

MASSES-ÉNERGIES DES PARTICULES

Cryptomorphisme

Cette synthèse de la description de la genèse des fermions et de leurs « détails techniques » que sont les quarks étant faite, reste à en approfondir la compréhension, et en particulier à rechercher quelle pourrait être la justification « dans l'espace réel » de l'usage de la courbe cycloïdale, anciennement dénommée *roue d'Aristote* ou *roulette de Pascal*.

L'approche graphique des masses des quarks du Modèle standard de la physique des particules et des quarks leptoniques de la théorie NR reste passablement mystérieuse, voire « magique », ce qui appelle un important commentaire.

Le lien établi entre les disques des figures 6.13 page 137 et 6.14 page 143 et les quarks dont la genèse est illustrée par les figures 6.9 page 129 et 6.10 page 131 peut être qualifié de *morphisme*, selon l'acception définie par les praticiens de la *topologie algébrique*, branche des mathématiques qui étudie les relations de position dans l'espace, sans trop se soucier de la métrique (distances et angles) :

(WIKTIONNAIRE) **morphisme** masculin

(*Mathématiques*) Application entre deux ensembles munis d'une même espèce de structure, qui respecte cette structure.

Considérant le caractère mystérieux qui vient d'être évoqué, cette relation entre disques et quarks peut même être qualifiée de *cryptomorphisme*, ce qui signifie selon le même dictionnaire :

(WIKTIONNAIRE) **cryptomorphique** masculin et féminin identiques

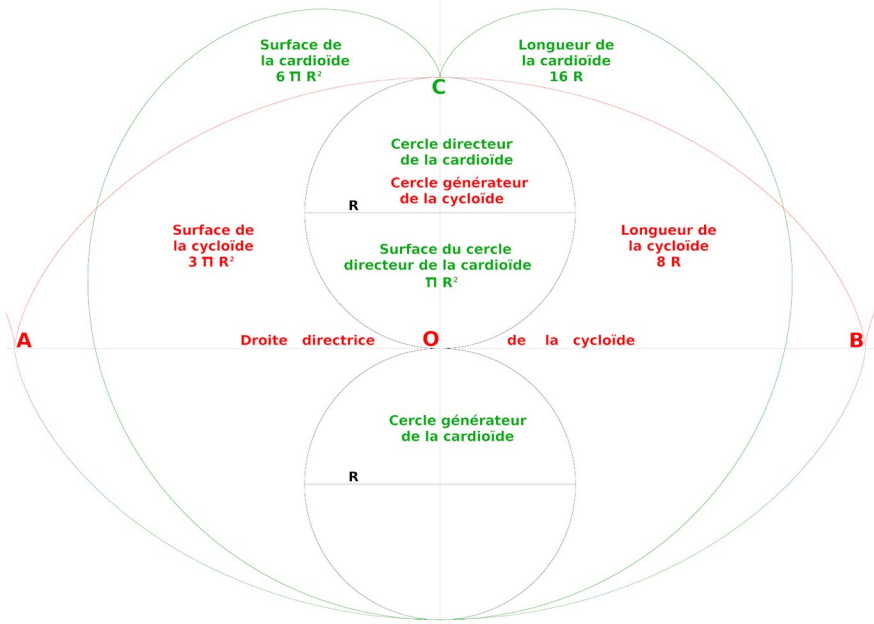
(*Mathématiques*) Se dit de deux objets, et plus spécialement deux systèmes d'axiomes ou leurs sémantiques si et seulement s'ils sont équivalents mais pas de manière évidente.

Essayons donc d'expliquer ce qui n'a *a priori* rien d'évident.

Voici un nouveau graphique consacré à la genèse des quarks qui établit le lien entre courbe cycloïde et courbe cardioïde, toutes deux générées par un *cercle générateur* « roulant » sur une *courbe directrice*, une droite dans le premier cas, un cercle de même diamètre que le cercle générateur dans le second.

