

Physique relativiste de l'univers observable.

Jean Moret-Bailly, professeur retraité de physique nucléaire. 2021-06-03.

jean.moretbailly@free.fr

<http://jean.moretbailly.free.fr/>

Résumé.

La technique nucléaire a imposé la relativité par l'énergie dégagée de la partie confinée de la masse des bombes atomiques. Elle explique ainsi l'origine matérielle de la chaleur dégagée par les bombes et les piles atomiques. La gravité presque statique des masses locales et la physique presque statique locale, sont toujours presque relativistes. Les lois relativistes de cette physique sont pratiquement utilisables dans les petites zones de mesure à poids fort de la surface de la Terre. Elles expliquent les détails de l'univers observable avec la matière ordinaire, par sa gravité radiante, sans l'énergie statique du vide et sans la matière noire devenues inutiles. L'erreur systématique de l'effet Casimir est de ne pas utiliser la gravité relativiste confinée de la Terre, inconnue à son époque, pour expliquer ses bonnes mesures d'attraction des masses entre elles, mesurables en positions fixées par rapport à la Terre. Pour remplacer la gravité relativiste incomprise qui colle fort deux plaques métalliques, l'effet Casimir utilise une gravité négative irréelle et statique dans le vide pour coller. De nombreuses erreurs quantiques non relativistes en résultent et perturbent la compréhension de l'univers observable. En utilisant les méthodes physiques géométriques et relativistes de la sûreté nucléaire, je remets à sa place la gravité positive relativiste de la matière réelle. Elle remplace les matières quantiques irréelles noires et du vide qui n'ont pas de place en physique.

Par ailleurs, le faisceau de rayons vu par un télescope arrive d'une direction de l'univers observable. Il a accumulé les ajouts et filtrages des environnements successifs traversés. La serre solaire des matières denses confinées dispersées est traversée en dernier. Elle englobe Soleil, Terre et Saturne. Elle crée un fond diffus isotrope, de température unique, mesurable à 2,728 K, débarrassée des basses températures voisines dont l'énergie a été transférée à 2,728 kelvins. La matière confinée du globe de la serre solaire, émet ce petit fond diffus comme le fait ici un globe de verre dans l'infrarouge. Ce fond diffus proche cache un éventuel fond cosmologique lointain à 2,728 kelvins. Sa matière réelle radiante élimine la matière noire. Dans notre univers observable majoritairement vide, la mécanique céleste relativiste de la matière ordinaire s'impose, avec le temps irréversible du second principe thermodynamique.

La physique, presque statique, a rejoint la relativité grâce à la synchronisation précise des horloges atomiques embarquées des télescopes et des satellites. La gravité relativiste radiante doit toujours être utilisée dans l'univers visible avec son temps toujours positif utilisé par le nucléaire, ainsi que la thermalisation radiante. Les mouvements turbulents des astres, les lentilles gravitationnelles, les rougissemments et les tailles des astres, sont expliqués, avec les gravités des matières ordinaires, avec les lois des mesures précises actuelles de la physique, et avec la géométrie dans l'espace.

Avertissement. Ce texte, longtemps travaillé, utilise un grand nombre des lois de la physique au niveau supérieur de l'enseignement scientifique, avec des relations

logiques complexes entre elles. Il utilise aussi, des calculs inductifs analogues à ceux de la technique nucléaire de sûreté. Sans ce niveau pluridisciplinaire et une bonne logique, le texte est très difficile à comprendre, bien qu'il semble simple, car il ne contient que des calculs élémentaires. Mais les phrases y ont un sens précis, qui est celui des lois de la physique presque statique de l'univers observable et du nucléaire thermique. Utiliser la méthode inductive, comme je l'ai fait dans la sûreté nucléaire, peut sembler imprécis si l'habitude est prise d'une seule spécialité ou de la seule méthode déductive mathématique, mais le texte français est précis. L'explication plus détaillée et imagée de certains passages peut déboucher sur plusieurs thèses.

Introduction. La physique a notre espace ordinaire presque statique à 3 dimensions, et un temps irréversible. Les lois de mesures de la physique décrivent ce qui nous entoure par une méthode inductive. Chaque loi donne les conditions à utiliser pour réaliser une mesure avec la précision voulue par une incertitude mesurée aussi au plus juste. C'est en test continu par les utilisations. Une loi disparaît, ou elle est modifiée, si la précision voulue des mesures est contredite par la réalité, ou cache une erreur systématique. La rigueur des lois de mesures de la physique lui a permis de s'imposer parmi les sciences exactes, bien que la physique découle seulement de l'observation, mais avec une précision connue acceptée sur les mesures. Les lois dites physiques, mais imprécises ou controversées, comme certaines lois quantiques à plusieurs solutions incompatibles, sont douteuses. Je vais décrire ce qui nous entoure et dont nous connaissons l'existence dans la partie d'univers auquel nous avons accès avec uniquement les lois de la physique actuelles utilisant les mesures précises non douteuses. Elle donne une nouvelle vision simple de l'univers observable inélastique où sont éliminées plusieurs erreurs systématiques, arrivées en chaîne par la gravité relativiste longtemps ignorée de la physique ordinaire qui n'est que presque statique et presque relativiste près d'un astre, mais avec une très faible incertitude mesurée tolérable. La présentation déductive habituelle des textes scientifiques cohabite mal avec la méthode inductive utilisée ici avec des relations croisées difficiles à classer. Je me suis résigné à éviter cette présentation quand elle complique au lieu de simplifier. Une grande partie de la physique n'est pas déductive.

Les effets physiques, de gravité et de vitesse, sont mesurés depuis quelques années de façon très précise près de la Terre par les mesures relativistes de position sur terre du GPS qui nous guide sur les routes. La physique utilise la précision de ces mesures pour la gravité relativiste. Elle constate que le fond diffus de la serre solaire proche cache l'effet global éventuel de gravité qui n'a jamais été observé et mesuré directement au-delà de la serre. La mécanique céleste, devenue relativiste, gagne en précision. Elle se généralise à l'univers observable, même avec les masses dont la stabilité actuelle sphérique est en évolution rapide, incomplète ou lente.

L'optique bénéficie d'être depuis longtemps relativiste, ce qui lui a évité les erreurs de la gravité radiante considérée statique. À la fin du siècle dernier, Jacques Moret-Bailly a calculé les effets locaux Raman cohérents cumulés, intrinsèques et Hubble, des astres chauds. J'utilise ce qu'il a démontré. Le rougissement Hubble est issu des petits effets cohérents optiques locaux confinés cumulés sur le passage des faisceaux cohérents dans l'hydrogène excité par les ultraviolets. Les spectres, intrinsèques et Hubble des astres chauds, analysés finement, sont manifestement des spectres cohérents. Cet effet optique est devenu mesurable par ses effets

thermiques Raman décalant, en fonction de la longueur des rayons, la fréquence des rayons d'un laser envoyés dans les fibres optiques en verre Raman. Le décalage de rougissement optique cohérent mesure ainsi les pertes thermiques Raman du rayon dans l'hydrogène excité. Ce rougissement est le décalage spectral chaud intrinsèque de l'environnement proche des astres très chauds et le décalage des longs trajets froids intersidéraux. Ils se cumulent en un seul décalage optique thermique. J'ajoute celui de la matière dense dispersée proche de la serre solaire. J'explique ainsi les effets de la gravité par la matière ordinaire, qui n'est pas une hypothétique matière noire. J'ajoute aussi qu'un volume vide de matière n'a que l'énergie des rayonnements sans masse et issus des masses. Hors de leur minuscule énergie qui gravite de façon relativiste en traversant le vide, l'énergie statique du vide n'existe pas. L'énergie massique $E=mc^2$ de la masse physique m , montre qu'en relativité, l'énergie des rayons, de gravité ou de l'optique, diffusant sans masse à partir des masses m , est mesuré négligeable par rapport à E . L'effet de colle Casimir s'explique donc physiquement par la gravité relativiste diffusant de toutes les matières dispersées, de l'atome, de l'électron, et de tous les astres presque sphériques de toutes tailles transitoirement stables.

Avec un confinement thermalisant suffisant (critique) de matière, l'effet diffusant thermique des matières denses dispersées s'ajoute à l'effet diffusant atomique de l'hydrogène excité entretenu par les ultraviolets de sources chaudes locales. Il change la température d'un rayon traversant, souvent jusqu'à la température locale du milieu. La loi cohérente thermique, à utiliser avec les sources chaudes, décale jusqu'à la limite en égalisation des températures. La limite interdit le passage du rougissement au bleuissement des faisceaux des rayons divergents des sources. L'effet Hubble principal que je retiens donc est l'effet optique cohérent de Jacques Moret-Bailly et sa liaison Raman avec la thermalisation. De même, pour la gravité qui est un vecteur, je garde la physique de la relativité générale. Elle annule à l'infini les gravités locales et annule au centre de gravité la résultante des gravités issues des masses locales confinées, avec le retard de la relativité. Ce qui est statique par rapport à la verticale ne l'est pas avec une autre verticale de la Terre. C'est aussi mobile par rapport à la Lune, au Soleil ou à la voûte céleste. Toutes les masses ont des effets mobiles. Il n'y a pas de statique des masses en relativité. Tout bouge, sauf le vide, quand le temps avance partout de façon continue, quand sa frontière ne bouge pas ou est sans effet à l'infini.

Ainsi, l'énergie statique n'existe pas, mais elle est, malgré tout, utilisée par la physique relativiste, car près d'une grosse masse comme la Terre ou un autre astre, il existe le poids. Le poids près d'un astre, créé par le confinement de la matière dans l'astre, est pratiquement le même dans le petit volume d'une zone près de la surface sphérique de l'astre. L'incertitude, mesurée sur les poids confinés près d'un point, y est très faible. Alors, la physique peut utiliser la presque statique des mesures dans la petite zone, permise par la surface d'une Terre presque plate. Cette physique statique, où un poids est pratiquement le même dans une petite zone, est relativiste pour passer d'une zone à une autre zone éloignée avec un autre poids. Cette physique, des masses statiques et du temps positif synchrone de la relativité, simplifie énormément les calculs dans le nucléaire et l'univers avec l'approximation des zones locales au lieu des points sans volume. La physique presque statique est celle utilisée majoritairement sur Terre. Elle serait

inutilisable, si elle était réduite à des points, car une mesure de physique a lieu dans un volume d'espace de taille et d'intervalle de temps non nuls. L'approximation presque statique n'est valable que pour des appareils rapides de petite taille et là où les mouvements de la Terre ne sont pas trop rapides. Une petite horloge atomique convient. Elle peut voyager et envoyer sa mesure à distance pour comparer son avance avec celle d'une autre horloge. La physique presque statique exige un poids local de matières confinées, comme celui des astres. Par contre, la physique presque statique existe au même instant dans toutes les zones confinées près des astres assez gros pour créer un poids non négligeable. Hors de la proximité des zones confinées, le poids est presque nul, mais toutes les zones confinées des masses de l'univers ont un poids. Les physiques presque statiques des zones confinées peuvent communiquer entre elles et comparer l'effet de la relativité sur le temps. La comparaison montre que les temps sont synchrones dans toutes les zones accessibles près des matières confinées de l'univers. Le nucléaire a introduit la relativité dans la physique classique presque statique en utilisant le temps synchrone partout comme définition de la relativité. L'univers observable est relativiste, et le temps y a partout le même synchronisme, mais avec une origine différente du temps en chaque point de l'univers observable.

Alors, la physique peut utiliser la statique des mesures dans la petite zone, permise par la surface d'une Terre presque plate. Cette physique statique, où un poids est pratiquement le même dans une petite zone, est relativiste pour passer d'une zone à une autre zone éloignée avec un autre poids. Cette physique, des masses statiques et du temps positif de la relativité, simplifie énormément les calculs dans le nucléaire et l'univers avec l'approximation des zones locales au lieu des points sans volume. La physique presque statique est celle utilisée majoritairement sur Terre. Elle serait inutilisable, si elle était réduite à des points, car une mesure en physique a lieu dans un espace de taille et d'intervalle de temps non nuls. L'approximation statique n'est valable que pour des appareils rapides de petite taille et là où les mouvements de la Terre ne sont pas trop rapides. Une petite horloge atomique convient. Elle peut voyager et envoyer son heure à distance pour comparer son temps avec celui d'une autre horloge. La physique statique exige un poids local de matières confinées, comme celui des astres. Par contre, la physique statique existe en même temps dans toutes les zones confinées près des astres assez gros pour créer un poids non négligeable. Hors de la proximité des zones à masses confinées, le poids est presque nul, mais toutes les zones confinées des masses de l'univers ont un poids. Les physiques statiques des zones confinées peuvent communiquer entre elles et comparer l'effet de la relativité sur le temps. La comparaison montre que les temps sont synchrones dans toutes les zones accessibles de matières confinées de l'univers. Le nucléaire a introduit la relativité dans la physique classique presque statique en utilisant le temps synchrone partout comme définition de la relativité. L'univers observable est relativiste, et le temps y a partout le même synchronisme relativiste, mais avec une origine différente du temps en chaque point de l'univers observable, cachée par le temps peu mesurable de démarrage de chaque horloge avant le synchronisme.

Je décris ici l'univers visible en utilisant mes compétences de professeur généraliste ayant enseigné la physique à tous les niveaux. Ma connaissance de la thermalisation ordinaire est très voisine de celle des neutrons. En physicien, j'ai longtemps travaillé ce texte par approximations

successives pour en minimiser les incertitudes. Après avoir exploré les autres théories utilisées sur l'univers, j'ai fini par rejeter les méthodes, à l'incertitude mal connue ou introduite sans support des lois physiques classiques relativistes. J'ai donc sélectionné uniquement des lois physiques classiques actuelles à effet mesurable, respectant la relativité, pour décrire l'univers visible. Je ne garde, des lois quantiques, que celles respectant la relativité de l'optique. La méthode inductive de la physique, qui accumule des lois irréfutables de mesure, est plus puissante que la méthode déductive pour éliminer les erreurs. La restriction aux seules lois physiques de mesure génère un univers réel qui se révèle être débarrassé d'énormes anomalies irréelles. Il est devenu propre à être présenté sans grosse erreur. Mais il réclame la connaissance des lois physiques de plusieurs spécialités et de la géométrie dans l'espace, que j'ai la chance de savoir utiliser. J'ai été étonné par la physique classique relativiste. Actualisée par ses progrès pendant un siècle, elle impose nettement la matière ordinaire à effet mesurable. La matière noire et l'énergie du vide sont sans effet mesurable. Je les élimine par la gravité des matières, dont le rayonnement à vitesse relativiste limitée a été trop souvent négligé. Cela entraîne une très grande simplification de l'univers observable dont l'enseignement devrait être actualisé, mais qui perdure en gardant ses incohérences mystérieuses à expliquer depuis plus de 50 ans.

