considérables, c'est-à-dire $\omega \ll \omega_0/137$ et $\lambda \gg 3.7 \times 10^{-11}$ cm $\gg R_0$, où $R_0 = e^2/(m_e c^2)$ est le rayon de l'électron. La grandeur Nf signifie le nombre de paires virtuelles dans une unité de volume, qui est satisfaisant pour assurer le processus de la propagation de la lumière. En effet il s'agit de la détermination des dimensions d'un quantum de la lumière et du nombre de paires virtuelles, qui y ont lieu. Il est évident que le degré des dimensions longitudinales d'un quantum $l \sim \lambda$. Pour assurer la continuité des changements des champs \mathbf{E} et \mathbf{H} , on peut supposer que la "substance" d'une paire

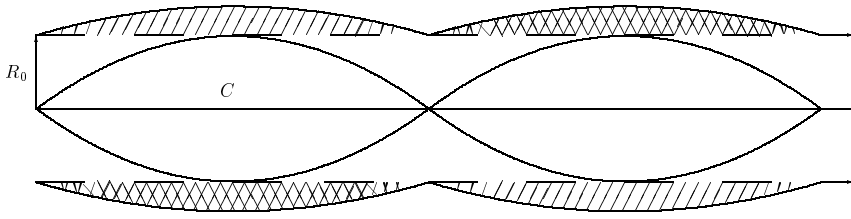


FIG. B.1 – La propagation de la lumière en tant qu’une polarisation consécutive du vide.

virtuelle est ”étalée” le long d’un quantum (à voir la Figure B.1) et tourne autour de l’axe local (perpendiculaire à l’axe du dessin et traversant l’axe C) avec la fréquence ω .

Le domaine, occupé par une paire a des dimensions : $(2R_0, 2R_0, R_l)$, où $R_l = \lambda/I$, I est le nombre de paires ”étalées”. Etant donné que l’énergie cinétique moyenne (l’énergie du champ magnétique) est égale à l’énergie potentielle moyenne (l’énergie du champ électrique), le nombre I peut être trouvé de l’égalité $2Ie^2/(2R_0) = \hbar\omega$. Alors

$$R_l = \frac{2\pi ce^2}{\hbar\omega^2 R_0}, \quad Nf = \frac{\hbar\omega^2}{8\pi ce^2 R_0},$$

et la formule approximative finale pour la vitesse non dimensionnelle de phase de la lumière s’inscrit sous la forme suivante :

$$\frac{c(\omega)}{c_0} = 1 - \frac{\hbar c_0 \omega^2}{4e^2} \frac{(\omega_0^2 - \omega^2)}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\omega^2 \gamma^2}. \quad (B.2)$$

D’où est évident que $c_0 = c(0)$. La vitesse de la lumière de phase diminue avec l’augmentation de la fréquence.

Faisons des certaines évaluation (à voir (B.2)). Pour le domaine ultraviolet : $(\Delta c/c_0) \sim -0.5 \times 10^{-6}$ (dans le domaine visible l’effet a une valeur négligeable). Avec $\omega \sim 10^{18}$ secondes l’effet $(\Delta c/c_0) \sim -1.4 \times 10^{-5}$. A cause de l’effet Doppler l’influence du mouvement de la Terre même pour le domaine ultraviolet provoque

l'effet $(\Delta c/c_0) \sim -10^{-10}$ (à une valeur négligeable) ; à la frontière du domaine de l'application de cette description ($\omega \sim \omega_0/137$) recevons : $(\Delta c/c_0) \sim -3.6 \times 10^{-7}$. En utilisant la formule $c^2 k^2 = \omega^2 \varepsilon$, pour la vitesse collective $U_g = (d\omega/dk)$ recevons :

$$U_g \frac{d(\omega\sqrt{\varepsilon})}{d\omega} = c_0.$$

La vitesse collective diminue aussi avec l'augmentation de la fréquence, presque coïncidente avec la vitesse de phase. Leur divergence la plus considérable est atteinte à la limite de l'application de cette description (pour $\omega \sim \omega_0/137$) et est égale à 0.01 de pour-cent (par rapport à c_0 environ 2×10^{-7}). Notons aussi que des petites dimensions d'un quantum de la lumière utilisées ci-dessus, sont bien argumentées (selon des idées contemporaines). Un tel objet compact coopérera comme un tout et presque immédiatement avec n'importe quel objet du micro-univers, et en effet on est obligé de conditionner ces particularité dans la mécanique quantique (par exemple pour l'explication du photo-effet ou de l'effet Compton).

Les possibilités expérimentales généralement admises pour aujourd'hui sont insuffisantes pour la détermination de la ω -dépendance de la vitesse de la lumière dans le domaine visible (comme et pour l'influence du mouvement de la Terre). Néanmoins, présentons certaines idées générales concernant des expériences. Il faut choisir l'objectif : découvrir la ω -dépendance $c(\omega)$. Des mesurages doivent être directs, parce que n'importe quelle réévaluation entraîne des représentations théorétiques du processus considéré. En particulier, les expériences doivent être faites dans le vide, parce qu'un calcul purement théorétique de l'interaction de la lumière et de la substance ne peut pas être faits d'une manière exacte. Dans le cas général l'interaction avec la matière dépend de la fréquence de la lumière ω . En particulier, des miroirs doivent refléter des ondes aux fréquences différentes ω différemment (de plus, la réflexion n'est pas un processus instantané). La démultiplication, liée avec la transformation de la lumière, ne prend pas en compte la ω -dépendance éventuelle de la vitesse de la lumière. Dans le cas général

l'interruption d'un rayon de la lumière transforme un groupe d'ondes et, par conséquent, sa vitesse. Comme des particules chargées libres peuvent influencer sur l'effet, il est nécessaire d'éviter la protection métallique.

Le départ simultané des rayons avec des fréquences différentes et l'exactitude adéquate des laps de temps, auxquels une onde enveloppe passera une certaine distance, sont nécessaires pour la méthode des interruptions. Ou alternativement on peut exclure la ligne du spectre du mélange des deux lignes du spectre (des lasers) à l'aide de l'interruption. Vu que la réflexion n'est un processus immédiat et dépend de la fréquence de la lumière, la méthode habituelle de l'allongement de la distance à l'aide des miroirs ne convient pas, ou les nombres de réflexions pour chaque rayon de la lumière (pour chaque fréquence différente) doivent être égaux. La dernière remarque concerne aussi la méthode d'interférométrie. Divisons le rayon (ω_1) en deux rayons. Le premier rayon se transforme (en ω_2) à au début de la distance L ; et le deuxième à la fin de la distance L . Supposons que L peut être changée. Si la dépendance $c(\omega)$ existe, le champ d'interférences doit changer avec le changement de L . Pourtant il existe des difficultés techniques de changement de L hors des fluctuations.

Des études spatiales d'un spectre assez large ω_i peuvent aider à découvrir la $c(\omega)$ -dépendance. On peut observer d'un spoutnik l'apparition et la disparition non simultanées des formes spectrales caractéristiques dans deux systèmes pendant une éclipse totale. Cependant, quant aux grandes distances, on n'est pas réellement sûr que la lumière passe à travers le vide (sans gaz, poussière, plasma etc.). Pour découvrir la ω -dépendance $c(\omega)$ il faut faire l'analyse mathématique complémentaire $c(\omega_i)$ pour ω_i .