THÉORIE NR

Fig. 6.21 : Morphisme entre les courbes cycloïde et cardioïde



La relation qui est ainsi établie entre les deux courbes se comprend facilement si on imagine mentalement diviser en deux le point **C** et le rabattre sur les points **A** et **B**. La courbe cardioïde verte se transforme ainsi en une deuxième courbe cycloïde symétrique de la première indiquée en rouge par rapport à la droite **AB**. D'un point de vue métrique, cette opération topologique aboutit à diviser par deux la longueur de la cardioïde, celle-ci passant de **16 R** à **8 R**, **R** étant le rayon du cercle directeur.

S'agissant des surfaces, l'opération mentale que nous venons d'opérer revient à diviser en deux le diamètre **OC** et à le rabattre sur les segments **OA** et **OB**. De nouveau, le facteur **2** intervient puisque l'entière surface de la cardioïde — c'est-à-dire cercle directeur compris — passe de **6πR²** à **3πR²**.

Au final, la relation entre courbes cycloïde et cardioïde de même cercle générateur est donc extrêmement simple, ce qui éclaircit une partie du mystère que nous avons baptisé cryptomorphisme. En revanche, si on compare les volumes de révolution et les hypervolumes engendrés en faisant pivoter d'un demi-tour autour de l'axe vertical **OC** les courbes de la figure 6.19, aucun résultat significatif ne semble apparaître.

MASSES-ÉNERGIES DES PARTICULES

En effet, le rapport du volume de la double arche de cycloïde de révolution obtenue en tournant autour de l'axe **OC** (genre « smarties ») sur celui de la cardioïde de révolution (genre « pomme ») est voisin de **1,0765693538** et celui des hypervolumes associés de **1,1033738418**, alors que le rapport entre les longueurs ou les surfaces correspondantes est tout simplement **1**.

Mais apparaît une grosse surprise ! En puisant dans les tableaux de coefficients de la théorie NR — *Tab 2.3* et *Tab 2.4* de la page 29 concernant respectivement les volumes et les hypervolumes — les relations suivantes peuvent être établies¹ :

$$\mathbf{C_{V+}(C_{V0}/C_{VN}) = 1,0765693538 \quad \text{et} \quad \mathbf{C_{H+}(C_{H0}/C_{HN}) = 1,1033738418}$$
$$\text{avec} \quad \mathbf{C_{H+}(C_{H0}/C_{HN}) = [C_{V+}(C_{V0}/C_{VN})]^{4/3}}$$

Pour le coup, il semble que nous avançons maintenant dans la mauvaise direction en ce qui concerne la démarche d'élucidation de notre cryptomorphisme. Quelle explication trouver ? Pourquoi n'utiliser que les coefficients concernant spécifiquement la phase positive de l'espace ? Et pourquoi multiplier ces deux coefficients par les rapports qui sont censés gérer l'effet de pointe ? Le chapitre 7 consacré à l'électromagnétisme — et en particulier la figure 7.2 de la page 188 intitulée *Projection du champ magnétique du proton* — nous apportera cette explication. Notons simplement pour le moment que les cardioïdes de révolution sont très prisés des concepteurs de hauts-parleurs et de microphones directionnels, et qu'il semble donc que le mode de projection de la charge électromagnétique du proton — objet final de la prochaine époque consacrée à l'illustration des phénomènes topologiques d'enveloppement — par le quark up ait une grande similitude avec ces phénomènes macroscopiques. Nonobstant cette temporisation, poursuivons notre décryptage.