Dispersion physique.

Les dispersions ont de grandes analogies, dans les matières denses par les directions de conduction, en optique par les faisceaux thermiques, en électricité par les électrons, en acoustique par le son. Dans chaque cas, le problème de la dispersion se traite de la même façon. Les types principaux de dispersions utilisés sont la dispersion canalisée à 1 dimension d'espace et la dispersion à 3 dimensions d'espace (et parfois à 2 dimensions d'espace, avec la peau de tambour ou les ondes de surface). Le neutron est une particule massive à dispersion et absorption par chocs sur la matière. Il se multiplie dans un milieu confiné par des réactions en chaîne en rencontrant des atomes radioactifs créant plusieurs neutrons qui se dispersent à 3 dimensions d'espace.

La dispersion canalisée se produit entre deux sources matérielles aux extrémités du canal qui conduit l'énergie. C'est le canal d'un chemin linéaire imposé à la chaleur dans la matière dense. C'est, en optique, le canal du rayon isolé limité par deux surfaces thermiques matérielles denses aux extrémités. C'est le canal du fil électrique. C'est le canal sonore du tuyau ou de la corde avec des réflecteurs aux extrémités. Cette dispersion, à 1 dimension d'espace et 1 de temps, est un échange d'énergie entre les extrémités. Elle réalise l'égalisation progressive des échanges d'énergie de façon que l'entropie croisse, si le canal n'est pas coupé. Cette dispersion simplifiée est beaucoup utilisée pour la chaleur, l'optique géométrique, l'acoustique, et l'électricité. Si le canal évolue, il perturbe l'évolution de l'entropie, l'évolution des notes de musique et l'évolution des circuits électriques. La dispersion, à 3 dimensions d'espace est complexe quand la géométrie n'est pas simple. Elle s'étudie surtout par des calculs de simulation dans un volume de l'univers, malgré les calculs interminables qu'elle peut entraîner. La diffusion est une dispersion.

Un ensemble de masses, confinées et ayant une symétrie sphérique, a un centre de gravité, qui, de l'extérieur, se comporte comme ayant toute la masse confinée. Un astre sphérique ou un

atome a cette géométrie. Sa gravité est un rayonnement vectoriel, sans masse transportée, de dispersion sphérique centrée sur l'astre ou l'atome. De façon très voisine, une étoile a une surface sphérique qui émet des rayons optiques vus de loin comme un point. La gravité relativiste, émise par l'astre ou l'atome, n'est pas arrêtée par une matière, quand, arrivée à proximité, elle accélère avant de se laisser traverser et décélère ensuite, en reprenant sa vitesse, comme si la matière était transparente. La matière traversée reprend réversiblement sa forme en envoyant ses modifications de gravité à l'envoyeur en retour inverse avec le temps relativiste. Le retour inverse de l'envoyeur a lieu avec le retard relativiste, comme en optique. Les principes physiques sont respectés, grâce à la portée très faible de la gravité qui se disperse continuellement à partir de chaque masse dans les directions sans retour. Globalement, l'énergie de gravité des masses se disperse si les masses sont peu confinées dans un vide majoritaire. L'univers observable a un vide majoritaire. Avec des masses dispersées confinées majoritaires, l'évolution souvent complexe se traite par simulation.

Thermalisation radiante confinée résonant. La thermalisation à 3 dimensions d'espace dans la matière dense se produit par contacts d'agitation thermique résonant jusqu'à l'isotropie à l'échelle microscopique. Cette résonance est une diffusion rapide confinée de l'énergie calorifique. Elle se produit à courte distance par conduction et convection dans toutes les directions. Elle aboutit rapidement à l'égalisation locale microscopique de la température, où sa mesure par le thermomètre est enfermée dans la matière. La température se propage de proche en proche dans de la matière dense. Elle a un gradient et varie dans chaque direction en fonction de la distance et de la matière traversée par la chaleur.

Dans les matières denses dispersées, les matières sont en morceaux denses, en agitation thermique interne, séparés par des presque vides. Elles interagissent avec les voisines par rayons thermiques presque uniquement. Si le confinement est suffisant, leur faible inertie thermique les met rapidement à la température locale. Alors, les tailles des matières et les distances entre matières ne sont pas trop grandes. Les thermalisations de conductions et radiantes ont des rapidités proportionnelles à la vitesse de conduction et à la vitesse de la lumière. La rapidité de la thermalisation radiante est dite de température fixe, uniforme, ordinaire, de confinement, d'équilibre ou résonant. La rapidité radiante, et la rapidité de la conduction, sont en rapport avec la taille de l'univers des étoiles proches du Soleil et la taille des molécules. Un rayon qui traverse la matière dense dispersée en quelques secondes ou heures ou années, peut être thermalisé aux températures locales successives traversées du milieu.

Toute matière transparente est au moins légèrement thermalisée dès qu'elle disperse des rayons à l'intérieur de cette matière. À masses égales, la thermalisation dans la matière plus dispersive est plus rapide que dans la matière moins dispersive. Les morceaux denses de matières dispersées en thermalisation d'agitation thermique interne, sont placés dans le presque vide. Ils sont aussi en thermalisation radiante avec les autres morceaux par leurs surfaces opaques émettant dans les fréquences thermiques. Ces matières mélangées ou dispersées ont des énergies thermiques qui s'ajoutent scalairement. Elles ont des gravités, modifiant les mouvements des masses libres voisines. Les gravités sont des vecteurs s'ajoutant en suivant les

lois locales de la physique qui sont conformes à celles de la mécanique céleste classique relativiste.

Les milieux transparents qui filtrent les rayons.

Le rayonnement électromagnétique (en abrégé : lumière, faisceau, rayon, photon ou onde), traverse un milieu transparent. Mais, en dehors du vide et du presque vide, un milieu transparent matériel n'est pas traversé à toutes les fréquences. Il filtre certaines bandes de fréquences. Les gaz froids transparents, comme l'air, sauf l'hydrogène excité, filtrent peu. Le verre est une matière Raman, comme beaucoup de matières denses transparentes. Ses surfaces sont opaques aux fréquences infrarouges, thermiques pour nous, ce qui permet le confinement thermique d'une serre vitrée.

Les matières froides denses dispersées transparentes, sont des poussières, des nuages, ou des gaz capables d'agitation thermique interne. Elles absorbent des rayons de basses fréquences par leurs surfaces opaques. Elles reçoivent et accumulent l'énergie des rayons par changement de température. Elles envoient des rayons à leur température d'équilibre thermique par leurs surfaces opaques. Elles arrêtent peu les faisceaux cohérents, aux hautes fréquences, issus des sources chaudes, qui traversent facilement en perdant un peu d'énergie par absorption. Par interactions radiantes avec les voisins qui agissent de la même façon, toute la matière prend la température locale à basses fréquences du milieu. C'est obtenu si le confinement local est suffisant pour obtenir la résonance thermique, radiante et de contact, de l'équilibre thermique local. C'est analogue à la résonance qui est obtenue presque ponctuellement à l'intérieur de la matière dense par le seul contact de l'agitation thermique, quand l'effet des sources chaudes est localement stable. Le faisceau observé porte l'image d'un objet lointain, dont une large bande du spectre de fréquences est modifiée par la succession des absorptions de la bande opaque du spectre des températures des obstacles optiques rencontrés. La modification progressive des températures impose souvent la dernière température confinée, qui reste seule dans la bande thermique. Le filtrage d'un faisceau qui traverse un milieu très thermalisant, donne ainsi, à une bande thermique à basses fréquences de ce faisceau, la température du milieu thermique si sa température thermique d'entrée est déjà proche. Ainsi, sur un long parcours, la bande thermique a une température qui suit et prend les températures confinées locales des matières traversées. La matière dense confinée, sans rayonnement interne, a le même comportement par conduction (et convection). Elle a la température locale (à l'échelle microscopique), qui varie lentement d'un point à un autre, quand les sources de chaleur l'imposent. Les gradients de températures peuvent différer en directions.

Un astre chaud génère une coquille de sphère de Strömgren moins chaude que l'astre et l'englobant. L'astre chauffe la coquille qui rayonne intrinsèquement en pouvant, à la limite, cacher l'astre si elle lui prend toute son énergie rayonnée. Une coquille très transparente avec un peu d'hydrogène excité existe aussi autour du Soleil. Elle rayonne le petit fond diffus intrinsèque du Soleil, vu d'ici à 2,728 kelvins.

Au laboratoire, l'hydrogène froid est entretenu excité par des ultraviolets en un gaz très dispersif instable radiant atomiquement, qui est plus stable à moins de 10 pascals. L'hydrogène est formé au voisinage d'un astre chaud, par les protons et les électrons expulsés de l'astre se

neutralisant progressivement en hydrogène en s'éloignant de l'astre. Il se forme quand le vent de protons et d'électrons expulsés se transforme en hydrogène gazeux excité, puis atomique et moléculaire. L'hydrogène excité du Soleil se situe dans une épaisse coquille entre deux sphères concentriques au Soleil. Ces sphères ont des rayons de 10 et 15 fois la distance de la Terre au Soleil, au-delà de Saturne et en-deçà d'Uranus. L'hydrogène excité, le plus près du centre de la coquille, est en équilibre thermique confiné résonant à 2,728 kelvins entre les radiations qui viennent directement et indirectement du Soleil et les autres radiations qu'il envoie dans l'environnement. La partie la plus éloignée du centre est plus froide. Il reçoit aussi quelques autres radiations des astres visibles à travers la coquille. Trop éloignés, ces astres peu nombreux en directions ne modifient pratiquement pas les températures de l'équilibre local de la serre solaire.

Un faisceau lointain qui traverse la coquille est observé, près de nous et du Soleil, comme un objet ayant gardé les rayons cohérents. Ils portent la partie chaude de l'image de l'objet ayant réussi à traverser les filtrages successifs des températures locales successives rencontrées. Les matières locales ajoutent leur image à l'image précédente qu'elles filtrent aussi avec la bande opaque de leur température confinée locale. Les filtrages cumulés éliminent de l'image finale les températures traversées. L'image observée impose la dernière température locale confinée isotrope 2,728 kelvins. C'est une température, seule visible, débarrassée des températures plus basses voisines qui ont été balayées dans la coquille. La température restante récupère l'énergie des voisines. Mais il reste l'image des rayons cohérents rescapés, venant de l'objet initial par transparence et des objets rencontrés contournés. Les températures confinées voisines de 2,728 K sont éliminées. Les objets froids sont peu visibles. Le spectre de fréquences d'une étoile est peu modifié par les fréquences diffuses froides vidées des températures autres que la température isolée à 2,728 kelvins. Son énergie thermique est répartie sur le spectre qu'elle décale. Le spectre est rougi par l'hydrogène excité du long trajet froid entre l'astre et la Terre. Le spectre d'un astre très chaud est aussi rougi dans le court trajet chaud intrinsèque de Strömrgren. Les rougissements chauds et froids se cumulent presque linéairement au voisinage du sommet des courbes en cloches de Dirac.

Par le décalage froid uniquement, l'étoile Polaire semble anormale par les mesures des masses et des distances de ses 3 étoiles confinées. Avec 3 décalages chauds différents et un décalage commun froid, elles sont à la même distance de nous. De même, les décalages froids et chauds cumulés d'un astre, comparés inversés à ceux d'un autre astre, ont parfois le même ordre de grandeur. Cela explique qu'un petit astre à neutrons proche est observé comme le cœur d'une galaxie lointaine.

Diffusion thermique.

Les états, solide, liquide ou gazeux, de la matière dense sont obtenus quand la matière modifie peu sa géométrie dans une large bande de températures de la matière. Le passage d'un état à l'autre, par changement de phase, se produit à température constante, et avec parfois une modification géométrique importante brutale. Les matières denses homogènes ont la température d'agitation thermique confinée du thermomètre à dilatation ordinaire. Les températures du presque vide ne sont pas thermiques. Les matières denses dispersées dans le presque vide ont des

zones d'espace confinées avec températures thermiques et des zones sans température thermique confinée. La diffusion de chaleur, dans le presque vide, entre les zones thermiques confinées séparées, est possible par des échanges thermiques radiants.

Les échanges thermiques par les chocs d'agitation thermique à 3 dimensions d'espace sont impossibles dans le vide et le presque vide. Un rayon à 1 dimension est un canal qui peut faire communiquer 2 surfaces de matières denses confinées placées à ses extrémités par une thermalisation interne à chaque rayon utilisant le retour inverse de l'optique géométrique. Cette thermalisation, interne aux rayons, se produit dans un rayon enfermé dans l'ensemble des rayons d'un faisceau divergent de rayons allant d'une source thermique à un récepteur thermique qui est aussi une source. L'ensemble des rayons du faisceau est un espace fermé du faisceau soumis aux lois physiques de la thermique.

Chaque rayon thermique d'un faisceau est un domaine fermé à 1 dimension d'espace qui a ses extrémités sur la matière de sa source, et sur la matière d'une autre source à température différente qui absorbe la chaleur. Le rayon thermique transporte la chaleur d'une source matérielle dense qui diffuse des rayons à sa température. Il va jusqu'à trouver une matière dense à une autre température qui l'occulte et l'absorbe, et qui rayonne thermiquement à sa température locale. L'émission thermique existe si l'occultation est réalisée par l'opacité thermique de la matière locale à la température ordinaire chaude. Elle est impossible à une température basse locale de la matière dense dispersée non confinée qui donne la transparence totale aux ondes d'un faisceau divergent. Des matières denses peuvent envoyer en chaîne leurs propres températures par retours inverses dans le rayon, dans les deux directions du rayon avec la diffusion canalisée résonant éventuellement à température fixe. La liaison des matières concernées par les rayons thermiques se fait uniquement par les surfaces des matières. Elles diffusent thermiquement dans les rayons par retour inverse à 1 dimension d'espace, et dans l'environnement à 3 dimensions. Un retour inverse est émis, à la température locale de la matière dense qui l'émet, seulement si la température confinée existe, par agitation thermique moléculaire. Le vide et le presque vide est traversé par le rayon sans température locale et sans diffusion thermique hors du rayon s'il ne rencontre pas une autre matière dense. Si le confinement local est suffisant, l'environnement impose l'évolution vers la succession des dernières températures traversées avec la vitesse de thermalisation, jusqu'à l'égalisation des températures.

