



THEORIE DES EVTD² (PHOTONS – GRAVITONS) : EXPLICATIONS PHENOMENOLOGIQUES DE LA REFRACTION ET DES REFLEXIONS VITREUSES, PARTIELLES ET METALLIQUE.

Michel Conte¹ et Ileana Rosca²

¹L.M.C., INSA Lyon, France,

Professeur Honorifique de l'Université Transilvania, Brasov, Roumanie,

e-mail: Michel.Conte@insa-lyon.fr

²Département de Mécanique de Précision et Mécatronique, Faculté de Mécanique, Université Transilvania, Brasov, Roumanie

Résumé : *La nouvelle théorie des EVTD² (photons – gravitons) permet des explications cohérentes et crédibles des phénomènes de l'optique classique qui ne sont pas expliqués jusqu'à présent. Il s'agit de la réfraction des différents types de réflexion : vitreuse, partielle et métallique. Les explications d'une grande simplicité font intervenir dans une heureuse conjugation la mécanique et la physique quantique.*

1 INTRODUCTION

1. 1. Propagation de l'onde électromagnétique depuis la matière condensée jusque dans l'univers

Pour expliquer la propagation des différentes longueurs d'onde on peut concevoir que les EVTD², hors de l'environnement de la matière condensée, se comportent, en gardant l'invariant de phase [1], comme des transmetteurs de quantité de mouvement (Figure 1).

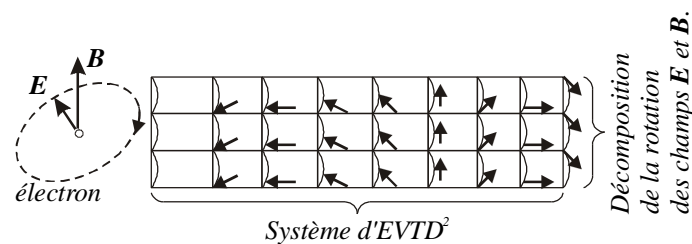


Figure 1. Schéma de la propagation de l'onde électromagnétique dans le système EVTD².

Ceci a été précisé [1] lors de la considération de chocs de type Dirac auxquels sont soumis les EVTD², au cours de la propagation avec conservation de l'énergie, pour un mode longitudinal suivant la direction de l'impulsion.

1. 2. L'entité EVTD² – Photon : onde et particule

La dualité de l'effet électromagnétique par onde et particule a été mise en évidence par de nombreux faits expérimentaux. Par l'hypothèse de la création et la propagation de la lumière par les EVTD² [1], aucune modification dans cet aspect dual n'est nécessaire. En effet *l'onde est propagée dans l'énergie continue diffuse ainsi que les champs électrique et magnétique.*

Alors que *l'aspect corpusculaire (grain d'énergie) est tout naturel pour le support physique (assemblage des EVTD²) dans sa constitution en éléments singuliers originellement grains de la même énergie diffuse aux densités différentes qui transmettent linéairement, suivant son sens, l'énergie de l'impulsion.*

2 LA RÉFRACTION

2. 1. Phénomènes actuellement observés et connus

Si l'on se place dans le cas de $n_2 > n_1$ et en incidence quelconque les conditions de continuité relatives au champ E pour les composantes E' prennent la forme :

$$E'_i + E'_r = E'_t .$$

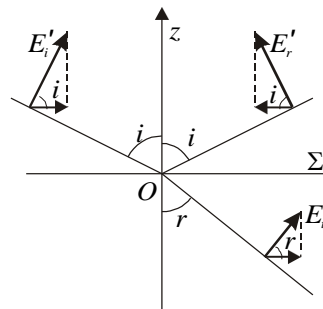


Figure 2. Vibrations principales projetées sur le plan d'incidence.

Par ailleurs si l'on considère la projection des vibrations principales sur le plan d'incidence (Figure 2) on obtient :

$$E'_i \cos i - E'_r \cos i = E'_t \cos r .$$

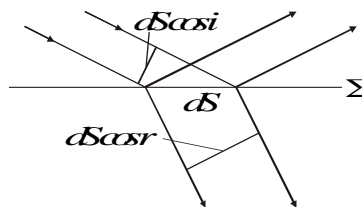


Figure 3. Comparaison des flux incident et transmis en incidence oblique.