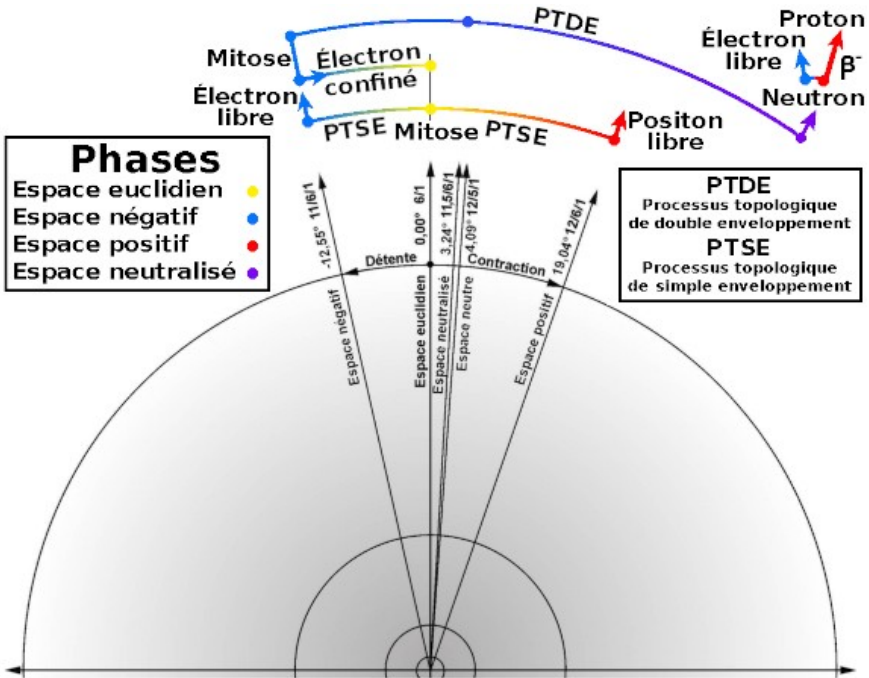
Si l'usage de la courbe cycloïde nous a plutôt donné une image temporelle du processus topologique d'enveloppement, la cardioïde nous en donne « en coupe » une vision spatiale, le cercle générateur engendrant cette courbe en tournant autour du cercle directeur, ce qui s'accorde très bien avec cette notion d'enveloppement, l'espace entier étant entraîné dans cette transformation.

1 Ces formules ont été obtenues graphiquement et comme il est d'usage chez les architectes, la vérification algébrique est laissée aux spécialistes.

THÉORIE NR

Nous avons toutefois pu noter que cet enveloppement n'est pas « euclidien », en ce sens que les rotations envisagées ne sont jamais de **360** degrés — ou de **2 π** radians — ce qui nous a donné une justification géométrique à l'apparition des charges fortes et faibles associées aux cinq phases de l'espace. Le schéma ci-dessous — élaboré sur la base de la figure 2.2 de la page 28 intitulée *Écart des surfaces des différentes sphères de contact transcrits en degrés* — illustre les différents processus topologiques d'enveloppement simple ou double :

Fig. 6.22 : Description des processus topologiques d'enveloppement



Rappelons que les angles indiqués en degrés sur ce schéma représentent en réalité des angles solides exprimés en stéradians et que le dégradé de fond allant du gris foncé au blanc correspond à la diminution de la densité de l'espace fractal à mesure que l'on s'éloigne du centre d'un tracé régulateur. Un angle solide est un rapport de surfaces, mais si l'une d'elle correspond à l'unité il devient équivalent à une surface. De même, la variation de la densité de l'espace peut également être considérée comme une « surface radiale », produit des longueurs de deux vecteurs issus du centre du schéma.

MASSES-ÉNERGIES DES PARTICULES

L'un est purement métrique au sens de la mesure de l'espace, l'autre étant également métrique mais au sens de la mesure de la densité, plus précisément de son inverse puisqu'en s'éloignant du centre la densité de l'espace fractal diminue. Pour finir, si nous multiplions ces deux surfaces entre elles, nous obtenons un hypervolume dont l'équation dimensionnelle est L^4 . C'est pourquoi la figure 6.22 ci-dessus peut *in fine* être regardée comme une description d'un espace euclidien à quatre dimensions spatiales, par un *morphisme* nous permettant de « percevoir » cet espace sur une surface plane à deux dimensions. Incidemment, nous venons de faire un nouveau pas vers l'explication recherchée de notre *cryptomorphisme*.