Un faisceau de rayons diffusant issu d'une source thermique est un ensemble fermé de rayons fermés à 1 dimension. Les flux des chaleurs s'écoulent de façon que la somme des entropies d'un domaine fermé croisse. L'entropie croît si la somme des flux des chaleurs des sources chaudes vers l'environnement froid est positive. Mais certains rayons peuvent aller vers une absorption à température plus élevée que celle de leur source. Le faisceau traverse alors une zone de température locale plus élevée près d'une autre source locale chaude qui a créé un environnement local à matières denses chaudes ayant cette température élevée. Un rayon absorbé à haute température refroidit la matière qui l'occulte et chauffe aussi la source (s'il n'est pas occulté auparavant). Alors, la matière chaude qui occulte envoie en retour inverse plus de chaleur que ce qu'elle reçoit à l'aller. Avec une matière thermique à température basse, l'inverse

se produit. Tous les allers et les retours inverses peuvent être occultés. Le comportement d'ensemble des faisceaux fonctionne comme une machine thermique dont l'entropie croît globalement dans la machine. Il permet aux faisceaux de rayons d'augmenter et diminuer localement de température en se rapprochant des températures des zones traversées. Les zones ont une température locale à condition que l'entropie globale des rayons fermés croisse, y compris si des rayons captés génèrent une diffusion thermique à 3 dimensions. La partie diffusée hors rayon est rapidement captée pour chauffer l'environnement proche ou s'échappe à grande distance dans un espace sans frontières accessibles.

Dans une matière transparente globalement homogène en densité et en température, une source thermique continue chauffe ou refroidit cette matière jusqu'à l'égalisation des températures. Un rayon émis froid peut ainsi se réchauffer dans un milieu plus chaud. Mais, s'il n'est pas émis thermiquement en faisceau diffusant, il ne participe pas à l'entropie qui croît. La diffusion thermique est toujours positive. La diffusion négative limitée à un faisceau existe en optique géométrique par convergence à un foyer sur l'image. Mais elle n'existe thermiquement que si elle a été précédée de la diffusion positive du faisceau de rayons de l'objet source conjugué optique de l'image. Avec plusieurs zones sources de chaleur, le problème devient vite complexe. Il se traite à 3 dimensions par les calculs de simulation. L'optique géométrique utilise la diffusion thermique à 1 dimension.

Diffusion thermique moléculaire générée par une source non thermique. Une émission courte d'impulsion radiante, comme celle de l'antenne d'un radar, simule une émission thermique concentrée dans un faisceau très étroit qui génère l'impulsion de la réponse thermique diffuse d'une cible. Le retour de la surface cible est thermique moléculaire si la surface cible est absorbante et si elle est assez chaude pour émettre thermiquement.

La diffusion thermique disperse la chaleur dans toutes les directions et génère une cascade plus ou moins fournie de diffusions thermiques à 3 dimensions. De même, les atomes excités d'hydrogène diffusent atomiquement à 3 dimensions dans toutes les directions. Ils provoquent des émissions thermiques moléculaires dispersées à 3 dimensions. Une surface réfléchissante de miroir renvoie à 1 dimension.

La température minimale d'émission radiante thermique est celle où commence la radiation de la surface en agitation thermique des composants de la matière considérée. La température maximale est celle de la disparition des rayons d'agitation thermique dans un plasma atomique, mais la surface du plasma confiné d'un astre peut rayonner. L'hydrogène excité par une source fournissant beaucoup d'ultraviolets peut, même à densité basse sans température thermique, rayonner atomiquement dans toutes les directions. C'est la simulation d'une forte diffusion thermique. Elle peut déclencher une cascade de diffusions thermiques si les matières denses concernées sont assez chaudes. Les matières denses, pour diffuser, doivent avoir une température d'émission thermique qui résulte généralement d'un confinement suffisant avec une source chaude locale.

Si la densité d'un gaz est insuffisante, l'agitation thermique interne n'a pas lieu. Un gaz peu dense n'a pas de température thermique confinée. Il absorbe alors des rayons qui le chauffent sans réémission et il accumule la chaleur. Sa température non thermique augmente. Sa

température thermique n'existe pas au-dessous d'une limite de densité suffisante critique qui dépend de la matière concernée. Dans l'air homogène localement de l'atmosphère terrestre, la limite de densité est observée par la transparence thermique non confinée à haute d'altitude. L'hydrogène excité est capable de diffuser atomiquement au-dessous de la limite de densité en se désexcitant. Mais, avant de se désexciter, il doit avoir été excité, ce qui est possible s'il est excité par les ultraviolets d'une source chaude voisine. Si la source d'ultraviolets est généreuse et proche, il émet, en simulant une diffusion thermique, des rayons atomiques. Les rayons atomiques sont capables d'amorcer des diffusions thermiques des matières denses dispersées voisines. Les températures des matières denses deviennent thermiques par accumulation non thermique ou thermique de chaleur. Mais, la désexcitation consommant l'excitation atomique de l'hydrogène, elle doit être entretenue pour perdurer. C'est possible par le flux des ultraviolets d'une source chaude proche.

Fond diffus thermique intrinsèque de la serre solaire. La serre solaire contient des protons et des électrons expulsés du Soleil à grande vitesse (vent solaire) dans le système solaire, se transformant en hydrogène excité puis ordinaire loin du Soleil sous l'effet de la dispersion d'éloignement du Soleil. Cette dispersion est une expansion de matière située dans le système solaire, à partir de la surface chaude à 6 kK du Soleil. Les rayons chauds et très froids traversent la serre assez facilement, mais ce n'est pas le cas des rayons froids. En présence de la matière dense froide rencontrée localement incluant l'hydrogène, ils subissent les thermalisations froides locales. Le fond diffus thermique, des matières denses dispersées de la serre solaire, vu par des télescopes recevant les micro-ondes des radars, est très uniforme. C'est une caractéristique d'une thermalisation radiante confinée critique observée de l'intérieur, très rapide et stable. Le fond est transparent aux rayons chauds, et opaque aux rayons froids thermiques. L'effet thermique local et celui local voisin des matières froides dispersées ne sont pas négligeables.

Les effets de rougissements radiants, dans la trajectoire des rayons, existent par les rougissements cumulés de l'hydrogène excité confiné. C'est l'effet Hubble que Jacques Moret-Bailly a expliqué par l'hydrogène, excité par les ultraviolets. Ils sont rencontrés sur le long trajet interstellaire du faisceau cohérent de rayons provenant d'un astre chaud. L'émission atomique se comporte dans le rayon, en simulant une diffusion thermique, même aux basses températures inaccessibles thermiquement. Les sources chaudes voisines doivent alimenter l'hydrogène pour que la température monte jusqu'à la limite thermique. Alors, la véritable diffusion thermique confinée s'installe avec les matières denses dispersées. C'est possible près des astres chauds.

La serre solaire, centrée sur le Soleil, filtre une large bande de fréquences avec sa température unique confinée observée 2,728 K qui est une température isolée sans températures voisines (couvrant une large bande de fréquences et non une raie de fréquences). La théorie découle des travaux de mon frère Jacques, sur les effets liés optiques et thermiques des rayons des lasers. Elle explique l'effet Hubble par les rougissements cohérents locaux cumulés du trajet dans l'hydrogène excité de l'univers observable, ajouté à celui des vitesses relatives.

Les petits rougissements cumulés, répartis à l'intérieur d'un long rayon chaud cohérent qui traverse l'univers, donnent la partie chaude du spectre Hubble du faisceau d'un astre chaud. Ce spectre de fréquences chaudes rougies Hubble est visible, avec aussi le filtrage par le fond diffus

froid de la serre solaire. Elle occulte des températures et ajoute 2,728 K avec son autre décalage peu visible dans une large bande thermique froide du spectre de fréquences. Le fond diffus froid isotrope de la serre solaire est plus facile à voir dans les directions sans astre chaud visible.

La thermalisation froide créée dans le système solaire est-elle suffisante (critique)? Elle existe avec moins d'hydrogène, surtout plus loin, dans la matière froide beaucoup plus massive, dispersée près du Soleil comme la Terre, les planètes, les autres matières dispersées, et entre les étoiles proches de nous. Toutes ces matières ont des effets locaux filtrants et diffusent thermiquement. Il est possible que cette thermalisation soit aussi suffisante, mais avec de grandes distances à parcourir pendant des années par les rayons thermalisant diffusés, l'équilibre isotrope local est lent. Avec des matières les plus voisines, la résonance stable à 2,728 K est plus probable. Les matières dispersées interstellaires sans hydrogène excité ne sont pas à négliger. Les effets thermiques s'ajoutent scalairement sans s'excluent pour obtenir le confinement critique nécessaire à l'obtention de la résonance des rayons de l'agitation thermique radiante locale. Les gravités de ces matières réelles locales plus massives s'ajoutent aussi aux gravités des matières excitées. Issues des mêmes matières dispersées, les ondes gravitationnelles ont la même portée que les radiations thermiques, mais pour obtenir l'effet ponctuel, il faut ajouter, à 3 dimensions, des vecteurs au lieu de scalaires. La gravité de la mécanique céleste relativiste classique des planètes se généralise aux galaxies de l'univers observable.

Création de la résonance d'agitation thermique à 2,728 kelvins.

Le mécanisme de création, est facile à simuler numériquement, en suivant les rayons brassés dans l'environnement thermalisant voisin. Il impose aux rayons de fréquences voisines, la température du milieu résonant grâce au brassage rapide des rayons dans des lieux matériels dispersés capables d'agitation thermique. Dans les hautes et très basses fréquences, la transparence existe. Dans les zones thermiques qui sont capables de résonances locales, la thermique filtrante de diffusion domine. La résonance concentre, sur une température locale toute l'énergie rayonnante venant de plusieurs matières voisines et de températures voisines en interactions locales radiantes et d'agitation thermique. L'énergie thermique en fonction de la température ne contient que la température de résonance d'une bande vidée de températures. Elle a été d'autant plus vidée et élargie que la résonance est rapide. Les matières denses dispersées filtrent en rapprochant les températures des rayons de la température interne d'agitation thermique de la matière dense. La bande des fréquences liées à la température de résonance, filtre toutes les fréquences des rayons traversants. Elle absorbe surtout près des fréquences les plus énergétiques de sa température résonante. L'énergie des températures se vide au profit de la seule température qui reste et concentre l'énergie. Un cas particulier, à la limite, explique ce qui se passe quand le confinement augmente jusqu'à ne garder que l'agitation thermique sans rayons. Alors, la température ordinaire d'équilibre presque ponctuel de l'intérieur de la matière dense correspond à la température à la résonance. Des matières trop dispersées en confinement sous-critique perdent la résonance d'agitation thermique des rayons et le pouvoir occultant.

Matière ordinaire observable, inutilement cherchée noire. La matière de l'hydrogène excité et non excité de la serre solaire, alliée aux autres matières denses dispersées du voisinage, est une matière vue thermiquement de l'intérieur de la serre par nos télescopes. Elle est opaque

dans la bande des températures voisines de sa température thermique 2,728 K. C'est donc de la matière observable réelle éliminant la matière noire et ayant la propriété gravitationnelle ordinaire locale recherchée dans les galaxies et amas de galaxies de l'univers.

Les simulations proposent de mettre globalement 8,4 fois plus de matière froide dispersée ou excitée que de matière visible chaude. Le confinement de la matière thermique réelle est alors suffisant. Il n'y a plus à rechercher la matière noire dans des particules ou des lois contredisant celles de la physique. La thermalisation de matières réelles ordinaires est l'effet principal vu de la Terre. Ces matières ont alors les propriétés de gravités locales conformes à la mécanique céleste relativiste classique des planètes et satellites. Cette mécanique s'étend à l'univers observable.

L'explication de la gravité de l'univers observable par la matière réelle est une solution très simplificatrice incitant à penser que cette approche de l'univers est la bonne. Il est alors possible de se passer de l'expansion cosmologique invisible dans l'univers observable depuis l'intérieur de la serre solaire.

Utilisation de la simulation radiante numérique nucléaire.

La simulation est utilisée en technique nucléaire pour prévoir une résonance explosive d'une installation nucléaire (pile, bombe, appareillage avec uranium ou plutonium). Elle modélise l'évolution de la thermalisation des neutrons à l'intérieur de l'appareillage découpé pour le calcul en une multitude de morceaux. L'analyse mathématique est capable de calculer la criticité de morceaux homogènes (comme un cylindre ou un cube) à l'aide des tables des sections efficaces du milieu. Un appareillage a souvent trop de ces morceaux homogènes de volumes simples. Le calcul direct avec les interactions entre tous ces morceaux demande alors énormément de temps d'ordinateur. Il faut limiter le nombre des morceaux. Mais comment? C'est possible, en se passant des calculs inutiles. D'abord un découpage approprié géométrique limite les découpages. La géométrie permet aussi de regrouper certains morceaux, et certains morceaux n'interagissent pas avec les autres. Des zones de confinement des neutrons sont isolées des interactions et forment un ensemble isolé. En s'y prenant bien, le calcul rapide devient possible. L'expérience montre que des zones isolées sont créées par les séparations d'éloignement des châteaux de transport et des cages de séparation des appareillages émettant et recevant des neutrons. Mon Code MORET réduit la zone d'un calcul de sûreté en utilisant ces informations géométriques. Il utilise les résultats physiques obtenus des expériences critiques simples sur des morceaux homogènes. Il annule les interactions neutroniques entre les morceaux trop éloignés l'un de l'autre. Il en résulte que le temps de calcul de simulation des échanges neutroniques est réduit énormément, concentré sur une zone isolée qui est celle dont est cherchée la criticité.