La conservation des flux nécessite de tenir compte, sous incidence i , de la section droite du faisceau incident qui intercepte une aire dS de Σ et prend une valeur égale à $dS \cos i$ suivant la figure 3. La section droite du faisceau réfléchi est identique alors que celle du faisceau réfracté est $dS \cos r$.

Il a été constaté expérimentalement que la réfraction quel que soit le rapport des indices relatifs aux milieux concernés transmet une vibration en phase avec la vibration incidente. Par contre, y a-t-il une explication phénoménologique de l'évolution des angles de réfraction r , inférieurs ou supérieurs en valeur à celui de l'incidence i , suivant respectivement les cas de transmission pour des milieux avec $n_2 > n_1$ et $n_2 < n_1$?

Au moyen du modèle des EVTD² et en appliquant la mécanique classique du choc - impulsion, sur ces entités constituées de différentes densités volumiques d'énergie, il semble qu'il en découle des explications très simples et fortement cohérentes, analogues avec les

schémas de compréhension adoptés pour les différents types de réflexion.

2. 2. Explication de la réfraction pour des milieux où $n_2 > n_1$ au moyen des EVTD²

Considérons le cas d'une incidence ($i \neq$ de 0° et de 90°) d'un faisceau émis dans le milieu 1 et rencontrant le milieu 2 où, le système des EVTD² présente une raideur supérieure à celui du milieu 1.

Prenons l'image mécanique d'une gomme qui vient frapper le dessus d'une table. Nous constatons que la gomme au contact s'écrase et adhère (il y a un certain frottement entre les matériaux au contact) dans la zone d'impact.

Les très faibles déformations induites, dans la zone de contact au milieu 2, par ce choc avec frottement ont tendance à être dirigées un peu plus verticalement par rapport à l'angle d'incidence en raison, comme tout un chacun peut le constater, d'une rotation de la zone au contact de la gomme pendant l'impact.

L'axe de rotation étant perpendiculaire au plan d'incidence et situé approximativement au centre de l'aire de contact. Cette impulsion avec rotation du "projectile - gomme" au cours du contact avec adhérence (frottement) a pour effet de faire tourner d'autant la direction de l'impulsion, vers la verticale, qui va être communiquée aux EVTD² du milieu 2 en constituant la vibration transmise (Figure 4).

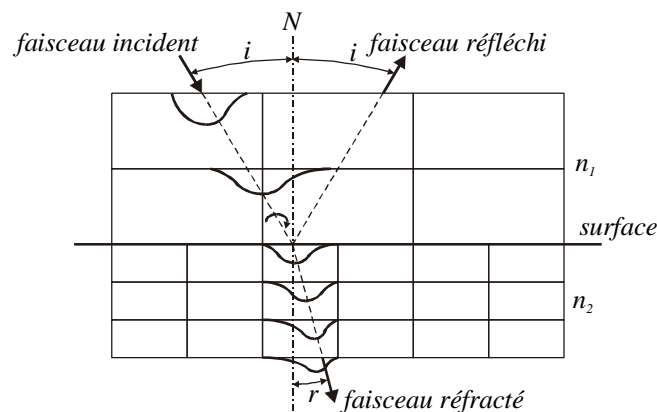


Figure 4. Schéma mécanique des EVTD² au cours de la réfraction dans le cas où $n_2 > n_1$

L'angle de rotation de la direction de l'impulsion, c'est à dire en l'occurrence le différentiel $i-r$ des angles d'incidence et de réfraction, sera corrélé à la raideur relative des deux milieux, ce qui reste en accord avec la relation de la réfraction :

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} .$$

En l'occurrence les indices de réfraction des milieux sont, dans le contexte, les indicateurs des raideurs relatives des systèmes EVTD² respectifs.