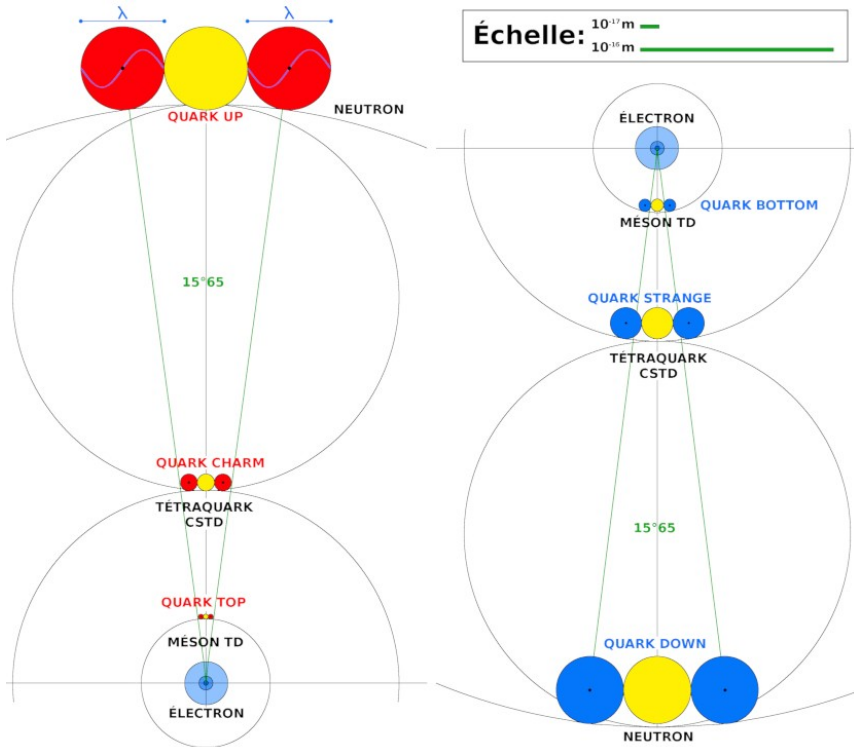
Sont ainsi décrits sur cette figure 6.22 le double processus topologique de simple enveloppement baptisé *création de paire*, le processus topologique de double enveloppement responsable de la genèse d'un neutron et le processus de désintégration β -aboutissant à la production d'un proton par libération de l'électron confiné au sein du neutron. L'illustration de la création de paire reflète la dissymétrie matière/antimatière du fait du décalage entre les phases des espaces euclidien et neutralisé. Le processus de double enveloppement nous montre également l'inversion du sens de rotation qui se produit après la mitose de l'électron et la création des trois quarks de charge négative du Modèle standard de la physique des particules, ce qui après rebond implique d'effacer les charges négatives de l'électron confiné ainsi que celles de ces quarks et de produire ensuite l'équivalent de deux charges positives pour obtenir au final un objet neutralisé, le neutron. L'illustration du phénomène de désintégration β - a été ajouté à titre indicatif, bien qu'il n'appartienne pas du point de vue topologique au processus d'enveloppement décrit.

Essayons maintenant d'aller au-delà de cette vision spatiale dynamique du processus topologique de double enveloppement et regardons quel est le résultat *métrique* de cette opération, en se basant sur les hypothèses de la théorie NR, qui nous ont donné les rayons des fermions (voir Tab 5.1 page 94) et les longueurs d'onde des quarks du Modèle standard (voir Tab 6.7 page 126). L'épure suivante nous propose une vision complète du tracé régulateur d'un neutron, avec à gauche « l'hémisphère nord » et à droite « l'hémisphère sud », les deux pouvant se raccorder au niveau de l'électron central.