Le calcul de simulation génère l'évolution exponentielle des populations des neutrons de l'ensemble des morceaux qui permet d'obtenir une matrice carrée des matières homogènes différentes. Les vecteurs propres des populations sont associés aux valeurs propres de la matrice qui sont essentiellement non négatives, ce qui impose une seule solution physique possible à terme. Si la plus grande valeur propre dépasse le seuil critique d'une exponentielle croissante, l'appareillage contient une population de neutrons qui explose. Les autres valeurs propres

positives sont associées à des régimes transitoires exponentiels décroissants des populations de neutrons, et l'énergie se concentre sur le régime le moins décroissant. Des valeurs propres négatives donneraient des résultats non physiques, car les matières négatives n'existent pas.

L'appareillage dont est calculé le seuil de danger (la criticité), doit être isolé d'un autre appareillage pour que le calcul soit correct. Sinon, avec un autre appareillage confiné trop près, il faut faire le calcul avec les deux réunis, ce qui allonge beaucoup le temps de calcul. La technique de sûreté préfère isoler les appareillages en les séparant suffisamment pour que l'interaction soit négligeable. Ainsi, les appareillages mobiles sont mis au centre de cages qui interdisent les rapprochements dangereux. L'interaction est ainsi maîtrisée géométriquement. L'incertitude pratique de criticité ne doit pas dépasser 5/100. Elle donne alors une marge confortable qui permet de supprimer le confinement de proximité avec ses cages d'éloignement. Mais calculer directement l'incertitude de la criticité calculée n'est pas facile. Ce n'est possible qu'avec les calculs des géométries très simples de milieux homogènes. La difficulté est détournée en validant physiquement par l'expérience critique des cas simples, et non par simulation, les valeurs numériques (sections efficaces) à utiliser avec les appareillages moins simples à contrôler. Il n'y a plus à faire l'expérience critique avec chaque appareillage avant de l'utiliser. Mais pour le calcul de l'évolution des populations neutroniques, il reste à découper l'appareillage à contrôler en ces volumes homogènes simples dont le comportement a été expérimenté. Il nous renseigne sur les interactions entre les volumes, pris deux à deux. Cela se représente par une matrice carrée décrivant les interactions neutroniques. Elle permet de calculer la criticité des appareillages sans avoir à réaliser l'expérience de simulation complète de chaque appareillage. Ce calcul n'est valable, que s'il n'y a pas d'interférences par confinement avec un autre système. L'opérateur matriciel des volumes homogènes doit donc être isolé géométriquement d'un autre opérateur voisin pouvant lui renvoyer des neutrons. Sinon, il faut coupler les calculs pour éviter l'erreur systématique. Le réflecteur externe d'une pile est à inclure dans les calculs. En résumé, le calcul rapide du danger de la criticité d'un appareillage est possible en utilisant les données géométriques et les sections efficaces des matières homogènes utilisées. Mon code de sûreté MORET du CEA utilise cette méthode de calcul rapide. J'ai transposé le raisonnement dans l'univers avec les mêmes contraintes physiques. Les améliorations de précision apportées au code, avec des milieux homogénéisés, augmentent les temps de calcul par des simulations supplémentaires. Il est utilisé pour les calculs finaux des piles et des bombes, ce qui n'est pas justifié pour les calculs de sûreté, moins gourmands en précision.

Le code MORET a été réalisé pour résoudre rapidement le problème de la sûreté nucléaire grâce à une marge suffisante d'incertitude 5/100, et non pour calculer une pile atomique avec précision. Les améliorations d'homogénéisation proposés par les différentes versions successives actuelles, sont destinées aux piles, qui fonctionnent près de la criticité, et non à la sûreté qui ne s'en approche pas. Elles sont exposées au risque quantique difficile à contrôler. Si le cœur de sûreté est touché par l'amélioration, la sûreté peut être détruite. Je propose de séparer le code de sûreté qui a fait ses preuves des codes améliorés en précision.

Utilisation de la simulation radiante numérique dans l'univers.

Le problème thermique de l'univers est mathématiquement analogue à celui du nucléaire, sauf que l'exponentielle croissante explosive de chaleur nucléaire n'est pas obtenue. Elle est cependant approchée ce qui donne la thermalisation confinée résonante à température fixe locale qui est une approche lente d'un seuil critique à une température variable qui résonne après sa stabilisation locale (sans modification importante de la géométrie du milieu). Cela donne l'isotropie locale microscopique dans les matières denses concernées. La thermalisation de diffusion radiante des matières denses locales concernées remplace celle des neutrons en transportant l'énergie thermique. Une seule solution physique pérenne à terme est acceptée en évolution libre, dans l'univers comme dans le nucléaire. Cette vérification est nécessaire, car les solutions négatives mathématiques ne sont pas relativistes avec le temps inversé.

La chaleur accumulée par la matière dense dispersée seule est insuffisante pour atteindre le seuil critique. Il faut apporter une énergie supplémentaire pour démarrer un début d'explosion. Dans une pile atomique, il suffit de retirer une barre de commande qui absorbe des neutrons, ce qui augmente la multiplication des neutrons. Dans l'univers, les rayons chauds des astres traversent, mais sont aussi un peu absorbés. Ils apportent l'énergie permettant d'atteindre le seuil critique de résonance thermique. La réaction naturelle du milieu est de changer de température jusqu'à ce qu'il trouve un autre équilibre à une température différente. Alors, il se cale sur la température d'équilibre isotrope du seuil critique qui rapproche la température des masses concernées de celles des sources thermiques locales prépondérantes apportant l'énergie. Si le milieu est déformé par la nouvelle température, une explosion lente peut avoir lieu. Une baisse de température est aussi possible, par la diminution de l'apport des sources de chaleur.

La multiplication en chaîne des neutrons est explosive avec augmentation rapide d'énergie. La thermalisation radiante, utilisée seule, diffuse l'énergie sans l'augmenter. L'entretien énergétique vient de l'extérieur, par les pertes thermiques des rayons chauds qui traversent. Les piles atomiques n'explorent pas, car dès que l'explosion s'amorce, le contrôle dynamique intervient. Les barres absorbant les neutrons sont introduites automatiquement dans la pile. Sinon, la pile surcritique chauffe. Si c'est excessif, la surchauffe détruit la pile lentement, ce qui modifie sa géométrie et arrête généralement l'explosion. La véritable explosion de bombe atomique est très difficile à obtenir. Dans les conditions naturelles terrestres, tout s'y oppose, même avec un changement de phase. Le milieu s'autodétruit sans arriver à la véritable explosion atomique qui réclame un plus grand confinement que celui du réflecteur entourant une pile. Thermiquement, sans neutrons, avec seulement l'apport thermique des radiations chaudes, le milieu atteint l'équilibre isotrope des températures en changeant la température locale et la chaleur accumulée locale jusqu'à obtenir l'équilibre.

L'équilibre thermique de la serre solaire est obtenu ainsi naturellement par autorégulation à la température d'équilibre locale. En fonction des sources de chaleur (Soleil principalement), la résonance aiguë à 2,728 K est celle de la régulation naturelle radiante de température qui est automatique, de la même façon que dans la matière dense d'un gaz qui régule sa température en ayant l'isotropie locale. La résonance aiguë critique observée de l'intérieur concentre l'énergie thermique sur une seule température isolée. C'est au détriment des populations de températures en régimes transitoires à décroissances exponentielles qui perdent leur énergie. Les températures

en perte d'énergie sont les températures voisines basses de la température d'équilibre locale. La température 2,728 K d'équilibre résonant est observable près de la Terre, car elle est, comme le Soleil, à l'intérieur des matières confinées thermalisées concernées formant une serre nous englobant.

Remarque 1. Le four fermé confiné optique idéal radian à l'intérieur (four fermé isolé localement et thermiquement avec les surfaces de matière internes à matière absorbante noire pour l'isotropie d'émission), change sa température interne quand de la chaleur lui est injectée. Sa température interne est uniforme dans tout le four, mais elle peut avoir transitoirement une variation (gradient) avec l'intervention d'une source de chaleur interne, mais une surchauffe détruit le four.

Histoire observée des matières de l'univers. Elle est connue par les images des faisceaux cohérents qui nous parviennent des astres. Au début, la matière semble issue d'une nucléosynthèse qui a formé des atomes de faibles masses. Si la densité de la matière est proche de celle du vide le long du rayon traversant l'univers, il n'y a pas de thermalisation. Si la densité du presque vide dépasse un seuil donné par G. L. Lamb junior, la thermalisation peut se manifester par l'agitation thermique de conduction, convection et radiation. Des mouvements mettent en contact des atomes qui s'agglomèrent parfois. De petites matières denses séparées se forment. Les matières denses dispersées prennent la température locale du milieu, entretenue par échanges de radiations thermiques. Par la gravitation, elles s'attirent, se condensent en astres, ou en matières moins grosses qui restent plus ou moins dispersées.

Les petites matières très dispersées à thermalisation interne active prennent rapidement la température locale par radiations entre elles et la communiquent plus lentement aux surfaces des grosses matières denses. Les grosses matières denses prennent une température interne plus élevée par gravitation. La vie des astres qui s'échauffent commence en passant par tous les types d'astres froids et chauds qui sont plus ou moins visibles et qui peuvent se rencontrer. Sauf à de très faibles densités voisines du vide, la thermalisation est continuellement active, par conduction, convection et radiation. Elle provoque des turbulences et des inhomogénéités locales aidées par des gravitations locales qui changent les trajectoires des matières de façon presque imprévisible.

Jusque vers 1960, les calculs étaient réalisés par des personnes aidées de tables de logarithmes, de règles à calculs et de grosses machines mécaniques lentes à 4 opérations. Les lois de la physique étaient imprécises, car les mesures étaient effectuées et calculées avec des méthodes peu précises. Il fallait multiplier les expériences et les observations pour plus ou moins comprendre. Seules les mathématiques conduisaient à la précision, mais restaient loin de la réalité par des hypothèses sans support physique. En un siècle la précision des mesures physiques a fait un bond énorme, en imposant les calculs des ordinateurs et la relativité. Les simulations sont devenues possibles, malgré la lourdeur de la méthode. Les lois de la physique peuvent désormais imposer la dictature de leur précision dans l'univers observable, à condition de bien les utiliser. Les enchaînements complexes déclenchés par les mesures Casimir, interprétées par le vide au lieu de la gravité, perturbent encore actuellement la compréhension de l'univers. La gravité, considérée longtemps statique, donc à vitesse infinie, doit être remplacée

par une gravité radiante à vitesse relativiste limitée. La statique a entraîné de mauvaises utilisations quantiques qui perdurent malheureusement.

L'expérience Casimir a été réalisée et répétée depuis un siècle environ avec une précision qui s'est améliorée. C'est une bonne mesure physique expérimentale dans le vide et faussement statique par rapport à la Terre. Elle montre que le rapprochement ou l'écartement de deux corps métalliques provoque un effet de collage des métaux dont l'importance est exceptionnelle. Pour l'expliquer, Casimir fait appel à une énergie du vide d'origine quantique qui rapproche les métaux. J'utilise au contraire la gravité relativiste non statique des masses. La relativité impose une vitesse limitée à la lumière, aux radiations et aux énergies de tous types. Elle impose des déplacements de vitesses non infinies et non nulles. Casimir n'utilise pas la gravité, car, à son époque, la gravité était statique, ce qui ignore la relativité. Il était logique qu'il compense en mettant une sorte de gravité négative dans le vide, ce qui entraîne en chaîne des erreurs quantiques non relativistes ne vérifiant pas la conformité à la relativité. L'énergie négative non physique du vide en résulte. La gravité d'une masse est radiante que la masse se déplace ou non. Elle rayonne sur les masses et énergies environnantes, qui rayonnent localement à leur tour en diffusant dans toutes les directions. Vers le haut, la diffusion Casimir se perd au loin du vide. Vers le bas, elle rencontre un diffuseur plein de masses confinées qui est le réflecteur diffusant de la Terre pratiquement plate. Il se comporte comme le réflecteur massique des neutrons d'une pile atomique. Il renvoie les gravités en amplifiant l'intensité de l'effet initial jusqu'à la résonance. Avec la Terre comme réflecteur énorme, l'amplification est énorme. L'effet de collage est énorme.