La comparaison de $c(\omega)$ pour le domaine visible et pour des rayons X et des rayons gamma représente le plus grand intérêt. Autant qu'il est connu, il n'y a pas de données expérimentales pour ces domaines-là. Cependant il existe une série de difficultés des expériences avec des rayons gamma (à voir [7,59,67] pour la méthode des mesurages de λ et ν la plus exacte pour le modèle d'ondes de la

lumière), de plus, on n'est pas absolument sûr de la nature ondulatoire de la lumière).

La question la plus générale de cette annexe est suivante : restent-elles des particularités du vide sans changements lors de l'introduction des particules (des photons) ? Si les particularités du vide changent, l'influence réciproque (le principe de l'interaction) sur le processus de la propagation des quanta (de la lumière) doit avoir lieu. La dépendance de $c(\omega)$ est une certaine manifestation de ce principe.

Donc, dans les annexes l'auteur a déduit les formules correspondant aux conséquences de la $c(\omega)$ -dépendance, se rapportant à la TRR, à l'électrodynamique de quantum, à l'optique etc. La découverte de la $c(\omega)$ -dépendance elle-même nécessite des études spéciales. L'effet maximal doit être observé dans un domaine à haute fréquence. Malgré des difficultés expérimentales graves, des éventuels résultats sont aussi importants qu'intéressants.

Un des mécanismes possibles, conduisant à la $c(\omega)$ -dépendance pour le modèle d'ondes de la lumière a été analysé dans cette annexe. Mais notons qu'il n'y a pas d'expériences cruciales, démentant la loi classique de l'addition des vitesses même pour le modèle corpusculaire de la lumière, sans parler du modèle ondulatoire. C'est que pour la lumière trois dépendances suivantes sont sans doute liées dans le modèle ondulatoire de la lumière : la $c(\omega)$ -dépendance, la loi Doppler et la loi de l'addition des vitesses. Et seule la connaissance des deux de ces trois dépendances sans doute détermine la troisième. Pour le modèle d'ondes le processus de la propagation des oscillations électromagnétiques (de la lumière) dans le vide peut être décrit comme l'apparition consécutive des oscillations des particules virtuelles - des paires), causée par la lumière diffusée elle-même. (Pour le bon, pour le modèle, analysé dans cette annexe, surgit la question des différences des particularités de la lumière, apparaissant lors de l'annihilation, des particules plus lourdes, et du rôle des autres paires virtuelles ou du "caractère élémentaire" des particules élémentaires).

Annexe C

Les remarques sur certaines hypothèses

Dans cette annexe nous touchons certaines idées connues, qui ne sont pas directement liées à la partie essentielle du livre. Commençons par la gravité. La même dépendance de la distance pour les forces gravitationnelles et électromagnétiques nous amène à la fausse pensée du mécanisme unique de l'action de ces deux forces et de "l'explication" de la gravité à l'aide du champ électromagnétique ; pourtant cela contredit aux expériences (par exemple, la protection de la gravité n'est pas découverte). On ne peut pas inscrire les forces gravitationnelles au type Van der Waals non plus, car cela suppose l'existence d'une force à longue portée, diminuant faiblement avec la distance (pour recevoir la dépendance quadratique dans le dénominateur, comme dans la loi de Newton), mais cette force n'existe pas. Il est la erroné tentative de faire la gravité symétrique par moyen de l'introduction des charges "massives" aux signes différents. La gravité ne se manifeste que par moyen des forces de la attraction. Excepté la question banale : "Et où est l'antigravité ?", il existe un démenti banal de l'approche "de charge". Considérons un grand corps, par exemple, la Terre. Supposons qu'elle est "chargée", par exemple "d'une positive charge massive", et les corps qu'elle attire, ont une "négative charge massive". Considérons un processus con-

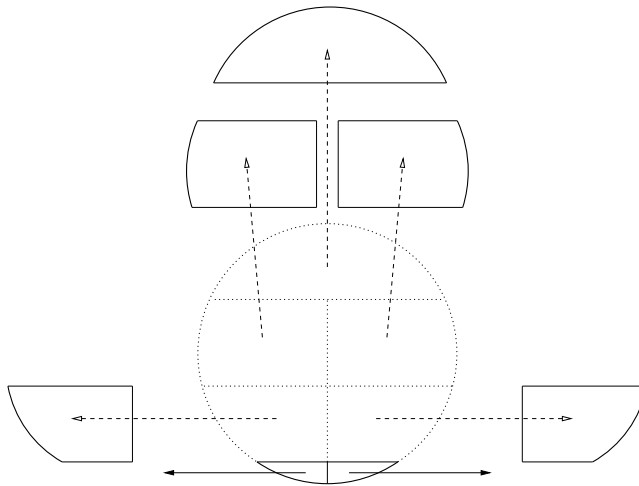


FIG. C.1 – La contradiction de la gravité "de charge".

traire (Figure C.1). Supposons que nous arrachons de la Terre des grands morceaux et les portons loin dans l'espace. Il est connu que les morceaux, montés de la Terre n'envolent pas dans l'espace eux-mêmes, mais tendent à revenir sur la Terre. Par conséquent "une charge" positive doit "couler" sur la Terre après chaque processus pareil. Avec cela sa grandeur augmentera (pour conserver la charge sommaire). Le dernier morceau A resté sur la Terre attirera des corps avec plus grande force que la Terre le faisait au début. Cela contredit à la proportionnalité de la force gravitationnelle à la grandeur de matière. De plus, il y a une autre contradiction : si nous déchirons le dernier morceau A en deux, quelle moitié sera positive et quelle négative ? Ou avec la division en deux, les morceaux s'écartent l'un de l'autre et apparaît l'antigravité ? (Bien que la présence ou l'absence de l'antigravité puisse être ne pas liée avec la présence ou l'absence des masses négatives).

Une fausse tentative de la TRG de la géométrisation de la gravité amène aux tentatives de la géométrisation des autres champs, par exemple, du champ électromagnétique. La fausseté de cette idée est

évidente : outre des particules chargées il y a des particules neutres, qui "ne sentent" pas des charges jusqu'au moment où elles "se heurteront" à une particule. Donc, dans le même point de l'espace une particule montrerait une courbure électromagnétique de l'espace et une autre montrerait l'absence de courbure. En général, toutes les méthodes analysées de la réunion formelle d'une force inconnue avec une autre force ou phénomènes inconnus sont apparemment peu productifs.