THÉORIE NR

Il s'agit vraisemblablement de la première tentative de représenter en coupe, graphiquement et à l'échelle, l'architecture complète d'une particule fondamentale constitutive de la matière ordinaire. Les quarks ont été disposés de telle manière qu'ils soient conforme au principe de la théorie NR baptisé *effet de pointe*, ceux de charge positive $+2/3$ étant positionnés vers l'extérieur du niveau fractal auquel ils appartiennent alors que les négatifs de charge $-1/3$ sont eux dirigés vers l'intérieur.

Fig. 6.23 : Angles de projection des quarks du neutron



Le résultat est tout à fait étonnant, puisque si on joint les centres des disques rouges du quark up et ceux des disques bleus du quark down au centre de l'électron, on obtient le même angle $15^\circ 65'$ qui n'est autre que $360^\circ/23$! Ainsi, la vision tridimensionnelle des vingt trois tétraèdres réguliers associés par la pointe dans un espace souple trouve son équivalent en plan sous forme d'angles, nous donnant ainsi une nouvelle clé du cryptomorphisme.

MASSES-ÉNERGIES DES PARTICULES

Mais pourquoi viser précisément les centres des quarks externes placés sur le tracé régulateur de la figure 6.23 ? Et quelle est la nature exacte de cette projection de la charge électromagnétique focalisée par les quarks que nous avons comparée aux phénomènes de projection des sons par les hauts-parleurs directionnels ? La description géométrique de l'architecture des particules de matière proposée par la théorie NR repose sur plusieurs idées directrices :

1. La première idée directrice fut le choix d'un **espace fractal composé d'oscillateurs harmoniques**, ce qui a amené l'introduction d'une *géométrie descriptive* euclidienne à quatre dimensions spatiales. La géométrie descriptive à trois dimensions spatiales est une pratique inventée par le mathématicien Gaspard Monge à la fin du XIX^e siècle, mais les menuisiers, tailleurs de pierres et autres artisans en pratiquaient depuis fort longtemps nombreux principes de base de ce qu'on appelait le *tracage*. Une quatrième dimension euclidienne a été ajoutée pour gérer la densité de l'espace, ce qui nous évite le recours à la difficile pratique des géométries non euclidiennes.
2. Les **tracés régulateurs** ont été introduits dans le but de décrire cet espace fractal quadridimensionnel, mais en se limitant pour des raisons pratiques et économiques à l'usage d'épures planes à deux dimensions spatiales, ce qui peut sembler *a priori* très insuffisant. Néanmoins cet outil s'est montré relativement performant, et pour le comprendre il nous faut observer l'usage qui est fait des longueurs, des surfaces et des hypervolumes, les volumes étant presque entièrement négligés. Les longueurs sont à double usage. Elles concernent soit la *métrique*, c'est-à-dire les dimensions réelles des objets étudiés, soit les *longueurs d'onde* associées à certaines structures. Les surfaces sont également à double usage. Elles peuvent concerner les parties stables de l'espace que l'on peut qualifier d'*ondes stationnaires*, mais aussi les sphères de contact des tracés régulateurs qui régissent la *densité surfacique*. Enfin, les hypervolumes viennent enrichir la notion de volume en ajoutant le concept de *zone d'influence*, ce qui peut être mis en rapport avec la notion d'*information*, c'est-à-dire la manière qu'ont les particules de matière de se signaler dans leur environnement et d'agir sur celui-ci.