Attraction des miroirs Casimir. La gravité terrestre existe à la surface de la Terre. Pour Casimir, elle est verticale et se manifeste par une force statique de chaque élément de matière qui est son poids, dirigé vers le bas, vers le centre de gravité de la Terre. La gravité est alors une force faible de chaque élément de matière de la Terre. Mais elle arrive à être aussi forte que des forces fortes électriques et magnétiques locales, de réaction d'équilibre, par l'accumulation des matières dans la Terre. Elle agit sur chaque miroir Casimir, mais elle est compensée en fixant chaque miroir. À l'intérieur d'un miroir vertical fixe, elle attire les masses des électrons mobiles vers le bas. Les électrons se dirigent vers le bas, comme l'eau dans un récipient, ce qui fait apparaître des forces électriques égales et opposées en réaction. L'équilibre vertical des forces est obtenu finalement statiquement quand les électrons mobiles ont trouvé leur place et ne bougent plus dans l'espace confiné d'une plaque ou deux plaques collées. L'effet Casimir mesure l'attraction statique horizontale de proximité de 2 miroirs plans parallèles, métalliques et en verre, déchargés électriquement et en regard dans le vide. Il l'explique, comme pour l'effet vertical, par les gravités horizontales atomiques et électroniques de chaque miroir et de l'environnement. Les faibles gravités statiques des atomes et des électrons ne sont pas gênées par la réaction d'équilibre horizontale de forces électriques et magnétiques. Quand des forces fortes de réaction de déplacement des miroirs n'interviennent pas en imposant leur incertitude forte, les gravités sont mesurables. Les gravités sont alors des forces faibles d'équilibres statiques mesurables, surtout à la distance faible des miroirs. Elles viennent des électrons déplacés presque instantanément par courant électrique à l'intérieur des miroirs d'une position

donnée à l'autre. Les forces fortes magnétiques sont neutralisées par le couplage tête-bêche de deux électrons de spins opposés. Il a lieu dans les couches profondes des électrons d'un atome qui s'observe avec le tableau périodique des atomes. Il a lieu aussi avec les couches extérieures en créant des liaisons chimiques des spins des valences des atomes voisins dans les molécules. Les forces des charges électriques des atomes sont neutralisées en état statique par les charges des électrons libres qui se sont portées sur elles. Les forces électriques sont donc équilibrées à l'état statique d'une position fixe. Il ne reste alors que les forces statiques de gravités non équilibrées des masses de l'ensemble. Les forces fortes électriques et magnétiques sont annulées dans les miroirs immobiles isolés par le vide et les fixations isolantes. Mais le vide n'est pas un isolant parfait. Il laisse passer des radiations comme la gravité et la lumière. La gravité verticale de la Terre est compensée sans mouvement de la plaque par sa fixation. Les gravités horizontales des 2 miroirs traversent la matière des miroirs qui s'attirent. Les matières des électrons libres de la partie métallique des miroirs sont mobiles. Pour chaque position fixe des miroirs, la gravité horizontale des électrons mobiles positionne les électrons enfermés dans les miroirs vers le centre de gravité horizontal des miroirs et de l'environnement. L'équilibre électrique presque statique de chaque position fixe est gardé. La gravité attire donc statiquement les miroirs entre eux, surtout quand ils sont à faible distance. Lâchés libres horizontalement, les miroirs mobiles accélèrent pour se rencontrer et décélèrent pour se quitter, ce qui colle les plaques. L'effet statique d'attraction gravitationnelle n'est lié qu'aux positions relatives d'équilibre des forces. L'effet est bien connu avec deux astres qui se croisent dans le vide. S'ils ne se percutent pas, comme les plaques Casimir, ils se croisent en changeant leurs trajectoires avec les forces de gravité. L'effet dynamique avec les astres est observable, car il est beaucoup plus lent que l'effet Casimir, presque instantané à notre échelle en comparant un état statique à un autre. Il n'y a pas à utiliser des explications douteuses plus compliquées comme l'énergie du vide qui déplace le problème de gravité de la matière vers le vide. Le vide se trouve alors doté d'une gravité négative irréelle impossible à trouver. La physique classique relativiste s'impose par sa simplicité qui corrige l'erreur systématique du vide Casimir. Un vide de volume constant n'a aucune énergie incluse, en dehors des énergies des masses et des radiations qui le traversent. En résumé, la gravité agit, sur les électrons mobiles des plaques comme celles du Soleil et de la Lune, sur la Terre en donnant des marées sur les masses mobiles de la Terre. Les mouvements des électrons libres des plaques entraînent la réaction des forces électriques s'opposant aux forces de gravité en mouvement jusqu'à rétablir l'équilibre à l'arrêt imposé des mouvements des masses des miroirs et de tout l'environnement comme les fixations. Chaque équilibre stable est obtenu à la vitesse rapide du courant électrique d'électrons. L'équilibre électrique des électrons est presque instantané, à une vitesse élevée non mesurable à notre échelle. Casimir n'a pas accepté la gravité, car elle n'explique pas la forte force de collage des plaques. Or, tout le raisonnement Casimir est fondé sur une gravité statique, mais toutes les gravités se propagent à la vitesse de la lumière, même à travers la matière. La statique, même sur Terre, n'existe pas puisque les verticales sur Terre sont dans toutes les directions. Pour obtenir la force de collage, il faut remplacer la gravité statique par la gravité radiante relativiste qui est connue depuis quelques années comme la seule valable.

En chimie, l'action dissolvante de l'eau parvient à accrocher sa molécule tordue H_2O à des ions qu'elle arrache aux molécules des sels. Le contact très proche des atomes extérieurs des molécules d'eau est nécessaire pour que l'effet de gravité se manifeste avec des molécules de corps différents. Les atomes, presque sphériques et en contact, ont les gravités de leurs centres de masses qui les attirent comme celles des astres sphériques à une autre échelle. Ils se comportent comme la chimie le fait en utilisant les liaisons moléculaires orientées dans l'espace. Au moment de la réaction de formation d'une molécule, l'attraction par les charges électriques opposées séparées amorce le rapprochement, mais ne perdure pas, car les charges se neutralisent. L'attraction de gravité d'un atome est trop faible pour un rapprochement distant rapide, mais elle prend le relai des forces fortes qui s'annulent dans les valences chimiques, quand la géométrie permet le rapprochement. La gravité est la force qui stabilise très rapidement les molécules à l'échelle atomique et permet la chimie, rapide à l'échelle du vivant. Elle stabilise aussi les astres à l'échelle de l'univers, mais beaucoup plus lentement, car ils sont plus gros. L'atome est un petit astre sphérique. La gravité en jeu est la même. La gravité agit de la même façon avec la même géométrie presque identique des sphères stables. L'effet Casimir est lié, à la gravité des atomes dénudés accessibles des molécules cristallines, à la géométrie sphérique de l'atome, et à la proximité possible des atomes à la surface des plaques. Des électrons périphériques sont orientés et déchargés par les liaisons chimiques. L'évolution à petite échelle est plus rapide qu'avec les gros astres. Les galaxies mettent du temps à évoluer vers la stabilité. Les trous noirs n'ont pas encore tout avalé. Les molécules fonctionnent à la vitesse chimique qui est celle du vivant. Les atomes stables sont stabilisés plus rapidement que les molécules.

La gravité de l'atome et de l'électron est celle d'un petit astre ayant une géométrie similaire à celle des gros astres. Le cœur de l'atome, par sa petite taille, est moins limité en vitesse qu'un gros astre. Il évolue très vite. Les molécules, plus grosses, évoluent à notre vitesse qui est celle de la chimie. Les gros astres évoluent lentement. Leur stabilité réclame un équilibre stable à notre échelle entre deux effets contraires. La gravité attire les masses des électrons libres à l'intérieur des miroirs Casimir. Les masses ont des gravités qui attirent les autres masses à faible distance avant le contact et qui collent dynamiquement les deux plaques et s'opposent au décollage. Par le contact ou la séparation, les masses des électrons mobiles changent la répartition des masses des électrons qui se retrouvent statiquement au même état en retrouvant la même position. J'élimine ainsi l'énergie du vide, qui est une explication qui introduit une énergie négative sans sens physique. La matière noire est aussi une matière négative. Je n'accepte pas l'énergie négative du point zéro.

La plaque métallique Casimir, déposée sur le verre, est un réseau moléculaire solide conducteur des électrons, isolé d'un côté par le vide. C'est presque le bloc de molécules du fil conducteur électrique. Les électrons sont confinés dans une plaque isolée, où ils sont libres de circuler, mais sans la différence de potentiel du fil électrique pour les guider. La répartition des électrons dans le métal des plaques est toujours la même pour la même position statique. Ce n'est pas le vide près du bord qui colle les plaques.

L'effet collant dynamique Casimir est observé avec des miroirs. Ce sont des plaques rigides en verre métallisé en surface, avec aucun électron mobile, hors le métal, dans le verre.

Avec une couche métallique à la surface du verre, l'attraction de gravité se manifeste dynamiquement par deux états statiques successifs avant et après le contact ou l'inverse. Le passage d'un état à l'autre des électrons est presque instantané. La dynamique, d'un courant électrique transitoire, à petite distance, est trop rapide pour être mesurable. La position des électrons dans le métal n'est mesurable qu'à l'équilibre d'une mesure statique en état collé ou décollé. Mais la gravité horizontale des plaques en verre s'ajoute à celle du métal pour augmenter l'attraction statique des plaques. L'effet collant dynamique de gravité s'applique à toutes les masses déplacées des plaques. Il est réversible statiquement et irréversible dynamiquement au moment du contact des matières métalliques. L'expérience secondaire Casimir est que les plaques isolantes sans métal ne se collent pas, ce qui incite à penser qu'elles ne participent pas à l'expérience. En réalité, elles ont la plus forte inertie, et la plus forte gravité, car les miroirs ont rarement une couche épaisse métallique. Cette expérience est trompeuse. La variation de gravité traverse, le métal, la matière, et le vide. L'expérience statique Casimir utilise la gravité statique de toute la matière des miroirs, et de toute la matière dispersée de l'environnement qui peut amplifier l'effet primaire du métal seul par un confinement résonant. L'isolant immatériel du vide laisse passer l'attraction de gravité de la plaque voisine, et les électrons d'une plaque à l'autre quand elles sont en contact. Le grand déplacement des électrons libres, qui a lieu à la séparation et à la réunion des plaques est un effet dynamique des gravités qui colle les deux plaques, mais qui est réversible pour la mesure statique Casimir. L'inertie des électrons mobiles les colle en arrière d'une plaque qui accélère. Le choc qui suit, les porte à l'avant, et facilite le passage d'une plaque à l'autre. La séparation réorganise la position des électrons qui s'opposent par inertie à la séparation.

Gravités radiantes relativistes. L'effet Casimir est situé, à la surface de la Terre, près d'une grande quantité de matière dispersée dans la Terre traversées par les gravités radiantes. Le confinement des gravités radiantes des matières du sol est important. Les gravités radiantes des matières Casimir sont alors fortement amplifiées par la résonance des matières confinées dans la Terre qui se comporte comme un réflecteur diffusant. La résonance se manifeste sur les radiations de gravité sous le sol de l'expérience. La mesure de l'amplification, à 3 dimensions et non à 2, des gravités rayonnantes par la résonance dans la Terre peut se traiter par simulation. L'amplification à trois dimensions résulte de la dissymétrie entre le haut presque vide et le bas rempli de terre. Étant résonnante dans la Terre, la gravité relativiste est plus importante que la gravité statique des mesures Casimir. C'est elle qui colle les plaques plus vigoureusement.

Équilibre Casimir. 2 électrons de spins opposés se lient magnétiquement, les pôles en position tête-bêche, en annulant les forces magnétiques. La liaison a lieu avec les électrons des couches internes des atomes. La liaison d'une couche externe d'un atome peut aussi avoir lieu avec celle d'un atome voisin. La liaison externe est une liaison moléculaire chimique dirigée entre les atomes, en simple, double, ou triple liaison, ou même quadruple liaison dans le diamant. Dans un métal magnétique soumis à un fort champ magnétique, un aimant peut se former en alignant les spins sur des lignes de forces magnétiques, mais sa vie est souvent courte. Les fortes forces magnétiques n'interviennent pas dans l'effet Casimir. Les plaques Casimir sont dans le champ de gravité statique de la surface de la Terre. L'attraction statique de gravité de la

Terre est très forte. Elle nous attire vers le sol. Les électrons mobiles des plaques sont accumulés en bas, et la réaction d'opposition électrique donne l'équilibre vertical statique avec plus d'électrons en bas qu'en haut. Les plaques doivent rester parallèles et en regard au même niveau sans être tordues ou déplacées par l'attraction Casimir plus forte en bas qu'en haut de la plaque. Les mesures statiques Casimir respectent ces contraintes en rigidifiant les plaques. La gravité est alors certainement à l'origine de l'effet d'attraction et non le vide. Même dans l'incertitude sur la rigidité de la plaque, je pense que la gravité est probablement la bonne solution, car elle entraîne d'énormes simplifications. Choisir le vide, entraînerait aussi de garder d'énormes anomalies encore non expliquées sans cette solution par la gravité.

Casimir est allé chercher le vide pour y placer l'énergie négative du vide qui est à remplacer par l'énergie positive de la matière mobile qui est la gravité non statique. En réalité, toutes les gravités sont mobiles, même la gravité, dite statique, allant à la vitesse de la lumière. Mais pour la Terre, on a l'habitude de la prendre statique parce que le poids est constant en un lieu donné. Si une masse bouge par rapport à une autre, sa gravité se déplace à la vitesse de la lumière. La plaque Casimir n'est pas statique pour expliquer l'effet de collage. Toutes les matières, en diffusant sous le sol, participent à l'effet du collage non statique. L'effet de collage par gravité est largement sous-estimé par l'effet Casimir statique. Casimir a voulu trouver une explication qu'il met dans le vide. Je préfère utiliser la gravité, mieux connue actuellement, car Casimir est allé chercher une explication quantique négative du vide qui n'existe pas. Elle engendre une erreur quantique peu visible qui est une vitesse infinie pour la gravité. L'expérience Casimir est placée entre le vide d'en haut qui ne diffuse pas, et la masse d'en bas qui diffuse à 3 dimensions dans la Terre. Elle subit le fort effet collant diffusant et résonant de la masse du bas, non équilibré par une masse opposée inexistante en haut. La gravité relativiste est la bonne solution.

Poids des masses et temps synchronisés. Quand la gravité g est importante, comme sur la Terre de masse M et de rayon r , le poids de m est $P = g m M / r^2$. Il est possible d'y comparer 2 petites masses m par substitution avec précision si la dynamique de la Terre et des autres masses n'est pas trop rapide. L'expérience Casimir, purement statique, manque de dynamique. Le poids cache un effet inverse à l'effet Casimir. Le poids est un effet permanent utilisable de la même façon dans toutes les zones de l'univers qui ont un poids important. Par contre, la statique rigoureuse Casimir n'existe pas, car la relativité s'est imposée, même avec la physique presque statique des zones à poids fort. Cette physique relativiste, qui est la nôtre, est valable dans toutes les zones de l'univers à forte gravité stable. Elle est universelle, bien que localisée dans l'environnement des points de l'univers qui est près d'un astre fournissant son poids, rendant l'incertitude des horloges atomiques négligeable. Les horloges révèlent, par leur précision, que le temps synchronisé du nucléaire s'impose partout dans l'univers des masses. Ce temps synchronisé exprime la relativité et l'irréversibilité du temps utilisé aussi par notre physique ordinaire presque statique, mais limitée aux petites zones de poids fort, nombreuses sur Terre. Les trop grandes zones introduisent des incertitudes sur les mesures, liées aux déplacements des masses incluant la Terre, et au temps d'exécution des expériences. La technique nucléaire utilise le temps synchronisé relativiste qui néglige l'énergie des rayons optiques et de gravité par

rapport à l'énergie de la masse physique. Inversement, le temps synchronisé se généralise avec une très bonne approximation à tous l'univers des poids forts, donc, pratiquement à tous les points de l'univers des masses. Le temps synchronisé relativiste est universel dans l'univers observable qui est celui des masses dispersées à vide dominant.