Les différentes généralisations de la théorie statique de la gravitation de Newton avec l'approche de Maxwell semblent plus utiles pour les annexes pratiques (à voir, par exemple [11]). De plus, il y a aussi un autre modèle connu intéressant. C'est dommage, mais souvent on nous indispose contres les modèles mécaniques et nous les prenons avec hauteur. Mais cela est une erreur, parce que des modèles mécaniques sont des modèles uniques qu'on peut créer, "toucher par les mains" et voir leur "capacité de travail". Ils sont compréhensibles à tous : d'un écolier à un savant célèbre et tout le monde peut les discuter (à la différence des modèles, "complètement admis parmi les savants d'une école scientifique isolée"). Concrètement, l'organisation de ce modèle est suivante. Il est supposé que dans l'Univers les petites particules neutres ("lissagènes" ; LeSage) volent dans toutes les directions et transfèrent leur impulsion lors des collisions avec des corps. Deux corps jettent une ombre (ou une pénombre) l'un sur l'autre, s'attirent l'un à l'autre avec une force inversement proportionnelle à la distance carrée. Pourtant il existe le seul "mais". Comme des protons et des électrons ne sont pas transparents pour ces particules hypothétiques, une déviation de la formule de la force de la proportionnalité du produit des masses peut avoir lieu pour des corps des grandes dimensions (à un rayon égal environ à une mille de kilomètres et plus). Dommage, mais le confirmer ou démentir dans des expériences directes est encore impossible. Il y avait encore une autre objection : la température des gaz des lissagènes doit être très haute et l'Univers doit "brûler", parce que l'équilibre thermodynamique doit être rapidement installée. Pourtant de nombreuses modifications de cette théorie ont déjà apparu : 1) les lissagènes peu-

vent être constamment absorbés par des corps (qui "grandissent" constamment); 2) les lissagènes peuvent se transformer, en particules, ayant la possibilité de quitter le corps. Même dans l'aspect expérimental la question de la gravité n'est pas claire. Par exemple il n'y a pas des mesurages de précision de l'influence du mouvement réciproque des corps et de leur rotation sur la force de l'attraction agissant entre eux. Il existe des hypothèses de l'influence de la gravité sur la masse inerte (et, par conséquent, sur des forces inertielles, apparaissant, par exemple lors de la rotation d'une toupie). Lors de la détermination, par exemple, de la grandeur de la force centrifuge surgit la question suivante (comme manifestation des clichés relativistes, qui nous sont inculquées) : par rapport à quoi se détermine la rotation ? Il existe un moyen pratique de la détermination par principe du système inertiel. Vu qu'on ne peut déterminer que le CHANGEMENT d'un état (par exemple, la distension d'un ressort entre des bulles tournantes) par rapport à un certain état précédant, on ne peut qu'affirmer que la distension (provoquée par la force centrifuge) sera minimale avec une certaine fréquence de rotation (naturellement, en prenant en compte le changement possible de la direction de la rotation). Si cet "état de la distension minimale" se garde sans dépendance de l'orientation de l'axe de la rotation, il s'agit du système inertiel). La question, si cela sera le système héliocentrique ou autre ne peut pas être résolue théoriquement pour notre unique Univers (les réflexions abstraites de l'élimination de presque tous les corps de l'Univers sont irréalisables du point de vue pratique). Il est évident que la forme (mathématique) des forces inertielles ne changera pas et on ne peut que discuter la dépendance de la masse inerte lui-même de la gravité. Il paraît qu'une dépendance pouvant être mesurée de la masse inerte de la direction du vecteur de la résultante de la force gravitationnelle est peu possible (sinon lors de la rotation des liquides dans l'impondérabilité des ellipsoïdes de la rotation ne pourraient pas être observées). La dépendance peu ou prou importante du module du vecteur de la résultante de la force gravitationnelle est aussi peu possible, sinon des calculs des mouvements des comètes, des

astéroïdes et des météorites diffèreraient énormément des données généralement admises (par exemple, selon la loi de la conservation de l'impulsion, si le corps était volant des corps massifs : Terre, Soleil etc., le corps augmenterait sa vitesse, mais ce est la falsification de la vérité). Pour discuter la dépendance de la masse inerte de la grandeur du potentiel gravitationnel sommaire (pour que ses variations lors des mouvement aux grandes distances ne soient pas observables) il est nécessaire au début de déterminer le sens de ce niveau du potentiel égal à zéro du point de vue de la philosophie de la physique générales et le moyen de son installation dans notre Univers unique (pour faire des évaluations quantitatives). Il paraît que cette dépendance éventuelle de la masse inerte ne peut pas être grande non plus (à voir la discussion du principe de Makh dans ce livre). Mais dans le cas général cette question peut par principe être résolue seulement à l'aide des expériences. Une série de problèmes cosmologiques pourrait être théoriquement résolue avec la supposition du caractère limité du rayon de l'interaction gravitationnelle [133], mais il est encore impossible de vérifier cette hypothèse car l'effet n'est visible que pour des distances astronomiquement grandes. Donc, la théorie de la gravité reste presque dans le même état, dans lequel Newton l'a laissée. Ce domaine attend un investigateur réfléchi.

Mentionnons

maintenant brièvement des hypothèses complémentaires, tachant à répondre à la question "que représente la lumière?" L'acceptation de la dualité onde-particule ne doit pas paralyser la pensée humaine. On ne peut pas se passer des particularités corpusculaires de la lumière. Et comme il est assez facile d'imiter à l'aide des particules des particularités d'onde (rappelons-nous des phénomènes réels : le son dans l'air, des ondes dans la mer etc.), l'opinion de Newton de la "lumière est plutôt des particules que des ondes" est actuelle même aujourd'hui. Mais la lumière peut présenter une onde pure ou quelque chose d'intermédiaire et avoir une structure intérieure complexe. Tout cela permet de construire des modèles différents de la lumière (Figure C.2). La lumière, par exemple, peut être aussi décrite comme une

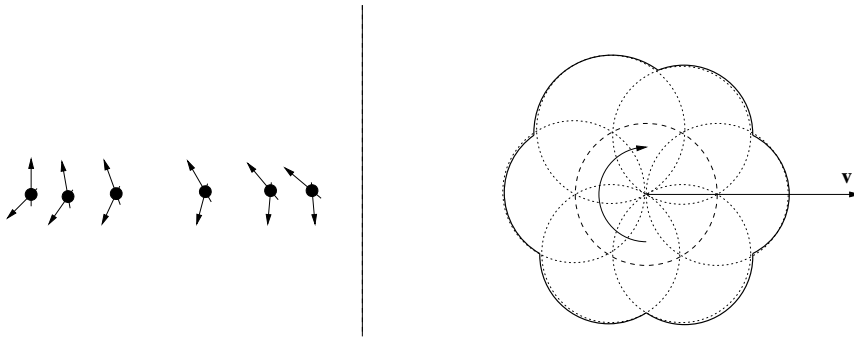


FIG. C.2 – Les modèles de la lumière.

onde longitudinale (malgré des expériences de la polarisation), si les particules, dont elle consiste, ont des particularités orientées. Ou elle peut être présentée comme ressemblant à "un pignon tournant". Avec tout cela l'influence d'onde électromagnétique sur le milieu ou sur l'appareil peut être liée avec la fréquence angulaire de la rotation du "pignon" et même mener au rapport $\lambda\nu = c = \text{constant}$. Pourtant cette vitesse de la lumière locale (à l'intérieur de l'appareil) c peut ne pas être liée avec la vitesse du mouvement de "la pignon" comme un tout (la vitesse avec laquelle la lumière passe une distance donnée dans l'espace). Dans la supposition de l'existence de la rotation propre d'un photon et de la loi classique de l'addition des vitesses dans [60] on a reçu l'effet Doppler correspondant à celui des relativistes dans les limites de l'exactitude contemporaine des mesurages (jusqu'au deuxième degré à v/c). Certains savants se doutent même des expériences généralement admises de Lebedev (sur l'existence de la pression de la lumière) : premièrement, on ne sait pourquoi, certaines comètes volent au Soleil en lui tournant la queue ; deuxièmement, des évaluations montrent que cet effet est minime par comparaison avec l'effet radiométrique qui a une valeur beaucoup plus grande. Dommage, mais on ne peut pas considérer les questions concernant la nature de la lumière résolues ni du point de vue pratique, ni théorique. Elles aussi attendent leur investigateur.