2. 3. Explication de la réfraction pour des milieux où $n_2 < n_1$ au moyen des EVTD²

La démarche dans ce cas procède à l'identique du cas précédent, il suffit de tenir compte des mêmes caractéristiques mais disposées en sens inverse de la propagation de la lumière réfractée.

L'analogie mécanique peut être figurée ici en considérant l'impact d'un stylo sur une gomme.

On peut représenter les phénomènes induits au cours de ce type de contact par la figure 5, pour comprendre que la vibration transmise dans la réfraction prend ainsi une direction de propagation, c'est à dire un angle r de valeur plus grande que l'angle d'incidence de la vibration incidente (stylo).

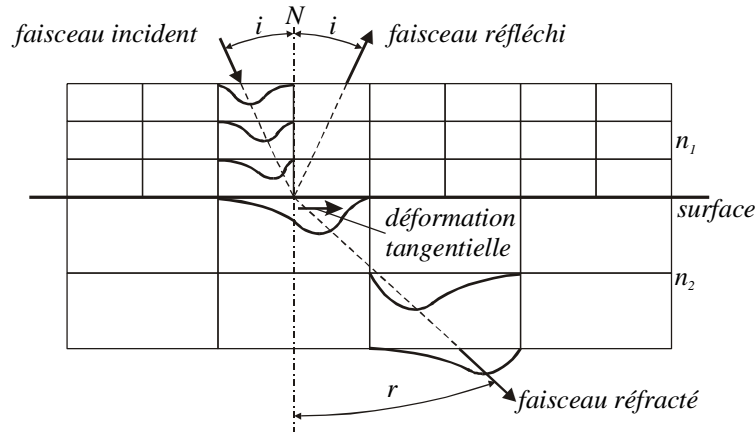


Figure 5. Schéma mécanique des EVTD² au cours de la réfraction dans le cas où $n_2 < n_1$

Ici le stylo (système EVTD² du milieu 1 verre - stylo de raideur plus grande que celle du système du milieu 2 air - gomme) présente un frottement (adhérence) dans la zone de contact. Il y a, alors, une déformation résultante du milieu le plus mou dans sa zone de contact avec une composante parallèle à la surface qui représente la déformation relativement importante du matériau mou sous l'impact. En conséquence l'orientation de l'onde transmise va se rapprocher de la surface, c'est à dire induire un angle r plus grand par rapport à l'angle i .

3 LA REFLEXION VITREUSE DE LA LUMIERE POLARISEE RECTILIGNEMENT

Logiquement ces très petites longueurs d'onde électromagnétiques de la lumière visible, des rayons X, rayons cosmiques etc. doivent être considérées dans un environnement où les phénomènes fins sont relatifs à des dimensions infiniment réduites.

Deux cas sont possibles, il s'agit des réflexions se produisant sur une surface vitreuse (non métallique) d'une part, sur un milieu d'indice de réfraction plus élevé et d'autre part, sur un milieu d'indice moins élevé. Relativement aux développements ultérieurs (EVTD²) nous allons porter notre attention principalement sur les états de phase des vibrations incidente et réfléchie.

3. 1. Résultats expérimentaux de réflexion se produisant sur un milieu d'indice plus élevé ($n_2 > n_1$)

Si l'on considère E_i la vibration incidente supposée polarisée rectilignement l'expérience montre qu'il est plus commode d'étudier séparément la réflexion des faisceaux relatifs aux vibrations E'_i et E''_i appelées vibrations principales de E_i , définies par :

$$E'_i = E_i \cos \alpha_i \quad \text{et} \quad E''_i = E_i \sin \alpha_i ,$$

α_i étant l'azimut qui est l'angle de la vibration E_i avec le plan d'incidence (Fig.6). Les deux vibrations principales sont en phase.