Diffusion, Raman, thermalisation, second principe... Ce sont des notions physiques voisines utilisant le premier principe et le second principe de la thermodynamique, mais présentées, avec quelques oppositions, de différentes façons. Ainsi, Raman est souvent présenté de façon optique, qui exclut l'effet Raman nul du vide et du presque vide, alors que la diffusion accepte le presque vide des matières denses dispersées. Si Raman est étendu au presque vide de la diffusion thermique de la matière dense dispersée, la diffusion Raman inclut alors la diffusion thermique, même avec une densité moyenne globale faible qui rejoint la diffusion Rayleigh.

Mon frère Jacques a qualifié « Raman cohérent » la diffusion atomique de l'hydrogène excité, qui initialise une diffusion thermique qui se poursuit comme la diffusion Raman thermique. Il l'a utilisée dans le faisceau cohérent, mais il faut se souvenir que le faisceau cohérent est réservé à l'optique géométrique.

Optique géométrique et optique physique. L'optique géométrique est utilisée pour expliquer les relations entre les objets émetteurs de lumière et les images qui se forment aux foyers des instruments d'optique. Elle néglige des petits effets créés par la matière. La lumière est utilisée comme dans le vide. Les faisceaux cohérents réels et virtuels ont la particularité d'être à 1 dimension d'espace. Ils ont des trajets linéaires entre les objets réels ou virtuels et les images réelles ou virtuelles. Les matières peuvent par réfractions et réflexions dévier les rayons, en respectant des trajets à 1 dimension. Les petits effets à 3 dimensions créés par la matière ne sont pas pris en compte par cette optique simplifiée, car ils sont souvent négligeables. Les faisceaux cohérents qui créent les images aux foyers suivent les lois de cette optique géométrique simplifiée en ignorant les lois de l'optique physique à 3 dimensions.

L'optique géométrique respecte ce qui se passe à l'intérieur d'un faisceau réel ou virtuel en utilisant la cohérence spatiale de l'optique physique. Par contre, elle ignore la plus grande partie de la cohérence temporelle à 3 dimensions. Elle permet à un rayon d'être, arrêté, ou diffusé dans et hors du faisceau lui-même, par la matière dense rencontrée dans le faisceau de rayons. Ces rayons portent les images des sources se trouvant dans le faisceau de la source à l'origine du faisceau. La cohérence spatiale récupère la partie de diffusion dans le rayon et les rayons des sources secondaires se trouvant sur le faisceau émettant dans les 2 directions du faisceau. La cohérence temporelle existe à 1 dimension d'aller et retour dans un rayon et à 3 dimensions par diffusion dans et hors des rayons d'un faisceau. Il est facile de se tromper sur l'origine d'un rayon, car le filtrage le long de son trajet est complexe. Le seul bon renseignement est l'image cohérente spatiale d'un objet chaud dont on reconnaît les caractéristiques malgré les brouillages des ajouts et des pertes subies sur le parcours de l'image par le faisceau des rayons.

Jacques Moret-Bailly a utilisé l'aller et retour réversible des petites diffusions cumulées dans les rayons pour expliquer l'origine des rougissements Hubble et intrinsèques. Ces derniers augmentent les distances apparentes cosmologiques dans la direction du faisceau reçu. J'utilise en plus la diffusion thermique (réversible à 1 et irréversible à 3 dimensions) dans et hors du

faisceau, dans les matières dispersées. Elle introduit sa forte diffusion thermique et l'utilisation correcte du premier principe et du second principe à l'intérieur des zones fermées de l'univers observable. Les rayons à 1 dimension sont des zones fermées avec des frontières. Il faut y comptabiliser les énergies qui passent la frontière de chaque rayon et celles des diffusions à 3 dimensions atomiques et thermiques hors du rayon lui-même et hors du faisceau de rayons contenant l'ensemble des rayons concernés.

Diffusions radiantes thermiques moléculaires Rayleigh. Dans un gaz localement homogène qui n'est pas le vide, la chaleur est diffusée par les molécules de la diffusion radiante Rayleigh et passe dans l'environnement absorbant qu'elle chauffe. La chaleur créée génère d'autres diffusions thermiques en cascades. Dans l'atmosphère, la transition est observée brutale entre le presque vide et le non vide moléculaire de la matière dense. C'est le bleuissement du ciel et le rougissement de l'image du Soleil dans l'air dense chauffé à basse altitude. C'est le ciel noir, sans agitation thermique dans l'air de la haute atmosphère. Il a les molécules et les blocs de molécules qui sont isolés sans se toucher dans le presque vide. Cette diffusion thermique par chocs successifs dispersants d'agitation thermique moléculaires dans l'environnement de la source de la diffusion, est fonction des vitesses de transfert de la chaleur par la matière. Cette vitesse n'est pas prise en compte par l'optique, car elle intervient peu dans les faisceaux cohérents de l'optique classique des objets et images conjugués, qui est celle du vide non perturbé par des obstacles matériels. Les rayons cohérents qui transportent l'image d'une source à l'intérieur d'un faisceau cohérent arrivent inchangés à l'image. Ils ne sont pas absorbés par la diffusion thermique qui n'est comptabilisable que par le rapport entre l'intensité émise par l'objet et reçue par l'image. Même quand la matière dense intervient, seuls sont pris en compte les effets de diffusion par réflexions d'aller et retour dans les rayons à 1 dimension d'espace. Les diffusions hors des rayons, à 3 dimensions, éliminent simplement les rayons concernés en s'en débarrassant dans l'environnement du faisceau de rayons cohérents. Le faible effet de diffusion interne dans les rayons cohérents qui traversent est malgré tout utilisable pour une mesure. Il se manifeste par les effets intrinsèques et Hubble de l'hydrogène excité. Ils cumulent les diffusions internes des rayons des très longs faisceaux de rayons qui arrivent à parvenir sur l'image. Les ondes cohérentes, contournant des matières denses dispersées, passent par les presque vides entourant ces matières. Elles permettent d'utiliser l'optique géométrique cohérente simplificatrice, dans la matière transparente, comme dans le vide, en négligeant ce qui sort dans l'environnement du faisceau cohérent.

L'optique cohérente, à 1 dimension, ne se préoccupe pas de la vitesse de thermalisation radiante diffusée dans l'environnement du faisceau cohérent traversant. Elle retient cependant la propagation avec ses allers et retours éventuels dans chaque rayon cohérent. Elle ignore la vitesse de propagation thermique de l'évolution énergétique dispersive de la chaleur. Cette chaleur peut s'accumuler dans l'environnement proche des rayons cohérents ou se disperser au loin avec un effet local faible. Si l'accumulation locale proche de chaleur est importante, elle peut arriver, par confinement, à la résonance d'une température locale.

Diffusion thermique Raman. L'effet Raman est l'effet de diffusion thermique qui est très utilisé par les chimistes qui exploitent la lumière provenant du faisceau provenant d'une source

thermique chaude. Le faisceau source diffuse dans un échantillon Raman observé à angle droit du faisceau source. Les raies de son spectre de fréquences caractérisent les molécules de l'échantillon chimique. Le faisceau cohérent de la source, subit, en traversant l'échantillon, des pertes de diffusion thermique qui affaiblissent fortement l'image de la source vue à travers l'échantillon. Les rayons du faisceau cohérent traversant, venant directement de la source à travers l'échantillon, subissent aussi les très faibles pertes thermiques du petit effet cohérent optique venant des diffusions localisées dans le trajet linéaire du rayon. Ces pertes viennent de multiples retours inverses optiques de la diffusion localement résonant dans les rayons du faisceau de la source. À l'image de la source initiale, vue à travers la matière de l'échantillon, s'ajoutent surtout les images thermiques cumulées cohérentes créées localement par la matière Raman en diffusant. S'ajoutent aussi les images des objets occultants éventuels traversés par les ondes des rayons cohérents. La source initiale, observée directement, a son spectre modifié sur son trajet par la nouvelle image thermique d'une matière dense rencontrée et par l'ajout de son petit effet Raman cohérent optique local dans le rayon. Ce petit effet Raman cohérent local de rougissement est mesurable dans le canal des fibres optiques Raman en mesurant le changement de la fréquence de la lumière d'une source laser. Le rougissement de l'image cohérente initiale de la source est exploitable, avec une source à fréquence fixe et une fibre à température fixe. Il est proportionnel à la longueur de la fibre. Cela donne la relation entre les deux effets, utilisée par Jacques Moret-Bailly pour expliquer le rougissement Hubble et les rougissements intrinsèques des astres chauds, par la présence de l'hydrogène excité sur les longs trajets des rayons canalisés.

Diffusion dans l'hydrogène excité de faible densité. Dans les gaz localement homogènes, la diffusion n'existe pas dans le gaz presque vide et elle existe dans le gaz plus dense, avec une transition parfois brutale entre l'absence de la diffusion et la diffusion d'agitation thermique. L'exception est l'hydrogène excité qui diffuse à la faible pression du presque vide près d'une source chaude. Je l'explique par un amorçage de la diffusion, non plus de façon moléculaire par agitation thermique, qui nécessite une forte densité, mais de façon ultraviolette, puis atomique, par l'agitation des atomes excités. Les atomes excités initialisent, par la diffusion atomique, la diffusion secondaire de rayons cohérents thermiques avec un faisceau de rayons divergents. Avec une excitation ultraviolette importante d'une source chaude thermique voisine, l'excitation atomique est importante. La thermalisation moléculaire est possible localement avec une faible densité d'hydrogène excité et une faible densité globale si les thermalisations sont radiantes entre les blocs de molécules en agitation thermique. Ces rayons cohérents diffusés existent tant qu'il y a des atomes excités, et la diffusion atomique qui initialise la diffusion moléculaire s'arrête quand les atomes ne sont plus excités par des sources chaudes d'astres proches émettant des ultraviolets. La diffusion thermique moléculaire dans le presque vide entre les blocs moléculaires d'agitation thermique ressemble à la diffusion dans un gaz homogène dense, ce qui explique que l'hydrogène excité est qualifié Raman, mais à tort. L'initialisation vient d'un astre chaud qui émet thermiquement des ultraviolets. Les ultraviolets excitent l'hydrogène. L'hydrogène atomique excité se désexcite en dispersant ses rayons. Les rayons diffusés sont thermalisés dans la matière dense dispersée de façon non Raman (et Raman aussi si la densité

Raman est suffisante). La thermalisation, résonante à 2,728 K, est-elle ultraviolette, atomique ou moléculaire dans la serre solaire ? C'est sans importance si les effets atomiques diffusant sont rapidement moléculaires avec assez de matière dense dispersée et un confinement résonant suffisant, ce que l'observation semble confirmer avec une seule bande thermique occultant et résonant. La diffusion atomique initialisée ultraviolette initialise des rayons thermiques en rencontrant de la matière ordinaire dense. La diffusion thermique canalisée dans un rayon impose son retour inverse.

Résonances cumulées confinées dans la serre solaire. La résonance à la température 2,728 K est mesurée dans toutes les directions avec l'incertitude relative exceptionnellement faible 10^{-5} qui fait rechercher une autre résonance que la résonance thermique. Cette autre résonance n'est pas transitoire. Elle persiste dans le temps, toujours la même à l'échelle humaine, ce qui est le signe d'une possible résonance dans le temps, qui existe avec le son par l'effet Larsen et les autres réflexions géométriques de confinement du son. L'effet Larsen stable réclame une configuration géométrique particulière stable à 3 dimensions munie de réflecteurs du son créant des résonateurs. Or, l'intérieur de la serre solaire est un résonateur optique stable diffusant, analogue au four optique aux matières noires qui diffusent de la remarque 1. Il confine dans le four l'isotropie stable de la diffusion optique thermique résonant. Le confinement est suffisant pour entretenir la résonance thermique Larsen optique, qui s'ajoute à la résonance thermique. L'intérieur de la serre solaire accumule 3 causes de résonances thermiques optiques : thermique atomique optique, + thermique moléculaire optique, + thermique Larsen optique. Mais la stabilité dans le temps est surtout liée à la stabilité de la source solaire dont l'effet est prépondérant.

Gravité locale. La matière froide, dispersée et Raman, étant réelle, elle a des gravités qui sont nulles à l'infini, et une masse isolée à l'infini n'a pas d'effet sur une masse locale. Les masses locales ont un centre de gravité où s'annule la gravité des masses concernées. Les masses réelles dispersées n'ont pas d'effet global. Le traitement des masses réelles de géométrie stable est uniquement local et ressemble au traitement local de la température. La gravité est locale : elle doit être utilisée, dans l'univers observable, en respectant la mécanique céleste classique relativiste qui explique les mouvements des matières visibles. Elle accompagne la matière dispersée qui thermalise. Il en résulte l'explication physique des lentilles gravitationnelles par de la matière réelle transparente peu visible. Quand la géométrie d'une masse solide homogène isolée est presque sphérique, la gravité hors de la masse est celle de la masse concentrée au centre de gravité. Un proton (ou neutron), un atome, un électron, et un astre chaud, ont la même gravité, à l'échelle près. Leur géométrie sphérique est similaire. Les trajectoires libres des masses sont alors similaires. La gravité baisse avec la distance. Le mouvement libre par gravité est gêné par une force forte électrique, mais, si la force forte est neutralisée dans un équilibre, la gravité peut se manifester.

Évolution de la relativité, de la mesure des temps et des distances. Les horloges atomiques embarquées sur la Terre et les satellites ont révolutionné la mesure du temps grâce à une beaucoup plus grande précision. La relativité est devenue utilisable par les mesures des distances entre horloges de télescopes munis d'interféromètres qui mesurent leurs distances. Les

horloges donnent les temps décalés de passage, de mêmes images de deux mesures enregistrées au cours du temps de passage de la même image d'un astre dans deux télescopes pendant que la Terre tourne. Les enregistrements sont comparés en différé par ordinateur pour retrouver les mêmes images et les temps de passage. La triangulation est ainsi redevenue utilisable pour mesurer les grandes distances grâce à la précision d'une base, mesurable de longueur variable, entre télescopes qui bougent avec la Terre. En un siècle, la relativité a évolué d'une théorie contestée par l'incertitude des preuves physiques vers une certitude physique qui l'a intégrée à la physique classique. La relativité générale impose maintenant la gravitation locale physique. Elle a été montrée par la réalité des calculs précis de position lors de la traversée du champ gravitationnel de la Terre par les rayons des GPS. La physique a des lois qui écartent les erreurs par un contrôle strict des incertitudes. Les lois thermiques à temps irréversible écartent les solutions incertaines. J'utilise la physique pour obtenir la solution la plus probable de la même façon que pour diminuer les incertitudes dans les calculs de sûreté nucléaire.