3. Vient ensuite l'important concept de **graphe**. Les tracés régulateurs ont été initialement conçu comme des juxtapositions de disques de même rayon, censés représenter des 2-sphères classiques dans l'espace euclidien tridimensionnel, et même des 3-sphères dans un espace quadridimensionnel si on prend en compte la densité des boules, c'est-à-dire celle de l'espace contenu dans les 2-sphères. Maintenant, si nous joignons entre eux dans l'espace euclidien les centres des 2-sphères adjacentes, nous obtenons un graphe tridimensionnel. Comme par hypothèse les rayons des 2-sphères symbolisées par les tracés régulateurs sont égaux, les arêtes des graphes associés sont en conséquence de longueur fixe. Ce qui signifie que l'ensemble d'un graphe peut être considéré comme un assemblage de solides d'Archimède¹, et si on ajoute comme contrainte que les faces planes délimitées par le graphe doivent également être de même nature, il ne nous reste comme choix possibles d'une maille élémentaire de l'espace que les cinq solides de Platon². En pratique, nous avons utilisé comme maille spatiale élémentaire le tétraèdre et le dodécaèdre réguliers, ce dernier pouvant d'ailleurs facilement être converti en assemblage de tétraèdres, puisque son polyèdre dual est l'*isocaèdre* possédant vingt faces triangulaires équilatérales dont les sommets peuvent être joints au centre du polyèdre. Au final, cette géométrie sous-jacente qu'est un graphe nous a permis de décrire les trois phases de l'espace dites négative neutralisée et positive (**22 23** ou **24** tétraèdres assemblés par la pointe, **6** autour de chaque sommet) et la phase neutre (**20** tétraèdres assemblés par la pointe, **5** autour de chaque sommet). Problème, ces tétraèdres ne sont pas réguliers.
4. C'est pourquoi il nous faut prendre en considération la notion géométrique de **frustration géométrique**. S'il est possible de réaliser un pavage parfait du plan euclidien avec des polygones réguliers tels que le triangle équilatéral le carré ou l'hexagone, il en va tout autrement en ce qui concerne le pavage de l'espace euclidien tridimensionnel par des solides de Platon. Seul le cube possède cette propriété, mais nous avons noté que ce polyèdre n'est pas stable, car il peut facilement « se coucher » en raison de l'absence de triangulation de ses faces.

1 Voir article WIKIPÉDIA: https://fr.wikipedia.org/wiki/Solide_d'Archimède

2 Voir article WIKIPÉDIA: https://fr.wikipedia.org/wiki/Solide_de_Platon

MASSES-ÉNERGIES DES PARTICULES

Au final, nous avons donc décidé de choisir le tétraèdre pour sa « robustesse géométrique ». Et pour le rendre régulier, nous avons opté pour une déformation l'espace euclidien dans le but d'obtenir un pavage de l'espace soutenu par un graphe composé d'arêtes de tétraèdres réguliers aux faces parfaitement jointives. Ce qui en pratique revient à résorber la frustration géométrique, « tare congénitale » de l'espace euclidien tridimensionnel classique. Ainsi, la géométrie de l'espace décrit par la théorie NR peut être qualifiée de *semi-euclidienne*, en ce sens que l'objet fondamental, le tétraèdre régulier, est lui parfaitement euclidien, alors que les assemblages qu'il permet de générer ne le sont pas.

1. Enfin, il nous faut aborder l'idée classique de **longueur d'onde**. L'espace soutenu par un graphe dodécaédrique régulier et fractal donne très naturellement un caractère *quantique* à la théorie NR. Mais si les arêtes des différents tétraèdres réguliers apparaissant dans les tracés régulateurs aux différentes échelles sont toutes *in fine* reliées à la norme **N** caractéristique du boson de X, leur densité est variable — quoiqu'également quantifiée puisqu'il n'y a que cinq phases de l'espace — et en conséquence les surfaces, les volumes et les hypervolumes composant la « mousse fractale » ont aussi des densités variables et quantifiées. Même si les tracés régulateurs ne sont que de « pauvres objets » bidimensionnels, ils sont censés nous donner un accès visuel aux dimensions supérieures de l'espace, et donc aux graphes tridimensionnels. Ainsi, nous associerons la notion de longueur d'onde à tout segment pouvant joindre dans l'espace deux sommets d'un graphe, sans nous limiter aux seules arêtes. Nous pouvons également considérer des segments joignant des centres de faces ou de volumes, lesquels peuvent en réalité être associés à des *graphes duals*¹. Rappelons que *longueur d'onde* et *masse-énergie* sont reliées par la relation de Planck Einstein (voir encadré page 67). Ainsi, nous pouvons constater que la théorie NR — qui elle relie *masse* et *hypervolume* — établit une sorte de « boucle dimensionnelle » :