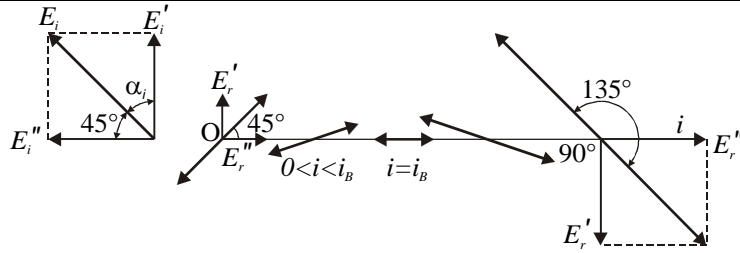


Figure 6. Variation de l'orientation de la vibration réfléchie en fonction de i
($n_2 > n_1$, et $\alpha_i = \pi / 4$)

Par simplification on peut considérer uniquement les vibrations principales correspondantes E_i' et E_r' et suivant la figure 7. on retrouve toujours l'opposition de phase entre les deux, sauf pour le cas de l'incidence brewtérienne i_B . Dans l'étude générale avec α_i quelconque les résultats précédents sont conservés.

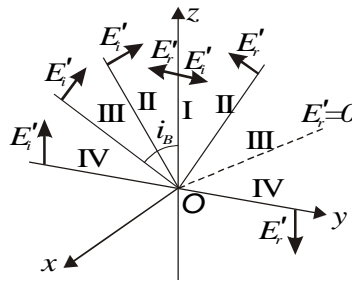


Figure 7. Vibration incidente et réfléchie dans le cas où $n_2 > n_1$ et $\alpha_i = 0$.

3.2. Résultats expérimentaux de réflexion se produisant sur un milieu d'indice moins élevé ($n_2 < n_1$)

Dans l'analyse similaire au cas précédent, l'étude de l'orientation de la vibration réfléchie indique un résultat opposé. En effet, les vibrations E_r' et E_r'' sont respectivement en phase avec les vibrations E_i' et E_i'' (Fig. 8). Pour un angle azimut quelconque α_i les résultats restent identiques. Au-delà d'une certaine incidence du faisceau, supérieure à l'angle limite l , il y a la réflexion totale. La lumière réfléchie totalement devient alors elliptique depuis l'incidence l jusqu'à celle de 90° .

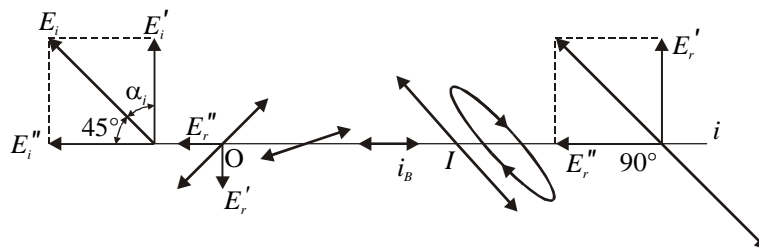


Figure 8. Variation de l'orientation de la vibration réfléchie en fonction de i ($n_2 < n_1$ et $\alpha_i = \pi / 4$)

A l'aide du modèle des EVTD² examinons si une explication phénoménologique cohérente est possible, ce qui conforterait la validité du modèle en comblant un vide de représentation de ces phénomènes par la physique actuelle.

3. 3. Explication du cas de la réflexion vitreuse où $n_2 > n_1$ au moyen des EVTD²

On va se placer dans le cas le plus courant où le milieu 1 est l'air et une lame de verre est le milieu 2. Entre les deux milieux les densités d'énergie diffuse, constituant les parties élémentaires des entités de chacun des deux systèmes des EVTD², se trouvent être très différentes ne serait ce que par la différence d'énergie impliquée dans la matière condensée (verre) par rapport à un gaz (air).

Par ailleurs on peut admettre que la structure de la matière condensée par une plus grande densité de particules massiques participe à *une plus grande raideur ou viscosité de l'énergie constituante des EVTD² par rapport à celle d'un gaz* en assurant une plus grande rigidité par les forces qui se manifestent entre ces particules en rajoutant leurs effets et énergies.

Lorsque la vibration électromagnétique, se propageant dans l'air, est incidente sur la surface de la lame de verre il y a rencontre d'une déformation longitudinale des EVTD² du milieu 1, suivant l'angle d'incidence avec celles à l'interface (séparation des deux systèmes EVTD²) qui va être communiquée, en profondeur, aux EVTD² du verre.