Pourquoi Casimir a-t-il utilisé le vide au lieu de la gravité? Pourquoi les meilleurs chercheurs se sont-ils attachés au mirage qui a conduit à négliger le second principe de la thermodynamique en se contentant du premier principe? Pourquoi avoir abandonné la physique rigoureuse? La chaleur est une énergie mal aimée avec ses trois méthodes de déplacement qui embrouillent. J'ai introduit les matières denses dispersées qui existent partout. Alors, il n'y a plus à négliger les rayonnements entre matières denses, et la physique relativiste peut s'imposer.

Conclusion.

*****Les lois de la physique utilisées ici.**

1) La gravité d'une masse locale est nulle à l'infini. La gravité de plusieurs masses locales est mesurable en un point par la somme vectorielle des gravités. Dans l'univers observable, la somme des gravités locales est nulle à l'infini. Une masse à l'infini a une gravité locale nulle. L'effet gravitationnel global n'étant pas observé, il est douteux.

2) Les astres chauds sont des sources locales de chaleur. Leur géométrie sphérique est semblable à celle des autres astres sphériques et de l'atome. L'atome sphérique, l'électron et les astres sphériques gravitent de la même façon.

3) 2,728 K est la température locale mesurable isotrope de la matière de la serre sphère sphérique solaire, vue de l'intérieur de la sphère. La localisation de cette température à l'échelle de l'univers proche est sans effet global à l'infini.

4) La relativité générale physique localise la gravité des masses. Les masses rayonnent leur gravité qui ne porte pas jusqu'à l'infini.

Les points de l'univers visible sont tous synchronisés sur le même temps relativiste, mais avec des origines du temps différentes variant d'un point au point voisin. La variation progressive est détectable, avec une balance, par la mesure du poids d'une masse unité en des points différents près de la surface d'une grosse masse confinée comme la Terre. Loin des masses confinées, la mesure en un point devient impossible.

5) L'énergie du vide et la matière noire n'existent pas.

6) Des lois quantiques ne sont pas considérées physiques, si elles sont sans effet mesurable avec précision, ou donnent plusieurs solutions en ne respectant pas la relativité.

7) En suivant Dirac, les lois de l'optique et des rayons de gravité sont les mêmes, mais à une autre échelle et avec une autre géométrie des sources.

Il n'y a que le vide complet qui n'a pas de forces, mais il n'existe pas sans frontières traversables. L'équilibre des forces d'un champ de forces est local. Une perturbation locale ne se transmet pas de façon instantanée à tout le champ. Elle doit au moins respecter la relativité qui limite sa vitesse. Un champ de forces n'est jamais uniforme. Il en résulte des fluctuations des champs de forces. Un champ de forces n'est pas complètement statique. Des ondes de forces le parcourent et traversent les frontières du vide. Le vide n'est pas protégé des ondes de forces et il n'est pas protégé des énergies qui le traversent en rayonnant. Cependant, l'énergie du vide ne vient que de ce qui le traverse. L'énergie du vide n'existe pas. Le vide parfait non plus.

Une matière noire a des propriétés de matière ordinaire, sans être ordinaire. Elle peut être une matière irréaliste introduite par une théorie qui est douteuse. Une résonance locale de confinement de température existe. Il est douteux qu'elle persiste à l'échelle de l'univers. Une matière confinée à l'infini est peu probable. Des rayonnements de particules existent, mais ne se confinent pas dans le presque vide sans relai. Pour vérifier que le fond diffus n'est pas lointain, il faudrait envoyer une sonde au-delà du fond diffus local, aux environs de la distance d'Uranus, pour observer si le fond lointain non solaire à 2,728 kelvins existe aussi. Mais Jacques Moret-Bailly l'a déjà déduit inexistant avec les émissions reçues et émises des sondes Pioneer 10 et 11.

Après bien des années d'errance, en suivant les fausses pistes et les impasses du problème complexe de l'univers observable, je conserve le réel avec la matière ordinaire et la panoplie des lois de la physique. J'ai surtout utilisé l'optique, la géométrie, les simulations numériques, la relativité, la mécanique céleste, la thermodynamique, la thermalisation des matières denses dispersées et des matières Raman, l'optique thermique, la physique nucléaire. L'utilisation désormais rigoureuse de la physique actualisée a dépassé mes espérances en éliminant beaucoup d'anomalies jusque-là inexplicables. Les matières denses dispersées locales ont une résonance thermique diffuse locale créant un fond diffus vu des environs du Soleil. Tout découle de la distance proche et non infinie où se trouve la matière qui diffuse. L'univers observable, avec sa matière réelle, est devenu physique, réel, inélastique, beaucoup plus simple et moins déroutant. La gravité est créée par une somme d'attractions de matières locales sans effet à l'infini. La mécanique céleste relativiste classique se généralise à tout l'univers observable, telle qu'elle est utilisée classiquement avec les planètes. Les astres sphériques et les atomes gravitent de la même façon avec la même géométrie. L'énergie d'un volume vide est éliminée, puisque la gravité de la matière la remplace.

La thermalisation radiante froide, porte à des années-lumière. Les globalisations, par les ondes des rayons et par la thermalisation de contact, ne doivent pas déborder sur les effets locaux de la matière froide dispersée radiante des grands espaces froids. Le fond diffus solaire local froid existe à une température mesurable. La physique et la relativité imposent un traitement local de la gravitation et de la thermalisation. Les lois physiques de mesure font un tri

efficace qui élimine les solutions improbables non dotées du temps irréversible de la thermodynamique. L'univers n'est pas un gaz parfait élastique. Sa courbure est nulle. La physique rigoureuse, en interdisant l'erreur systématique de réversibilité du temps dans l'univers observable, donne une solution séduisante par la matière réelle au lieu de la matière noire introuvable. La quantification est une méthode dont une partie est contredite par la physique rigoureuse alliée à la relativité. Je l'accepte quand elle est utilisée équivalente avec les ondes. Alors les vibrations atomiques diffèrent seulement de celles des ondes en étant plus rapides, mais non instantanées. Je refuse les mesures quantiques à solutions multiples que je considère non physiques, comme cela est fait dans le nucléaire.

Je remercie tous ceux qui ont mis au point les lois de la physique, les enseignants et ceux qui ont mis le résultat de leurs observations dans le domaine public auquel j'ai accès dans ma retraite. Je n'ai rien inventé. Je me suis borné à appliquer les lois dans l'univers visible pour en diminuer les incertitudes avec la méthode inductive. J'ai simplifié la matière, par exemple sans polarisation, sans effets de bord et en homogénéisant les structures moléculaires directionnelles de l'optique physique. La physique rigoureuse a trouvé dans le nucléaire la solution qui est la plus probable, à temps positif synchrone partout. Il est cependant possible que je me sois trompé sur certains détails des lois de la physique, mais j'espère qu'ils ne détruisent pas l'édifice de mes déductions. La physique ne me déçoit pas. Elle décrypte le monde réel et détecte les erreurs systématiques.

Le rasoir d'Occam aime la simplicité unificatrice de l'univers relativiste observable physique, venant de la matière réelle des galaxies qui suit les lois de la mécanique céleste classique relativiste de la même façon que la matière des planètes, des atomes et des électrons.

*

Petit GLOSSAIRE : kelvin, Strömgen, température, thermalisation, confinement, vocabulaire.

Le **kelvin** est le nom commun français de l'unité de température utilisée ici (abréviation : K en l'honneur de Kelvin) (au pluriel, kelvins) ($3 \text{ kK} = 3 \text{ kilokelvins}$). La France impose à la nation et à ses enseignants l'utilisation simplificatrice du système international d'unités. Sa norme rigoureuse de codage a l'avantage d'éviter les nombreuses erreurs de transcodages d'unités. Les unités, hors du système international et de ses autres unités dérivées acceptées, sont déconseillées dans les calculs numériques. C'est très pratique à l'usage pour simplifier les transcodages. Je l'ai appliqué avec succès dans le nucléaire et l'enseignement. Certains états ne l'imposent pas encore, laissant la liberté des pratiques fantaisistes qui perturbent les échanges internationaux des documents difficiles à transcoder sans normes communes. Les fantaisies et le laxisme s'introduisent aussi dans les sciences qui en principe sont rigoureuses et les médias répandent les erreurs sous prétexte d'information. Un autre système d'unités peut simplifier les raisonnements. Il ne doit pas être utilisé pour des calculs numériques à usage global. Il doit être introduit, dans tous les documents, en expliquant la relation directe de l'unité utilisée avec une de celles du système international permettant le transcodage immédiat.

La **Sphère de Strömgen** est une serre de confinement d'astre chaud qui existe avec tous les astres chauds et surtout très chauds. Ici, je traite tous les astres avec des surfaces étant au-

dessus de 3000 kelvins. À 6000 K, le Soleil est dans les basses températures chaudes, au centre d'une serre sphérique froide très transparente, confinée, et visible de l'intérieur à 2,728 K. Certains petits quasars ont été étudiés par Jacques Moret-Bailly. Ce sont des étoiles à neutrons qui ont une petite surface à très haute température. Leur serre est tellement confinée qu'elle rayonne à chaud en captant activement l'énergie du rayonnement de l'astre. La température de la serre, plus basse mais encore chaude, va parfois jusqu'à rendre l'astre invisible en captant toute l'énergie rayonnée par l'astre. Les astres moins chauds restent visibles par transparence à travers leur serre. Elle génère l'effet intrinsèque intermédiaire. L'astre visible a alors le décalage spectral de rougissement intrinsèque chaud de sa serre chaude. Il s'ajoute au rougissement froid de distance d'observation et au décalage des vitesses relatives. La non-utilisation du rougissement chaud intrinsèque fausse les mesures de distance obtenues par le rougissement froid intersidéral des étoiles ordinaires. Les deux rougissements s'ajoutent pour l'observateur. Des petits quasars très chauds sont ainsi souvent estimés être beaucoup plus loin à tort. Ils sont en réalité plus près, plus petits, moins lumineux. Ces petits astres chauds sont alors confondus avec de très gros astres très lointains et très lumineux comme des cœurs de galaxies.

Température. C'est celle du thermomètre ordinaire que l'on place à l'intérieur d'une matière dense, en principe en un point confiné de taille microscopique. Elle varie lentement d'un point à un autre, la conduction étant lente et variable en direction. La matière en quantité insuffisante (comme le presque vide) n'a pas de température. Avec de la matière dense dispersée en confinement critique dans du presque vide, le point peut être remplacé par une zone transparente radiante pouvant couvrir jusqu'à plusieurs années-lumière. Progressivement, les matières dispersées confinées ont pris la même température locale. La zone concernée transparente est opaque dans la bande des fréquences de cette température. La bande est opaque par ses matières et visible par les surfaces opaques de ses matières. La loi physique de Stefan-Boltzmann explique la relation optique thermique entre des surfaces conjuguées objet et image. La température n'existe pas dans le presque vide. Elle est mesurable à distance en visant dans les fréquences de la bande thermique, avec un télescope utilisable en thermomètre radian. La surface opaque des matières de la bande de fréquences forme son image au foyer de l'instrument de mesure sur un détecteur thermique (fixé sur un support isolant). Le détecteur au foyer, de faible inertie thermique, prend progressivement la température de la surface objet visée. Elle est mesurable avec un thermomètre (par exemple : un bolomètre).

Avant le 20 mai 2019, le kelvin était la fraction $1/273,16$ de la température thermodynamique du point triple de l'eau. C'était pratique à notre température et à haute température. Le zéro kelvin est maintenant défini par la valeur numérique de la constante de Boltzmann fixée à $1,380\ 649 \times 10^{-23}$ J/K, beaucoup plus précise. Le changement précise la position du point fixe zéro kelvin. La température ordinaire thermodynamique reste utilisable pour les températures élevées, car la position du zéro y est relativement moins importante. La limite basse des températures ordinaires dépend des matières utilisées et de leur répartition. Le comportement thermique de la matière dense dispersée, entre zéro et la limite, est complexe. La chaleur passe radiante par le vide, et elle passe aussi par contact dans la matière dense. La géométrie est aussi complexe. Si la température d'un rayon thermique est plus basse que la limite

locale d'émission thermique de la matière dense rencontrée, l'absorption du rayon chauffe la surface rencontrée sans retour inverse. La chaleur diffuse dans la matière, dont la surface ne diffuse thermiquement, avec retour inverse, que lorsqu'elle est arrivée ou dépasse la limite des émissions en températures. C'est fonction de l'inertie thermique locale de la matière sous la surface rencontrée et de l'action du voisinage. Le nouveau kelvin utilise l'échange réversible radian entre deux surfaces thermiques séparées par le vide. La même géométrie se retrouve dans les rayons fermés à 1 dimension, passant dans le vide. Ces rayons fermés servent à fermer les zones d'entropie fermées des faisceaux de rayons de l'optique géométrique.

Grphe (ou spectre) de températures. La spectroscopie fournit directement une image colorée décalée en fréquences, ou, indirectement, par l'étude détaillée qui calcule un graphe d'énergie en fonction de la fréquence. De même, le graphe d'énergie en fonction de la température est obtenu, indirectement, par calculs à partir des spectres décalés de la spectroscopie en fréquences.

Le graphe de températures étudié ici a une raie étroite de température dans une bande vide d'autres températures. La température unique de l'astre couvre une large bande de fréquences de niveau presque constant. Le graphe n'est perturbé que par des étroites raies de fréquences, caractéristiques de certains atomes, émises ou absorbées à une autre température au passage dans l'entourage de l'astre. Ce sont des repères de fréquences du graphe. Ils se décalent en même temps que les autres fréquences du spectre quand ce spectre rougit ou bleuit. Tout le spectre de fréquences de l'astre, y compris les repères, se décale par l'effet Doppler-Fizeau des vitesses relatives et par les décalages thermiques qui se cumulent. Ce décalage n'est repéré que pour les raies de fréquences caractéristiques des corps. Le décalage repéré surnage dans l'uniformité d'un graphe thermique de fréquences presque plat au maximum de ses courbes en cloches qui se recouvrent. Le même décalage de toutes les raies repérables peut être ainsi thermique, mais limité aux bandes thermiques ou simulées thermiques. Le spectre est chaud pour un astre vu, et froid pour 2,728 K.