Le sujet plus important, que nous n'avons presque pas touché dans ce livre, est lié aux fondements de l'électrodynamique. Bien que du point de vue pratique des succès de cette science sont énormes, dans la théorie généralement admise il manque de l'harmonie [20]. Bien des parties de la théorie semblent artificiellement "rattachées" l'une à l'autre. Au moins dans l'aspect méthodique il y reste à quoi travailler. Nous ne mentionnons que brièvement une idée intéressante de la nouvelle approche axiomatique à l'électrodynamique [12], de l'existence des tentatives de faire renaître l'électrodynamique de Hertz et généraliser la force Weber [89]. Rappelons qu'au début on a refusé de la force Weber, parce qu'aux certaines conditions initiales elle menait à l'autoaccélération des charges. Dans la TRR on a aussi découvert l'autoaccélération des charges sous l'action de la force du freinage de l'émission, pourtant dans la TRR on ne sait pourquoi on n'y a pas renoncé (de nouveau il s'agit du double standard). A nos jours le problème de l'autoaccélération (et un autre problème, apparu plus tard, celui de la dépendance angulaire de l'accélération) se résout successivement dans les cadres de la force Weber. Si on considère les équations différentielles de Maxwell étant vraies, au lieu de la force de Lorenz nous aurons une autre "équation serre-file" [135] avec ses propres solutions intéressantes.

Les hypothèses de cette annexe poursuivent le but d'inciter le lecteur aux réflexions indépendantes.

La conclusion

Ce livre a été écrit comme une critique d'une bonne apologétique de la théorie de la relativité. Il est difficile de critiquer la théorie qu'on nous inculquait longtemps et des points de vue différents lors de notre formation (en commençant par l'école) : par quoi vous ne commencez on a déjà dans la tête des clichés des réponses préparées ("des devoirs à domicile à l'improviste"). De plus, il est presque impossible de trouver une logique de l'exposé, qui soit habituelle et compréhensible à chacun, (la pluralité des variantes), aussi que mettre l'analyse de toutes les nuances dans la même partie du livre. C'est pourquoi l'auteur espérait à la tolérance et à la bienveillance du lecteur. Le lecteur, parvenu à cette conclusion, probablement acceptera que la plupart des questions impromptues "aux marges du livre" ont été résolues dans l'exposé à suivre. Dans les tentatives administratives de couper court aux moindres doutes à la TRR, l'un des académiciens l'a comparée avec la table de multiplication. Il semble que si quelqu'un écrivait une pure absurdité en plaçant entre les paragraphes des exemples de la table de multiplication, cet académicien "la conscience tranquille" reconnaîtrait "la théorie" vraie et appellerait ceux qui la mettaient en doute à vérifier les "calculs mathématiques". Mais la physique, ce ne sont pas seulement "des crochets" (sans dépendance de leur véridicité); mais la manière selon laquelle tout qui est autour des "crochets" est lié à l'environnement. C'est à la physique que ce livre a été consacré. Quel est le résultat de l'exposé? Beaucoup de problèmes méthodiques et logiques de la théorie de la relativité ont été présentés dans le livre.

L'existence des problèmes méthodiques "de l'explication" amène à l'attribution à la théorie d'une grande importance sans raisons visibles. Mais l'existence des contradictions logiques met le point final dans le développement de n'importe quelle théorie physique. Dans le Chapitre 1 sur la base des expériences mentales les contradictions logiques de la cinématique de la TRR ont été établies. Le Chapitre 2 a été consacré aux contradictions logiques de la TRG. Dans le Chapitre 3 on a présenté l'absence complet de fondement de la théorie de la relativité. Dans le Chapitre 4 l'auteur prouve les contradictions des concepts dynamiques relativistes et analyse la possibilité de l'interprétation classique de la dynamique relativiste. La conclusion finale du livre consiste en nécessité du retour aux concepts classiques de l'espace, du temps et de toutes les grandeurs dérivées, à l'interprétation classique de la conception dynamique et à la nécessité d'une étude expérimentale complémentaire d'une série de phénomènes dans le domaine des grandes vitesses. Si l'auteur a réussi à libérer les lecteurs de "la croix aveugle à la TRR", un but local de ce livre est dans un degré considérable atteint. On peut faire connaissance avec certains aspects complémentaires de la critique de la théorie de la relativité et des autres théories concomitantes dans les articles et les livres, dont la liste est présentée à la fin du livre (leurs titres sont éloquentes par eux-mêmes).

Si on regarde attentivement l'histoire récente et généralement connue du développement de l'humanité, on a l'impression que quel qu'un a engagé le pari : est-il possible de tromper toute l'humanité (premièrement, démarrer "une compétition intellectuelle" avec "des spécialistes qualifiés"). Et cela s'est trouvé possible même dans le domaine de connaissances aussi stricte que la physique. A.Einstein lui-même s'étonnait que tout ce qu'il touchait ne se transformait pas en or, comme dans les contes, mais en sensation de presse. Et jusqu'aux ses derniers jours il doutait de la justesse de sa création. Mais ceux qui s'occupent maintenant de la théorie de la relativité et tachent de renforcer leur position par mesure administrative pour toujours sont autre chose. Prenons, par exemple, la création de la "Commission de lutte avec la pseudo-science". Ce qu'il semblait, une bonne atten-

tion est déclarée : protéger l'Etat contre le pillage des charlatans. Pourtant des organisations pareilles n'existent pas dans la plupart des autres pays et leurs budgets ne sont pas pillés. Et dans notre pays aussi il existait toujours la pratique de faire l'expertise avant de prendre des décisions financières. Et dans l'aspect idéologique la communauté scientifique a les capacités de l'élimination des idées fausses et autant plus que l'immunité aux charlatans. La situation devient claire, lorsque apparaît l'opinion que tous qui n'acceptent pas la théorie de la relativité ne sont pas physiciens. Dans n'importe quelle autre question des opinions, des théories, des écoles etc. différentes peuvent exister. Et ici on a trouvé "un nombril du monde", qui ne peut pas être discuté. Et que faire avec les physiciens avant 1905 : ils ne sont plus physiciens ? Et que faire avec les physiciens (y compris des physiciens bien connus et même des lauréats du prix Nobel) du XX siècle, qui n'étaient pas d'accord avec des interprétations de la théorie de la relativité ? Ils ne sont pas physiciens non plus ? Comment la science peut-elle se développer sans discussions libres des idées et leur compréhension progressive ? Il existe l'affirmation connue que personne ne comprenait la théorie de la relativité au cours de toute son histoire y compris son auteur. Mais les relativistes affirment avec fierté qu'il n'est pas obligatoire de la comprendre (mais seulement mémoriser et exécuter certaines procédures, parce que la compréhension et l'évidence sont primitives et ne sont pas dignes de leur attention). En effet, on a fait d'une IDEE un IDOLE usuel destiné au culte (et il est déjà muni de pontifes).