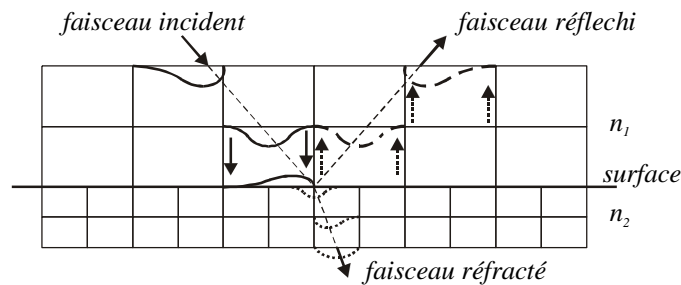


Figure 9. La réflexion vitreuse et sa transmission par les caractéristiques des EVTD² des milieux air et verre ($n_2 > n_1$).

Il s'agit alors de la mécanique du choc analogue au cas classique d'un projectile, tel une balle de caoutchouc frappant un objet de dureté ou raideur beaucoup plus grande, tel un mur par exemple. Le phénomène du choc donne une impulsion en phase dans la zone de contact au milieu 2, il s'agit en optique de la réfraction (vibration transmise) dans ce deuxième milieu, alors que la balle rebondit sur la surface en manifestant dans sa surface de contact avec le mur un creux (déformation en compression de matière) contrairement au moment de son incidence où elle présentait une protubérance (déformation en traction de matière).

On peut présenter en optique le même phénomène suivant la figure 9 où se trouvent mis en évidence les impulsions incidentes, réfléchié et transmise par l'intermédiaire des EVTD² des milieux 1 et 2. Les ondes incidente et réfléchié sont, au moment du choc, dans un état opposé de phase alors que l'onde transmise présente, dans la continuité, un accord de phase avec la vibration incidente.

3.4. Explication du cas de la réflexion vitreuse où $n_2 < n_1$ au moyen des EVTD²

La structure du raisonnement est dans ce cas analogue à celle du précédent. En effet, il s'agit toujours de mécanique du choc mais cette fois le projectile est en matériau plus dur (raideur plus grande) que celui du milieu sur lequel se fait la réflexion.

Pour la compréhension simplifiée du phénomène on considère, par analogie, une balle en caoutchouc dur lancée sur un morceau de caoutchouc de consistance plus souple que celui de la balle. La balle, dans sa zone de choc avec le morceau de caoutchouc souple, présente une protubérance qui va pénétrer dans la matière souple et donner, comme précédemment, une impulsion transmise avec le même état de phase. On constate donc que la surface de contact de

la balle ne s'écrase pas, contrairement au cas précédent et, ainsi, elle va rebondir de façon symétrique en gardant la même forme ou déformation initiale. C'est à dire en ayant le même état de phase identique à celui, avant et pendant, l'instant du choc.

Le parallèle peut être fait entre d'une part, le cas ($n_2 < n_1$) de la réflexion vitreuse expliquée par ces systèmes d'EVTD², d'une lame de verre constituant le milieu 1 et l'air étant le milieu 2 et d'autre part, l'analogie du choc mécanique classique entre un projectile dur par rapport au deuxième milieu. Cette façon d'envisager le phénomène permet de fournir une explication de base en mécanique car le modèle des EVTD² présentant un milieu "matériel" physique rend la démarche propice et bien adaptée. La figure 10 représente analogiquement ce comportement mécanique des différentes EVTD² lors de ce type de réflexion.

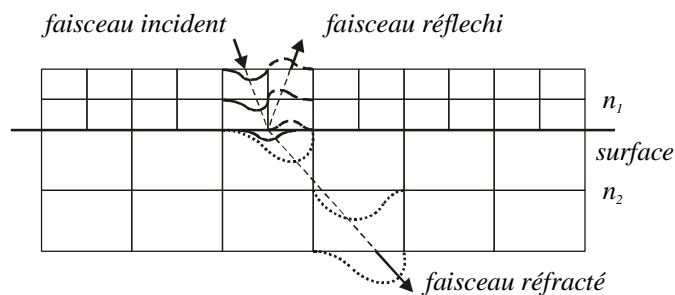


Figure 10. La réflexion vitreuse et sa transmission par les caractéristiques des EVTD² des milieux verre et air ($n_2 < n_1$).