longueur* → *surface* → *volume* → *hypervolume* → *longueur d'onde

1 Voir article WIKIPÉDIA: https://fr.wikipedia.org/wiki/Dual_d'un_polyèdre

THÉORIE NR

Ces cinq idées directrices de la théorie NR étant posées, revenons à notre à notre cryptomorphisme et à la présente démarche *herméneutique* visant à déchiffrer la signification concrète dans l'univers réel du langage géométrique utilisé. Cette qualification d'herméneutique semble légitime, même s'il s'agit ici d'un projet architectural et non de littérature, de mythologie, ou même de science — dernière extension de la démarche — comme le montre cet extrait de l'article WIKIPÉDIA dédié¹ :

Néanmoins, certains auteurs de la deuxième moitié du XX^e siècle, comme Paul Feyerabend, soutiennent que le discours scientifique est lui aussi une interprétation du monde et que son mode de production ne diffère pas de celui des autres discours, littéraires, mythologiques.

Mais revenons sur le caractère *semi-euclidien* de l'espace, tel qu'il est décrit avec les outils graphiques de la théorie NR. Par nécessité, les épures proposées sont planes, donc euclidiennes. Elles sont élaborées à partir de droites et de cercles, et dans le cadre de la présente étude des quarks par la courbe cycloïde droite, c'est-à-dire dont la ligne directrice est une droite. Comment est alors introduite graphiquement la notion de *courbure*², puisque l'espace est supposé courbe ? Deux méthodes ont été employées.

La première consiste en l'usage de couleurs — jaune, bleue, rouge, violette et verte — pour distinguer les cinq phases de l'espace et donc les courbures qui leur sont associées. Cette méthode renvoie ensuite à l'usage des coefficients de la théorie NR (*voir tableaux 2.1 à 2.4 page 29*) pour gérer les tableaux de calculs.

La deuxième est plus subtile et concerne l'usage de la courbe cycloïde droite. Une manière de comprendre son apparition dans les schémas décrivant la genèse des leptons chargés et de leurs « détails techniques » que sont les quarks est de se référer à un usage graphique connu de tous — puisque chacun fait une utilisation relativement courante de la cartographie — celui de la projection Mercator³, dite *cylindrique*. Voici un extrait de la cartographie proposée par le site Internet Google Maps :

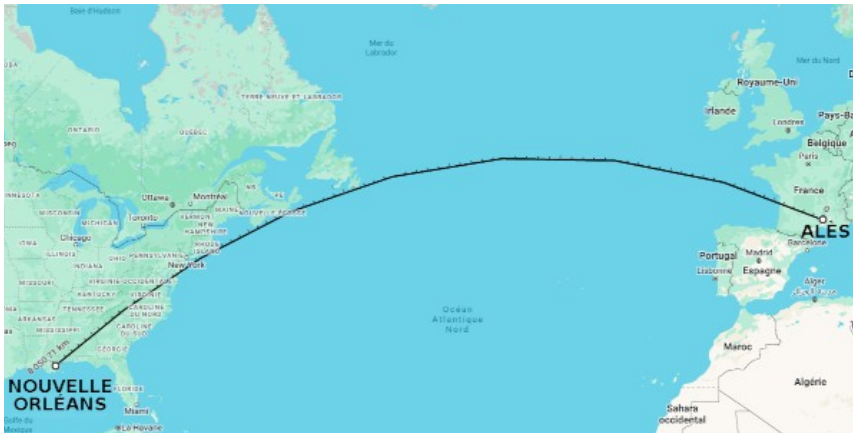
1 Voir article WIKIPÉDIA : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Herméneutique>