Domage, mais il est difficile de remédier à la situation, dans laquelle se trouve la théorie de la relativité, par moyen des publications isolées. Même si la majorité de savantes comprend la fausseté de la théorie de la relativité, il sera difficile de faire disparaître son effet sensationnel ("enlever la bulle de savon"). A propos il serait intéressant de faire un sondage parmi les gens ayant la formation physique : prenons-ils des interprétations de la théorie de la relativité pour vraies ou fausses ? Si le sondage est anonyme (car il n'y a pas longtemps qu'on "organisait" l'expulsion de l'Académie des

sciences pour des opinions prononcées contre la TRR), l'auteur est sur le point de supposer son résultat. Mais cela peut être insuffisant. Il fait changer la culture des rapports scientifiques, pour qu'un nombre suffisant de savants puisse déclarer ouvertement à l'exemple d'Aristote (ami de Platon) : "La vérité est plus importante" qu'un salaire scientifique en 100 dollars (une modification contemporaine de l'histoire). Le point final dans la question de la théorie de la relativité ne peut être mis qu'au moment où la décision des changements nécessaires des programmes scolaires et universitaires et des programmes des examens, y compris ceux des boursiers de thèse et des licenciés.

L'auteur, dès l'époque, où il était étudiant, sentait une déception intérieure de la théorie de la relativité, qui contredisait à la perception du monde, inculquée à l'homme par le Dieu. Pourtant il n'avait rien à répliquer sur le fond et il n'avait qu'assimiler le matériel du programme. A ce qu'il paraît beaucoup de savants et d'ingénieurs se souviennent du même sentiment de la déception (l'auteur connaît l'opinion de ces savants). Cela provoque souvent la perte d'intérêt aux problèmes fondamentaux de la physique et la concentration des savants dans le domaine d'étude où ils sont sûrs de la base de la science, de ses méthodes et résultats.

Il est évident que le système soviétique (et maintenant russe) de la formation dépassait le système occidental en fait qu'il donnait une connaissance universelle, pas "du type mosaïque". Pourtant tous les deux systèmes ont un défaut commun. Ils sont orientés à l'assimilation par des étudiants des grands massifs d'information ("aller dans l'ornière"), pas au développement de leur pensée indépendante (c'est que la plupart des théories existantes n'ont pas répondu à toutes les questions dans leurs domaines). Après ce qu'on a appris tout le matériel (toutes les réponses vraisemblables) et on a bien passé les examens, pas chaque personne trouvera les forces et le désir de revenir au matériel assimilé et se débrouiller dans la véracité de ces théories au moins pour soi-même.

Il est étrange, mais il est impossible de trouver dans les manuels la mention des divergences d'opinions et des centaines et des milliers

de problèmes, qu'on trouve dans chaque partie de la physique (les Cours de Feynman de la physique font exception). Et ce ne sont pas des problèmes standardisées du type "prouver l'existence de la résolution et le trouver" (ces problèmes-là se rapportent plutôt à la mathématique qu'à la physique). Et la physique s'occupe de ce, qui "précède les équations" : du sens physique des grandeurs et des lois, de la construction des modèles, de l'interprétation des expériences et des résolutions théorétiques.

Même certains savants connus essaient de diminuer l'intérêt à la physique. Du temps en temps on les entend parler de "la fin de la science". Cela ressemble à ce qu'ils déterminent la "stratégie de la fin", et nous devons nous agiter le plus vite possible et "aller, sans hésiter, compter le membre 108 dans la troisième approximation". L'auteur est de l'avis que le savoir-faire le plus nécessaire pour l'homme c'est celui de réfléchir indépendamment. C'est pourquoi dans le livre l'auteur ne parle pas des théories alternatives à la théorie de la relativité. La mention brève de certaines théories connues presque sans les critiquer ("le bâton" doit être adéquat aux prétentions de la théorie) ne se compte pas.

Et finalement, l'auteur voudrait rêver un peu. La communauté physique, peut-elle changer en mieux? Au début notons des problèmes existants. Malheureusement la culture des rapports physique a empiré pendant le siècle révolu. Si autrefois les savants "ne se dépêchaient pas" et pouvaient perdre des dizaines d'années à l'étude à fond des phénomènes isolés, en laissant les problèmes irrésolus aux descendants (mentionnons le "je n'invente pas d'hypothèses" de Newton), le dernier siècle a apporté des correctifs. Une attitude hautaine aux concepts, aux idées et aux méthodes du passé a apparu. On prétend qu'à notre temps tout est déjà connu, comme nous "plongeons" à telles profondeurs de l'Univers et faisons la conquête de l'espace. Mais en réalité la plupart des problèmes "qui sont en vue et autour de nous" sont restés au même niveau qu'il y a un siècle (et dans des autres domaines il est tout simplement plus difficile de distinguer les résultats véritables et les interprétations déclaratives; car il y a moins de témoins). Le nombre de publi-

cations est devenu le critère principale de l'évaluation des savants (comme si une dizaine d'écorces sèches pourrait remplacer une orange savoureuse). Les prix Nobel, dont un des critères est "la nouveauté" illusoire (au lieu de la VERITE éternelle) ont joué un assez grand rôle dans ce "processus pressé". A vrai dire le conservatisme sain du comité Nobel du début du XX siècle n' a permis de primer ni la TRR ni la TRG. Pourtant, la publicité de la pseudothéorie dans des milieux proches aux milieux scientifiques, minait les principes de moral et la politique "partagez et régnez" s'est pénétré peu à peu dans les milieux scientifiques. De la communauté des gens en quête de la VERITE, la communauté scientifique dans beaucoup de cas s'est transformée en structure de clans rivalisant, orientés aux bénéfiques (où la littérature citée sur le même sujet ne se répète pas).

Quelle situation voudrai-on voir en idéal? On voudrait que les savants aspirent à rendre un phénomène complexe plus compréhensible, et ne se cacher pas des pseudoprincipes compliqué qui se donnent pour la science (le volume des formules doit correspondre à leur importance). On voudrait que les savants ne visitent pas des séminaires avec le but de poser leur question et de faire échouer le rapporteur, mais pour comprendre son point de vue et ne pas perdre une idée précieuse dans des discussions. L'auteur aimerait que les savants soient prêts à reconnaître leurs fautes (il n'y a rien d'infâme ni dans les fautes ni dans leur reconnaissance) et cherchent la VERITE dans la science et ne luttent pas pour leur nom dans la science. On voudrait que les auteurs des articles ne mettent des résultats déjà publiés dans leurs nouveaux travaux dans le désir d'augmenter le volume de l'article (et le nombre). On voudrait aussi que parmi des travaux des niveaux différents des types : "cela ne doit pas être publié", "cela peut ne pas être publié", "cela peut être publié", "il faut publier cela" et "cela doit absolument être publié", les auteurs ne tachent de faire que les deux derniers types de travaux. L'auteur désirerait que les critiques prennent leur travail au sérieux (sinon il est presque impossible de se débrouiller dans un torrent énorme de "la information amicale" et on est obligé de choisir, comme dans une anecdote, être lecteur ou auteur). On

voudrait que les écoles scientifiques prennent de meilleures qualités de leurs leaders, et pas de pires manières (du type "tout cela est faux – deviné? alors tout cela est déjà connu – de nouveau ne pas deviné? alors cela n'est intéressant à personne", et vu que "personne" est un critique, on peut ensuite sans fin "parcourir le marché et chercher des acheteurs"). Peut-être il vaut mieux renoncer à l'irresponsabilité collective "du groupe d'amis" et publier l'information suivante : qui a fait la critique de l'article, qui parmi les rédacteurs l' a recommandé, et en tant qu'une annexe sur les dernières pages d'une revue, nommer les articles qui ont été rejetés, qui les a rejetés (et peut-être des citations de la critique?). On voudrait que les revues scientifiques ne soient pas des porte-voix de rédacteur en chef et de son collectif, mais représentent toute une diversité d'opinions sur des sujets scientifiques. Il serait mieux que l'exigence principale à un article scientifique soit l'absence de contradictions logique, de fautes mathématiques et la correspondance aux expériences (comme on fait, par exemple, dans la revue *GALILEAN ELECTRODYNAMICS*). Et l'existence d'une autre théorie différente mais généralement admise (pour le moment courant) ne doit pas influencer la décision de la rédaction. On voudrait que tous les rêves cités se réalisent dans l'action réelle des gens. Si on rêve, il vaut mieux rêver du GRAND.