3.5. Explication du cas de la réflexion totale et des ondes évanescentes au moyen des EVTD²

Il s'agit toujours du cas où $n_2 < n_1$, nous l'avons précisé plus haut à partir de l'angle limite l il n'y a plus transmission à travers le deuxième milieu mais commence la réflexion totale dans le milieu 1.

Au voisinage et par valeurs inférieures de l'angle d'incidence limite l le faisceau réfracté va avoir une section $dS \cos r$ (Fig. 3) très petite car ce faisceau est rasant à la surface de séparation des milieux (r voisin de 90°). Le flux transmis diminue ainsi très rapidement au voisinage de l'angle limite et il utilise pour sa propagation une faible épaisseur d'EVTD² en lisière de la surface. Cette conjoncture limite la transmission du flux réfracté en montrant une conformité avec les résultats d'expériences. Il apparaît donc que la vibration transmise se propage de façon analogue à un glissement sur une très faible épaisseur de rangées d'EVTD² dont une des dimensions est globalement disposée parallèlement à la surface (Fig. 11). La trajectoire est tangentielle à l'interface des deux milieux, ce qui a fait dire que la surface jouait le rôle de guide d'onde pour cette vibration transmise.

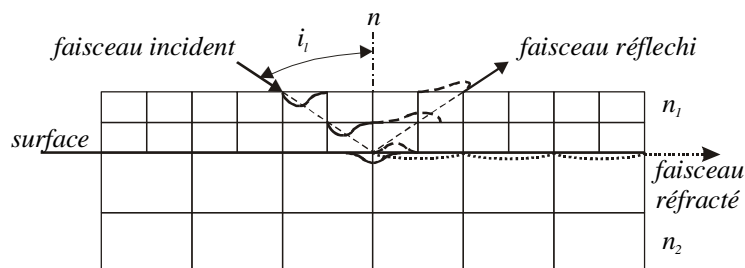


Figure 11. Réflexion et réfraction au voisinage de l'angle limite l pour ($n_2 < n_1$).

Pour la valeur d'incidence l et aussi pour celles supérieures il s'établit que les

caractéristiques mécaniques du système d'EVTD² du milieu 2 semblent être modifiées, en adoptant des propriétés analogues à celles de la réflexion métallique, notamment l'équivalence d'un fort indice d'absorption.

Mécaniquement cela pourrait s'expliquer par une raideur croissante du système des EVTD² du milieu 2 lorsque la vibration transmise se propage parallèlement à la surface, ce qui se traduirait comme un choc élastique sur un corps dur.

Cette explication semble difficile à admettre mais rendrait compte de la faible pénétration des ondes (environ une longueur d'onde) dans le cas des ondes évanescentes avant que celles-ci ne soient totalement réfléchies.

Par ailleurs si l'on considère les facteurs de réflexion et de transmission au passage de l'air dans un milieu transparent, d'indice 1,51 en lumière naturelle, on constate que l'évolution de ces facteurs est en sens opposé suivant la variation de l'angle d'incidence i de 0° à 90° (Tableau). La réflexion "totale", si l'on peut dire, a lieu pour $i = 90^\circ$ (incidence rasante), les ondes qui pourraient être "transmises" sont donc, comme nous l'avons décrit précédemment, parallèles et semblent glisser sur la surface "guide d'onde".

i	0	20°	40°	75°	80°	85°	90°
r	0	13°5'	25°10'	39°30'	40°24'	40°56'	41°9'
ρ_n	0,043	0,043	0,05	0,26	0,39	0,62	1
τ_n	0,957	0,957	0,95	0,74	0,61	0,38	0

Tableau : Facteurs de réflexion et de transmission pour le passage depuis l'air dans un verre d'indice 1,51 (lumière naturelle).