En observation directe d'un astre, il y a 3 larges bandes thermiques de décalage vers le rouge qui sont activées dans le spectre des fréquences. Les spectres d'astres très chauds, comme certains quasars sont décalés énergiquement par leur sphère intrinsèque de Strömgren. Le spectre des étoiles moins chaudes est peu décalé. Les matières froides, émettant à basses fréquences et à basse énergie, ont un spectre décalé peu visible. Cependant, de l'intérieur de la serre solaire, dans une direction sans astre chaud, par sa proximité, le spectre solaire décalé froid à 2,728 K de la serre est bien visible. Les faibles décalages froids créés par l'hydrogène excité apparaissent aussi par l'effet Hubble quand ils sont cumulés et canalisés dans les très longs rayons intersidéraux. Le graphe des températures de la serre du soleil est étroit. Il couvre la température 2,728 K et les températures voisines inférieures, mais non les températures supérieures au spectre de températures plus large. Si un fond lointain existe à température égale ou plus basse, il est invisible. Sinon, une température plus élevée du fond lointain provoquerait un décalage supplémentaire visible à travers la serre solaire. Dans les directions des astres chauds, le décalage existe, mais il est peu visible.

Thermalisation. C'est, pour un dictionnaire français, la modification de la multiplication des neutrons dans un réacteur nucléaire. Il vient de la modification automatique de la température de la matière du réacteur qui se cale à la température de l'équilibre de la criticité du réacteur. L'effet de dispersion de la chaleur par les rayons thermiques sur la température de la matière dense d'un milieu transparent est à l'origine du nom, thermalisation. Le nucléaire l'a popularisée pour celle des neutrons, et je l'utilise ici avec son premier sens. Comme dans le nucléaire, la thermalisation de la chaleur peut arriver à la criticité thermique. Les rayons thermiques occupent les fréquences thermiques du presque vide d'un milieu transparent entre les matières denses en agitation thermique interne dont ils sortent et entrent par leurs surfaces. En cas de confinement critique suffisant, les matières sont en résonance thermique à température unique avec des matières opaques aux rayons thermiques. Les matières restent transparentes hors de la bande opaque des fréquences thermiques de cette température. Des rayons traversants absorbés apportent l'énergie permettant la criticité.

Confinement thermique. Il a lieu uniquement dans un espace contenant de la matière dense moléculaire capable d'agitation thermique. À hautes températures, les molécules n'existent pas. L'agitation thermique nécessite des molécules confinées qui s'entrechoquent. La densité locale de la matière dépasse alors le seuil critique de confinement local. Le confinement nécessaire critique local doit être de conduction, avec ajout possible de convections, et de radiations qui transportent aussi la chaleur. Hors de l'espace propre à la conduction par les molécules, la température critique du thermomètre thermique ordinaire n'existe pas. Alors, la matière peut recevoir et accumuler la chaleur par convection, mais ne rayonne pas thermiquement aux basses températures non thermiques. Le télescope étant un thermomètre radiant travaillant thermiquement, il est doublement incapable de mesurer les basses températures non thermiques par le rayonnement qu'il reçoit. Il mesure la température thermique 2,728 K qui n'est pas une basse température non thermique. Le processus de confinement thermique crée une raie thermique du graphe des températures qui évolue dans temps. Une présentation quantique pourrait être envisagée comme pour les raies atomiques des graphes des fréquences, car, de même, les ondes et les photons ont des rapidités de résonances différentes. Pour les graphes, la résonance est obtenue, avec les rapidités différentes des radiations atomiques et moléculaires.

Confinement des matières dans l'univers. Dans le nucléaire, les matières radioactives émettent des neutrons sous l'action d'autres neutrons qui les percutent en créant des réactions en chaîne. Avec peu de matière, les réactions en chaîne s'arrêtent quand le confinement est insuffisant. Le confinement est suffisant quand les chaînes entretiennent la ou les réactions en chaîne. Le milieu est alors dit critique ou surcritique. Pour augmenter le confinement, il faut rapprocher les matières, augmenter la concentration en matières radioactives, augmenter le volume des matières, ou renvoyer les neutrons qui sortent des espaces confinés vers les matières radioactives. En pratique le confinement suffisant est obtenu, en empilant un plus gros volume, en comprimant les matières, en utilisant une géométrie plus sphérique, avec un bon réflecteur de neutrons, et en changeant la vitesse des neutrons. Le neutron a une faible portée car il est instable.

Dans l'univers, les rayonnements optiques et de gravité des matières remplacent les neutrons avec une portée plus grande. L'univers observable est presque vide, avec des astres chauds visibles optiquement. Les matières confinées sphériques, ou en évolution vers un volume sphérique, ont un centre de gravité qui concentre en un point l'effet de gravité de ces matières hors de ces matières. La gravité n'a qu'une portée locale, mais l'accumulation de confinement dans la masse des sphères d'un astre ou d'un atome augmente la portée de la masse proportionnellement à la masse confinée. Hors de la masse confinée, cette masse agit comme si elle était ponctuelle et placée à son centre de gravité. En géométrie sphérique, un atome et un astre, ont des effets de gravité similaires, à l'échelle près. L'évolution du temps, réglée toujours synchrone par la relativité, impose des effets similaires. Les matières de petite taille dispersées dans le vide n'ont pas de confinement suffisant pour imposer leur gravité à grande distance. Elles n'ont qu'un effet local de gravité, mais elles participent au confinement thermique.

Les convections et conductions thermiques ont lieu avec la matière dense, mobile ou non, qui peut transporter la chaleur accumulée sous forme d'agitation des molécules par chocs entre elles dans la gamme des températures où les molécules existent. La matière dense peu mobile existe dans les astres peu mobiles. Mais, par la relativité, toutes les matières physiques sont mobiles, et la statique n'existe pas. Alors, les transferts de chaleur par convection et conduction ne sont donc plus négligeables. Par rapport aux énergies contenues dans les masses, les énergies des rayonnements sans masses sont négligeables. Ce sont les rayonnements, de l'optique et de la gravité, créés par des masses physiques. Ils peuvent sortir du négligeable avec des masses confinées de surfaces chaudes en optique. Quand les masses confinées d'un astre créent près de sa surface un poids important, il révèle un rayonnement, sans masse, de gravité de l'astre. Ces rayonnements restent faibles et non mesurables en valeur énergétique par rapport à l'énergie relativiste de la masse physique mesurée par substitution de masses avec une balance, là où un poids existe.

Vocabulaire. Les mots de mon texte sont ceux du dictionnaire Cordial. Le français a plusieurs dictionnaires avec des orthographes différentes. On trouve résonnante et résonante. Les traitements de texte ne font pas le même choix. Il est difficile pour un généraliste de choisir le bon vocabulaire quand chaque discipline utilise souvent ses propres lois et son propre vocabulaire spécialisé, les mots ayant souvent d'autres sens ailleurs. Pour être compris sans ambiguïté, les mots utilisés demandent d'être accompagnés du nom de la discipline ou du domaine d'utilisation avec parfois de nombreux autres qualificatifs. Cela complique les phrases, engendre des erreurs, et cache trop souvent des analogies. La spécialisation isole. Une grande partie de mon texte est consacrée à rétablir les relations entre les disciplines pour les mêmes phénomènes décrits différemment. Il en résulte qu'il faut peser chaque mot sans se tromper, ou trouver des images explicatives.

**** NOTES sur l'auteur.** Pour les références Raman, j'ai réuni sur mon site internet les travaux de mon frère sur l'univers que j'utilise. Je renvoie les explications mathématiques aux lois de la physique. Elles sont enseignées et accessibles partout. Retraité, n'étant plus rattaché à un laboratoire, je n'ai plus accès aux dernières informations payantes que se réservent leurs auteurs. Ma thèse est le calcul très rapide de la criticité d'un réacteur nucléaire à neutrons rapides

par un soldat de 2^{ème} classe sursitaire, médicalement inapte au métier militaire et au combat, ayant un ictère à soigner pendant plusieurs années. Dirigée par Jules Horowitz, elle est restée un secret militaire de l'époque, car sans diffusion et sans rédactions autres que le code MORET en langages informatiques Fortran et Assembleur. Ce secret était celui du code de sûreté nucléaire MORET à usage mixte civil et militaire, devenu une référence internationale depuis plus de 50 ans. Toujours aussi rapide, avec un cœur bien protégé jusqu'à ma retraite par les utilisateurs et mes conseils, sa longévité est exceptionnelle.

Un texte de physique sans calculs est rare, mais ce texte sur l'univers n'en a pas besoin. Ils sont cachés dans des énormes calculs de simulation de géométries compliquées et des calculs d'erreurs. Les mots y ont souvent des sens douteux en français comme rayon pour un cercle ou rayon en optique. Je suis incapable de traduire fidèlement en anglais. J'ai obtenu le texte français par les approximations successives de la méthode globale, voisine de la méthode inductive. Elle m'a souvent servi à résoudre les problèmes des concours de physique, sans en connaître au préalable la solution. J'ai utilisé la méthode globale pour lire, et sans le savoir. Elle avait l'avantage de compenser ma vue floue. Je lis encore d'après la forme globale des mots que j'ai mémorisés phonétiquement et le sens global de l'assemblage des mots dans la phrase. J'ai une très bonne vue actuelle de presbyte, corrigée partiellement d'astigmatisme et d'hypermétropie par des lunettes vers 40 ans, puis très bien par la cataracte vers 75 ans. Malgré mes efforts, la mémoire visuelle précise photographique des images non floues, inutilisée pendant toute l'enfance, ne s'est jamais installée dans mon cerveau. Elle me handicape en me coupant de ceux qui sont nombreux à l'utiliser en orthographe écrite, récitations, références, formules, dates, noms propres, dessins... J'ai les défauts typiques de la méthode globale pour l'apprentissage de la lecture (délaissée au profit de la méthode syllabique, qui réclame une bonne vision que je n'avais pas). J'ai su lire rapidement globalement, mais je ne sais pas écrire manuellement sans faute avec une langue non phonétique comme le français. Mon cerveau a développé le raisonnement global au détriment de la mémoire visuelle trop longtemps inutilisée.

Je suis peu liant, car sans mémoire des visages et des noms propres, je confondais les copains à l'école et ils m'évitaient, ne comprenant pas mes réactions. Je ne mémorise les personnes que par l'environnement et j'ai peur de me tromper en allant vers eux. Hors de mes proches, je ne mémorise pratiquement pas les visages. Je suis ainsi un chercheur retraité isolé qui a pratiquement toujours travaillé seul. Mes rares amis de travail plus âgés dans le nucléaire au CEA, qui appréciaient mon travail dont ils dépendaient, sont morts. Ma famille parlait un très bon français, et j'avais une bonne base en mémoire auditive. La méthode globale m'est très utile, et je l'utilise au mieux avec les repères écrits des lois de la physique que je me remémore constamment et oublie de plus en plus vite avec l'âge. J'ai toujours déconcerté ceux qui travaillent autrement avec une grande mémoire visuelle que je leur envie, ma mémoire auditive étant très petite. Je trouve des erreurs dans mes anciens textes qui sont souvent des ébauches que j'ai peu travaillées, mais que j'hésite à détruire. Ils font partie de mon approche globale de résolution des problèmes complexes qui donne des résultats, même quand il n'y a pas une solution à copier dans une mémoire. Je cherche dans les mémoires accessibles, aidé par ce que j'ai mémorisé sur papier ou ordinateur, et par le raisonnement, des corrections ou des

confirmations plus claires. Je les introduis dans les solutions partielles successives. Ainsi, j'améliore ce texte de façon à éliminer, quand c'est possible, les erreurs et incertitudes introduites par ma méthode globale inductive imparfaite, avant de ne plus y toucher. En retraite, partant du travail de mon frère que j'ai voulu comprendre, j'ai bien progressé, ne trouvant plus beaucoup d'erreurs ou d'incertitudes dans la physique de l'univers observable. Il manque, des traductions fiables, des repères visuels pour ceux qui font presque tout visuellement, et des références pour ceux qui travaillent par déduction.

Mon utilisation généraliste de la physique relativiste résout des problèmes compliqués. Elle révèle l'importance du fond diffus local solaire qu'il ne faut pas ignorer et de la relativité. Ainsi, la physique classique actualisée arrive à éliminer les obstacles qu'elle rencontre. Elle fournit des explications cohérentes et simples. J'accepte les critiques. Elles me permettront d'améliorer ce texte ou les suivants. Il serait bon que des thèses illustrent, améliorent et traduisent mon texte avec d'autres façons de travailler. Cela compenserait mes inaptitudes.

La mise à jour de la physique de l'univers n'est pas faite. Le plus compliqué est maintenant de convaincre ceux qui ne choisissent pas ma solution, en s'appuyant sur une très large majorité qui a validé l'ancienne solution à la physique douteuse. Il n'y en avait pas d'autre proposée à l'époque où elle était seule, imprécise et sans concurrence. Mais, ce faisant, cette majorité a validé aussi toutes les énormes anomalies, pourtant largement constatées et critiquées maintenant, même par ceux qui imposent l'ancienne solution. On y trouve la collection des énormes anomalies de l'univers. J'explique ma solution par la physique, qui est devenue inductive par ses lois de mesure toujours plus précises. Il est difficile de réorienter de nombreux chercheurs vers le réel physique, en s'opposant à la majorité qui a toujours travaillé avec les anciennes idées depuis plus de 50 ans. Une telle réforme ne se fait pas en un jour. Elle bouleverse les habitudes d'un très grand nombre de chercheurs ancrés dans l'habitude. Ils font bloc contre le changement, ce qui est dommage, mais naturel. Ma réussite, comme physicien dans le nucléaire avec le Code de sûreté MORET, reste, avec sa méthode inductive, la référence internationale de sûreté nucléaire. Il tombe petit à petit dans l'oubli, car les règles simples de sûreté sont maintenant connues. Tant que lui sont évitées des modifications de méthode, cette méthode inductive montre sa valeur. L'avenir dira si mon Code de sûreté résiste à l'envie d'amélioration.