Bibliographie

En russe

- [1] V.A. Atsyukovsky, **General Etherodynamics**, (Energoatomizdat, Moscow, 1990).
- [2] V.A. Atsyukovsky, **Critical Analysis of Basis of the Relativity Theory**, (Zhukovskii, 1996).
- [3] P.G. Bergmann, **Introduction to the Theory of Relativity**, (Inostrannaya Literatura, Moscow, 1947).
- [4] V.B. Berestetskii, E.M. Lifshitz and L.P. Pitaevskii, **Quantum Electrodynamics**, (Nauka, Moscow, 1989).
- [5] V.A. Bunin, "Eclipsing Variable Stars and the Problem on the Light Speed Dispersion in Vacuum", **Astronomical Journal**, N 4, 768-769, (1962).
- [6] M. Gardner, **Time Travel and other Mathematical Bewilderments**, (Mir, Moscow, 1990). [In English : (W.H. Freeman and Company, New York, 1988).]
- [7] V.P. Danilchenko, V.S. Solov'ev and J.P. Machekhin, **The current Status of Calculations and Measurements of the Speed of Light**, (Nauka, Moscow, 1982).
- [8] A.I. Zakazchikov, **Returning of Ether**, (Sputnic+ Company, Moscow, 2001).

- [9] V.P. Ismailov, O.V. Karagios, A.G. Parkhanov, "The Investigation of variations of experimental data for the gravitational constant", **Physical Thought of Russia** **1/2**, 20-26 (1999).
- [10] F.M. Kanarev, **Are you Continuing to Believe? or Decided to Check?**, (Krasnodar, 1992).
- [11] Ja.G. Klyushin, **Some Consequences from Maxwell Approach to Description of Gravitation**, (L'ubavitch, S-Peterburg, 1993).
- [12] Ja.G. Klyushin, **The Basis of Modern Electrodynamics**, (S-Peterburg, 1999).
- [13] V.N. Komarov, **Universe Visible and Invisible**, (Znanie, Moscow, 1979).
- [14] G.A. Kotel'nikov, "Group Properties of Wave Equation with Noninvariant Speed of Light", **Theor.Math.Phys.** **42**, 139-144 (1980).
- [15] G.A. Kotel'nikov, "The Galilean Group in Investigations of Symmetric Properties of the Maxwell Equations" in **Group Theoretical Methods in Physics** **1**, 466-494 (Nauka, Moscow, 1983).
- [16] L.V. Kurnosova, "Scattering of Photons of Different Energy on Electrons", **Uspekhi Fizicheskikh Nauk**, **52**, 603-649 (1954).
- [17] L.D. Landau and E.M. Lifshitz, **The classical Theory of Fields**, (Nauka, Moscow, 1988).
- [18] A.A. Logunov, M.A. Mestvirishvili, **Relativistic Theory of Gravitation**, (Nauka, Moscow, 1989).
- [19] L.I. Mandelshtam, **Lectures in Optics, Relativity Theory and Quantum Mechanics**, (Nauka, Moscow, 1972).
- [20] G.V. Nikolaev, **Modern Electrodynamics and Causes of its Paradoxicality**, (Tverdinya, Tomsk, 2003).
- [21] L.B. Okun', K.G. Selivanov, V.L. Telegdi, "Gravitation, Photons, Clocks", **Uspekhi Fizicheskikh Nauk**, **169**, 1141-1147, (1998).

- [22] L.A. Pobedonostsev, Ya.M. Kramarovsky, P.F. Parshin, B.K. Selesnev, A.B. Beresin, "Experimental Determination of the Doppler Shift of Hydrogen Lines on Beams of H_2^+ Ions in the Energy Region 150-2000 KeV", **Journal of Technical Physics**, **59**, N 3, 84-89, (1989).
- [23] **Problems Space, Time, Motion**, Collected Articles of 4th International Conference, v. I, St-Petersburg, 1997.
- [24] A. Poincare, **On Science**, (Nauka, Moscow, 1983).
- [25] G. Rozenberg, "Speed of Light in Vacuum", **Uspekhi Fizicheskikh Nauk**, **48**, 599-608, (1952).
- [26] I.V. Savel'ev, **Physics**, v. 1, (Nauka, Moscow, 1989).
- [27] I.V. Savel'ev, **Physics**, v. 3, (Nauka, Moscow, 1987).
- [28] V.D. Savchuk, **From Relativity Theory to Classical Mechanics**, (Feniks+, Dubna, 2001).
- [29] V.I. Sekerin, **The Relativity Theory - the Mystification of the Century**, (Novosibirsk, 1991).
- [30] D.V. Sivukhin, **Atomic and Nuclear Physics**, part 1, (Nauka, Moscow, 1986).
- [31] D.V. Sivukhin, **Optics**, (Nauka, Moscow, 1985).
- [32] D.V. Sivukhin, **Electricity**, (Nauka, Moscow, 1977).
- [33] E.F. Taylor, J.A. Wheeler, **Spacetime Physics**, (Mir, Moscow, 1968).[In English : (W.H.Freeman and Company, San Francisco, 1966).]
- [34] V.A. Ugarov, **Special Relativity Theory**, (Nauka, Moscow, 1969).
- [35] R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, **The Feynman Lectures on Physics**, Part 2, (Mir, Moscow, 1977).[In English : v.1, (Addison-Wesley, London, 1963).]
- [36] **Physical Encyclopaedia**, v. 2, (Sovetskaya Encyclopaedia, Moscow, 1962).
- [37] V. Fock, **The Theory of Space, Time and Gravitation**, (Physmatgis, Moscow, 1989).[In English : (Pergamon Press, London, 1959).]

- [38] N.U. Frankfurt, A.M. Frank, **Optics of Moving Body**, (Nauka, Moscow, 1972).
- [39] E. Schmutzer, **Relativitätstheorie - Aktuell**, (Mir, Moscow, 1981).
- [40] E.V. Shpolskii, **Atomic Physics**, (Nauka, Moscow, 1974).
- [41] A. Einstein, **Collected Scientific Works**, (Nauka, Moscow, 1967).
- [42] **Ether Wind** (ed.V.A. Arts'ukovskii), (Energoatomizdat, Moscow, 1993).