Il semblerait donc que, dans le cas où $n_2 > n_1$, les évolutions apparentes de la raideur du système des EVTD² d'un milieu de matière condensée soient moins importantes que celles du cas inverse ($n_2 < n_1$), lorsque l'on considère ces raideurs (ou viscosité pour l'air) dans des sollicitations sous forme de choc depuis la direction d'incidence 0° jusqu'à celle parallèle à la surface délimitant les deux milieux.

On pourrait émettre l'hypothèse, avec de grandes précautions, que les EVTD² établies pour un gaz dans une mince couche à proximité immédiate de l'interface avec un milieu condensé, assurent par des caractéristiques de raideur variable une transition entre les deux systèmes d'EVTD² (air et verre) bien plus homogènes qui sont localisés à des distances un peu plus éloignées de la surface de séparation.

Cette raideur variable particulière, sur une très faible épaisseur à l'interface pourrait s'établir, comme étant une manifestation de l'état de rugosité microscopique de la surface. En effet pour les dimensions beaucoup plus petites des EVTD² la rugosité, aux dimensions plus grandes, joue un rôle relativement "macroscopique" en imbriquant les deux systèmes d'EVTD², de façon moins uniforme que ne le configurerait l'alignement suivant une surface parfaitement plane.

4 REFLEXION METALLIQUE

4.1. Phénomènes connus

Ce type de réflexion est représentatif d'une réflexion sur la surface d'un corps, par exemple un métal, assez absorbant pour que la profondeur de pénétration de l'onde ne soit que d'une fraction de longueur d'onde. Les résultats d'expériences indiquent les caractéristiques suivantes :

- sous incidence normale la vibration réfléchie est en opposition de phase avec la vibration incidente ;

- pour un métal déterminé, l'indice de réflexion varie avec la longueur d'onde en diminuant, dans le cas général, vers les courtes longueurs d'onde.

La théorie électromagnétique de la réflexion métallique dans le cas d'incidence normale ou oblique fait intervenir un indice de réfraction complexe qui englobe l'indice de réfraction n et l'indice d'absorption k suivant la forme :

$$N = n - jk .$$

Les déterminations de ces constantes optiques n et k sont possibles expérimentalement et permettent d'en déduire N .

4.2. Explication au moyen des EVTD²

L'interprétation de la réflexion métallique, au moyen des EVTD², découle de ce qui vient d'être mentionné relativement à la réflexion totale. On peut remarquer que la pénétration de la vibration incidente est, ici, d'une fraction de longueur d'onde, c'est à dire avec une raideur et une absorption beaucoup plus importante du milieu 2 dans le cas de la réflexion métallique en donnant une vibration réfléchiée en opposition de phase.

Ce comportement du matériau métallique réfléchissant serait relatif à une organisation spécifique du système d'EVTD² propre à l'argent métallique, par exemple. Cela conférerait une grande raideur au bloc des EVTD² qui se superposerait avec un très bon état de planéité de la surface.

5 EXPLICATION DU PHÉNOMÈNE DE LA RÉFLEXION PARTIELLE PAR DEUX SURFACES AU MOYEN DES EVTD²

Richard Feynman dans son ouvrage "Lumière et matière" [2] étudie au moyen de l'électrodynamique quantique la réflexion partielle sur les deux surfaces d'une lame de verre.

Toute une série d'expériences, où l'on mesure la variation de la réflexion partielle en fonction de l'épaisseur de la lame de verre, permettent de constater que le taux de cette réflexion varie périodiquement de 0 à 16% et ceci sans aucune marque d'atténuation (Fig. 12), quelle que soit l'épaisseur. Pour une lame aussi mince que possible le nombre de photon compté par le photomultiplicateur est quasiment nul. D'autres expériences avec un nombre plus grand de surfaces ont été réalisées avec toujours les mêmes résultats que pour deux surfaces.

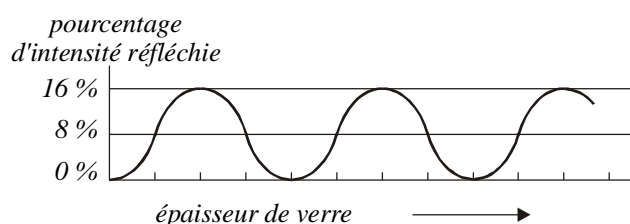


Figure 12. Cycles du taux de réflexion partielle d'une lame de verre suivant son épaisseur.