2 Voir article WIKIPÉDIA : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Courbure>

3 Voir article WIKIPÉDIA : https://fr.wikipedia.org/wiki/Projection_de_Mercator

MASSES-ÉNERGIES DES PARTICULES

Fig. 6.24 : Projection Mercator et orthodromie



Il s'agit bien ici d'une image plane, mais elle est utilisée « par défaut » — et « par facilité » car il existe de nombreuses autres méthodes de projection — pour décrire un espace sphérique. Cependant, cette sphéricité de l'espace réel peut facilement être détectée en utilisant l'outil intitulé *mesurer une distance*, ce qui a été fait sur cet extrait en reliant Alès à la Nouvelle-Orléans¹. Le logiciel fait ainsi apparaître un trajet courbe, que les spécialistes qualifie d'*orthodromie*², c'est-à-dire que c'est effectivement le trajet sphérique le plus court (*géodésique*) entre les deux points choisis sur la carte.

L'usage qui a été fait de la courbe cycloïde relève des mêmes principes. Cette courbe nous fait apparaître la courbure sous-jacente de l'espace, pourtant décrit par une méthode parfaitement euclidienne. La figure 6.8 de la page 127 nous a montré que la hiérarchie des masses des quarks semblait quasi proportionnelle ; mais en affinant la recherche, la figure 6.12 de la page 136 nous a proposé une approche *curviligne*, les cercles représentatifs des masses des quarks étant encadrés tangentiellement par deux demi-arches de cycloïde symétriques et croisées, et non simplement par des droites comme dans la première approche que nous avons qualifiée de *linéaire*.

Mais comment ces deux méthodes graphiques de mise en évidence de la courbure de l'espace se combinent-elles ?

1 Villes natales des célèbres trompettistes Maurice André (1933 - 2012) et Louis Armstrong (1901 - 1971)

2 Voir article WIKIPÉDIA: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Orthodromie>

THÉORIE NR

Nous avons en commentant la figure 6.21 de la page 158 décrivant les processus topologiques d'enveloppement introduit deux notions de surfaces.

Premièrement, celles situées sur les sphères de contact des tracés régulateurs, insérées dans des angles solides et subissant des variations baptisées *densité surfacique*, ce que nous traduisons graphiquement par l'usage de cinq couleurs représentatives des diverses courbures de l'espace.

Ensuite, celles que nous avons dénommées *surfaces radiales*, sortes de « pseudo-surfaces », puisqu'elles sont en fait associées à l'usage de l'espace quadridimensionnel de la théorie NR. Ce sont ces surfaces radiales qui prennent en compte l'évolution fractale des courbures de l'espace « mousse de savon », et qui gèrent l'effet de pointe quand l'espace neutralisé entourant un neutron « libre » ou l'espace positif entourant un proton « libre » se contracte faiblement pour rejoindre la courbure de l'espace neutre environnant, ce qui nous a permis d'affiner les calculs des masses des fermions et ce qui sera pour nous d'une grande importance pour décrire l'origine et la nature de la force gravitationnelle.

Nous voici arrivés au bout de notre tentative « herméneutique » d'interprétation des méthodes géométriques de la théorie NR. Les mathématiciens pourront convenir que cette description d'un espace quadridimensionnel par deux surfaces combinées peut très facilement se prêter à une formalisation algébrique faisant usage de deux *nombres complexes*¹, pratique très courante chez les spécialistes de la physique quantique, sans que la justification du recours à cette technique mathématique ne soit toujours clairement exprimée, quoique souvent considérée comme absolument nécessaire.

Pour conclure, nous venons en quelque sorte de créer une branche « rétrofuturiste » des mathématiques que nous baptiserons *topologie descriptive*. Tout comme les mathématiciens sont passés de la *géométrie algébrique* à la *topologie algébrique*, nous modernisons ainsi l'ancienne pratique dite *géométrie descriptive*, très utilisée par les architectes et les artisans, du moins les « anciens » à une époque « prélogicielle ».

1 Voir article WIKIPÉDIA : https://fr.wikipedia.org/wiki/Nombre_complexe