En anglais

- [43] A. Agathangelides, "The GLORY in Small Letters", **Galilean Electrodynamics** **13**, Spec.Iss., 19-20 (2002).
- [44] A. Agathangelides, "The Sagnac Effect is Fundamental", **Galilean Electrodynamics** **13**, 79-80 (2002).
- [45] V. Aleshinsky, "Electrodynamics : the Consistent Formulas of Interaction for a Current Elements, a Moving Charges and New Effects", **Spasetime and Substance** **3**, N 1/11, 1-14 (2002).
- [46] G. Antoni and U. Bartocci, "A Simple Classical Interpretation of Fizeau's Experiment", **Apeiron** **8**, 139-145 (2001).
- [47] C. Antonopoulos, "A Bang into Nowhere : Comments on the Universe Expansion Theory", **Apeiron** **10**, 40-68 (2003).
- [48] S.N. Arteha, "On the Basis for Special Relativity Theory", **Galilean Electrodynamics** **14**, Special Issues 2, 23-28 (Fall 2003).
- [49] S.N. Arteha, "On Frequency-Dependent Light Speed", **Galilean Electrodynamics** **15**, Special Issues 1, 3-8 (Spring 2004).

- [50] S.N. Arteha, "On Notions of Relativistic Kinematics", **Galilean Electrodynamics** **16**, Special Issues 1, 9-13 (Spring 2005).
- [51] S.N. Arteha, "On the Basis for General Relativity Theory", **Spacetime and Substance** **3**, N 5/15, 225-233 (2002).
- [52] S.N. Arteha, "Some Remarks to Relativistic Kinematics", **Spacetime and Substance** **4**, N 3/18, 114-122 (2003).
- [53] S.N. Arteha, "On Notions of Relativistic Dynamics", **Spacetime and Substance** **4**, N 4/19, 174-181 (2003).
- [54] S.N. Arteha, "Some Remarks to Relativistic Experiments", **Spacetime and Substance** **4**, N 4/19, 188-192 (2003).
- [55] S.N. Arteha, "Critical Comments to Relativistic Dynamics", **Spacetime and Substance** **4**, N 5/20, 216-224 (2003).
- [56] A.K.T. Assis and M.C.D. Neves, "History of the 2.7 K Temperature Prior to Penzias and Wilson", **Apeiron** **2**, 79-87 (1995).
- [57] P. Beckmann, "Sagnac and Gravitation", **Galilean Electrodynamics** **3**, 9-12 (1992).
- [58] S. Bertram, "The Lorentz Transform", **Galilean Electrodynamics** **6**, 100 (1995).
- [59] T.G. Blaneu, C.C. Bradley, G.J. Edwards, B.W. Jolliffe, D.J.E. Knight, W.R.C. Rowley, K.C. Shotton, P.T. Woods, "Measurement of the Speed of Light", **Proc.R.Sos.London A** **355**, 61-114 (1977).
- [60] L.B. Boldyreva and N.B. Sotina, "The Possibility of Developing a Theory of Light Without Special Relativity", **Galilean Electrodynamics** **13**, 103-107 (2002).
- [61] A. Brilliet and J.L. Hall, "Improved Laser Test of the Isotropy of Space", **Phys.Rev.Lett.** **42**, 549-552 (1979).
- [62] R.T. Cahill and K. Kitto, "Michelson-Morley Experiment Revisited and the Cosmic Background Radiation Preferred Frame", **Apeiron** **10**, 104-117 (2003).

- [63] J.O. Campbell, "Black Holes – Fact or Fiction?", **Apeiron** **5**, 151-156 (1998).
- [64] J.P. Claybourne, "Why an Ether is Positively Necessary and a Candidate for the Job", **Galilean Electrodynamics** **4**, 38-39 (1993).
- [65] J.P. Claybourne, "The Reciprocity of Einstein's Special Relativity Theory", **Galilean Electrodynamics** **3**, 68-71 (1992).
- [66] D.M. Drury, "Lorentz's Galilean-Invariant Form of Maxwell's Equations in Free Space", **Galilean Electrodynamics** **3**, 50-56 (1992).
- [67] K.M. Evenson, J.S. Wells, F.R. Petersen, B.L. Danielson, G.W. Day, R.L. Barger, and J.L. Hall, "Speed of Light from Direct Frequency and Wavelength Measurements of the Methane-Stabilized Laser", **Phys.Rev.Lett.** **29**, 1346-1349 (1972).
- [68] T.V. Flandern, "On the Speed of Gravity", **Galilean Electrodynamics** **4**, 35-37 (1993).
- [69] T.V. Flandern, "What the Global Positioning System Tells Us about the Twin's Paradox", **Apeiron** **10**, 69-86 (2003).
- [70] T.V. Flandern, "The Top 30 Problems with the Big Bang", **Apeiron** **9**, 72-90 (2002).
- [71] L.P. Fominskiy, "To Concept of an Interval or Basic Mistake of the Theory of Relativity", **Spasetime and Substance** **3**, N 2/12, 49-54 (2002).
- [72] Yu.M. Galaev, "Etheral Wind in Experience of Millimetric Radiowaves Propagation", **Spasetime and Substance** **2**, N 5/10, 211-225 (2001).
- [73] Yu.M. Galaev, "The Measuring of Ether-Drift Velocity and Kinematic Ether Viscosity within Optical Waves Band", **Spasetime and Substance** **3**, N 5/15, 207-224 (2002).
- [74] G. Galeczki, "Physical Laws and the Theory of Special Relativity", **Apeiron** **1**, 26-31 (1994).

- [75] G. Galezki and P. Marquardt, "A Non-expanding, Non-relativistic Universe", **Apeiron** **3**, 108-113 (1996).
- [76] Jo. Guala-Valverde, "The Identity of Gravitational Mass/Inertial Mass.A Source of Misunderstandings", **Spacetime and Substance** **2**, N 1/6, 42-43 (2001).
- [77] R.R. Hatch, "Relativity and GPS-II", **Galilean Electrodynamics** **6**, 73-78 (1995).
- [78] R.R. Hatch, "In Search of an Ether Drift", **Galilean Electrodynamics** **13**, 3-8 (2002).
- [79] H.C. Hayden, "Is the Velocity of Light Isotropic in the Frame of the Rotating Earth", **Physics Essays** **4**, 361-367 (1991).
- [80] H.C. Hayden, "Stellar Aberration", **Galilean Electrodynamics** **4**, 89-92 (1993).
- [81] J.P. Hsü, L. Hsü, "A Physical Theory Based Solely on the First Postulate of Relativity", **Phys.Let.A** **196**, 1-6 (1994).
- [82] P. Huber and T. Jaakkola, "The Static Universe of Walther Nernst", **Apeiron** **2**, 53-57 (1995).
- [83] T.S. Jaseja, A. Javan, J. Murray, and C.H. Townes, "Test of Special Relativity or of the Isotropy of Space by Use of Infrared Masers", **Phys.Rev.** **133**, A1221-A1225 (1964).
- [84] Ph.M. Kanarev, "Photon Model", **Galilean Electrodynamics** **14**, Spec.Iss., 3-7 (2003).
- [85] A.L. Kholmetskii, "Is the Theory of Relativity Self-consistent?", **Apeiron** **8**, 74-83 (2001).
- [86] P. Kolen and D.G. Torr, "An Experiment to Measure the One-Way Velocity of Propagation of Electromagnetic Radiation", **Found.Phys.** **12**, 401-411 (1982).
- [87] P.S. Laplace, **Mechanique Celeste**, English transl.reprinted by Chelsea Publ., (New York, 1966).
- [88] R.B. Lindsay, **Theoretical Physics**, (Dover Publications, New York, 1969).