Les questions que pose Richard Feynman sont les suivantes : "le photon doit-il traverser toutes les surfaces avant de "décider" si ou non il va se réfléchir, Si oui, avec quel pourcentage ?

Le constat du prix Nobel de physique est résumé par : "nous n'avons pas de modèle théorique qui permettrait d'expliquer le phénomène de la réflexion partielle par deux surfaces, nous ne pouvons calculer que la probabilité qu'un photomultiplicateur donné recueille un

photon réfléchi par une lame de verre. A la suite de ce qui vient d'être mentionné pour l'effet de sélection d'une longueur d'onde électromagnétique par un système d'EVTD² (cavité ouverte) qui peut générer ainsi cette onde, il est naturel d'extrapoler à ce problème.

En réponse à la première question il est à l'évidence que l'effet électromagnétique doit traverser le système de toute l'épaisseur des EVTD² du verre pour "savoir" induire éventuellement une résonance parfaite, dégradée ou nulle. En effet suivant la grandeur de l'épaisseur traversée, comme étant un multiple exact de la longueur d'onde concernée, il y aura résonance parfaite et comme conséquence, un taux de réflexion maximal (16 % dans ce cas).

Si l'épaisseur s'éloigne de plus en plus de la valeur exacte d'un multiple de longueur d'onde, la résonance va être de moins en moins réalisée. Il s'ensuivra que le système des EVTD² va provoquer une réponse dégradée (résonance partielle) pour le taux de réflexion ce qui favorisera d'autant la transmission. Le taux de réflexion nul sera obtenu pour une épaisseur qui sera un multiple de $(2n+1) \lambda / 2$ du regroupement des EVTD² de la cavité ouverte bornée par les faces de la lame de verre et les EVTD² différentes de l'air.

Il y a l'équivalence d'une cavité Laser à la différence près qu'il existe deux miroirs semi-transparents et non pas un seul pour permettre à la lumière d'être émise de la cavité. L'effet du côté de l'incidence de la lumière permet l'évolution périodique du taux de réflexion et de l'autre côté l'effet se superpose à la lumière transmise. La périodicité du phénomène est donc expliquée aussi par les variations cycliques en longueur des systèmes EVTD² relatifs à l'épaisseur de verre concernée suivant l'incidence.

6 CONCLUSION

Au cours de cette approche originale de la théorie des EVTD² ce modèle montre une vraisemblance crédible dans la manifestation cohérente des différentes explications de phénomènes non expliqués jusqu'alors. L'application de la nouvelle théorie permet, par des effets heureux, de conjuguer la mécanique avec la physique quantique ce qui jusqu'à présent n'était pas l'usage.

Au moyen du modèle des EVTD² et en appliquant la mécanique classique du choc - impulsion, sur ces entités constituées de différentes densités volumiques d'énergie, il apparaît qu'il en découle des explications très simples et fortement cohérentes dont les schémas de compréhension adoptés, pour les différents types de réflexion, sont en état de parfaite corrélation.

La crédibilité du modèle des EVTD² va se fortifier de plus et se préciser encore par ses applications directes [3] dans les problèmes de la relativité ainsi qu'à ceux de la gravitation et de l'antigravitation.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Conte M. (2002) Tentative d'unification des effets des quatre forces : conséquence sur la théorie du graviton-photon, *6th Conference on Fine Mechanics and Mechatronics COMEFIM'6, Romania, Brasov 10-12 october, vol.I*
- [2] Feynman R. P. (1987) "*Lumière et matière. Une étrange histoire*" InterEditions
- [3] Conte M., Rosca I. (2002) Etude du phénomène de la gravitation suivant la théorie des EVTD² (gravitons): Affinement des caractéristiques des EVTD², *6th Conference on Fine Mechanics and Mechatronics COMEFIM'6, Romania, Brasov 10-12 october, vol.I*

Ouvrages généraux de Physique