- [89] Ch.W. Lucas and J.C. Lucas, "Weber's Force Law for Finite-Size Elastic Particles", **Galilean Electrodynamics** **14**, 3-10 (2003).
- [90] S. Marinov, **Czech.J.Phys.** **24**, 965 (1974).
- [91] S. Marinov, **Gen.Rel.Grav.** **12**, 57 (1980).
- [92] P. Marmet, "GPS and the Illusion of Constant Light Speed", **Galilean Electrodynamics** **14**, 23-30 (2003).
- [93] A. Martin, "Light Signals in Galilean Relativity", **Apeiron** **1**, N 18, 20-25 (1994).
- [94] F.F. Michelson, F.G. Pease and F. Pearson, "Repetition of the Michelson-Morley Experiment", **J.Opt.Soc.Amer.** **18**, 181-182 (1929).
- [95] D.C. Miller, "The Ether-Drift Experiment and the Determination of the Absolute Motion of the Earth", **Revs.Mod.Phys.** **5**, 203-242 (1933).
- [96] C.I. Mocanu, "Is Thomas Rotation a Paradox?", **Apeiron** **1**, N 16, 1-7 (1993).
- [97] H. Montanus, "Special Relativity in an Absolute Euclidean Space-Time", **Physics Essays** **4**, 350-356 (1991).
- [98] H.A. Munera, "Michelson-Morley Experiments Revisited : Systematic Errors, Consistency Among Different Experiments, and Compatibility with Absolute Space", **Apeiron** **5**, 37-53 (1998).
- [99] U. Nascimento, "On the Trail of Fresnel's Search for an Ether Wind", **Apeiron** **5**, 181-192 (1998).
- [100] M.M. Novak, "The Effect of a Non-Linear Medium on Electromagnetic Waves", **Fortsch.Phys.** **37**, 125-159 (1989).
- [101] H.A. Papazian, "On the Mass of the Photon", **Galilean Electrodynamics** **4**, 75-77 (1993).
- [102] B.I. Peshchevitskiy, "Relativity Theory : Alternative or Fiasco", **Galilean Electrodynamics** **3**, 103-105 (1992).

- [103] V.V. Petrov, "The Michelson-Morley Experiment and Fresnel's Hypothesis", **Galilean Electrodynamics** **13**, Spec.Iss., 11-14 (2002).
- [104] R. Prasad, "A Non-Riemannian Universe", **Apeiron** **3**, 113-116 (1996).
- [105] C.E. Renshaw, "The Radiation Continuum Model of Light and the Galilean Invariance of Maxwell's Equations", **Galilean Electrodynamics** **7**, 13-20 (1996).
- [106] W. Rindler, **American Journal of Physics** **29**, 365 (1961).
- [107] H. Robertson, "Postulate Versus Observation in the Special Theory of Relativity", **Rev.Mod.Phys.** **21**, 378-382 (1949).
- [108] W.A. Rodrigues, Jr. and J. Tiomno, "On Experiments to Detect Possible Failures of Relativity Theory", **Found.Phys.** **15**, 945-961 (1985).
- [109] S.A. Sannikov-Proskuryakov, M.J.T.F. Cabbolet, "Towards the Ether Theory (Apology of the Ether)", **Spasetime and Substance** **2**, N 4/9, 171-174 (2001).
- [110] S.A. Sannikov-Proskuryakov, M.J.T.F. Cabbolet, "Non-Einsteinian Theory of Gravity", **Spasetime and Substance** **4**, N 1/16, - (2003).
- [111] Xu Shaozhi, Xu Xiangqun, "A Reexamination of the Lorentz Transformation", **Galilean Electrodynamics** **3**, N 1 (1992).
- [112] Xu Shaozhi and Xu Xiangqun, "On the Relativity of Simultaneity", **Apeiron** **1**, N 16, 8-11 (1993).
- [113] Ch.W. Sherwin, "Measurement of the One-Way Speed of Light", **Galilean Electrodynamics** **13**, 9-13 (2002).
- [114] E.I. Shtyrkov, "Time Evolution of Vacuum Parameters as the Bases for a Cosmological Model", **Galilean Electrodynamics** **8**, 57-60 (1997).
- [115] E.W. Silvertooth, **Specul.Sc.and Technol.** **10**, 3 (1986).
- [116] D. Sutliff, "Why Physics Cannot Assume the Relativity of Motion or an Infinite Universe : Problems with Special and General Relativity", **Physics Essays** **4**, 217-222 (1991).

- [117] T. Theodorsen, "Relativity and Classical Physics", **Galilean Electrodynamics** **6**, 63-72 (1995).
- [118] S.A. Tolchelnikova-Murri, "The Doppler Observations of Venus Contradict the SRT", **Galilean Electrodynamics** **4**, 3-6 (1993).
- [119] D.G. Torr and P. Kolen, "Misconceptions in Recent Papers on Special Relativity and Absolute Space Theories", **Found.Phys.** **12**, 265-284 (1982).
- [120] K.C. Turner, H.A. Hill, **Bull.Amer.Phys.Soc.** **8**, 28 (1963).
- [121] A.P. Volchenko, "About the new Approach to Construction of the Special Relativity", **Spacetime and Substance** **1**, N 3/3, 130-134 (2000).
- [122] Zh.Y. Wang, "Failure of the Relativistic Energy-Momentum Relation for Photons in Media", **Galilean Electrodynamics** **14**, 56 (2003).
- [123] C.K. Whitney, "Finding Absolution for Special Relativity Theory", **Galilean Electrodynamics** **7**, 23-29 (1996).
- [124] C.K. Whitney, "The Twins, the Mesons, and the Paradox", **Apeiron** **4**, 104-109 (1997).
- [125] E.T. Whittaker, **A History of the Theories of Aether & Electricity** (Longman, Green and Co., London, 1910).
- [126] H.E. Wilhelm, "Galilei Covariant Electrodynamics of Moving Media with Applications to the Experiments of Fizeau and Hoek", **Apeiron** **1**, N 15, 1-5 (1993).
- [127] W.F. Wolff, "A Modified Newtonian Treatment of Gravity", **Galilean Electrodynamics** **13**, 55-58 (2002).
- [128] Y.-G. Yi, "On the Nature of Relativistic Phenomena", **Apeiron** **6**, 205-216 (1999).
- [129] N.A. Zhuck, "The Cosmic Microwave Background as Aggregate Radiation of all Stars", **Spacetime and Substance** **1**, N 1/1, 29-34 (2000).
- [130] N.A. Zhuck, "New Concepts about the Universe and its Laws", **Spacetime and Substance** **1**, N 3/3, 98-104 (2000).

- [131] N.A. Zhuck, "Modern Concepts of Space, Time and Boundedness of Lorentz Transformation Laws", **Spacetime and Substance** 4, N 1/16, 1-6 (2003).

Supplémentaire

- [132] L. Brillouin, **Relativity Re-Examined**, (Academic Press, 1970).
- [133] N.A. Zhuck, **Cosmology**, ("Model Vselenny" Ltd, Kharkov, 2000). [In russian]
- [134] E.B. Klyushin, **The Lectures on Physics Delivered to Myself**, (Publishing House "Bumazhnaya Galereya", Moscow, 2005). [In russian]
- [135] I.I. Smulsky, **The Theory of the Interaction**, (Publishing House of the Novosibirsk University, NIC OIGGM SD RAS, Novosibirsk, 1999). [In russian]
- [136] S.N. Arteha, "Critical Remarks to the Relativity Theory", **Spacetime and Substance** 6, N 1/26, 14-20 (2005).