

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

Atomes : Observables quantiques vs. Architecture TNR

L'*architecture* « extérieure » des atomes ainsi que leur *dynamique* qui viennent d'être évoquées aboutissent donc à les considérer comme une *mousse fractale*, où les *électrons de valence* façonnent leur « épiderme », sous la forme de *zones d'influences*, symbolisées sur la figure 9.114 par des courbes cardioïdes bleues claires, associées à l'espace en phase négative projeté par le *quark électronique* d'un électron (objet propriété exclusive de la théorie NR, les physiciens officiels n'ayant à ce jour pas d'avis sur la taille et la structure interne des leptons).

Il nous faut maintenant être plus précis et entrer dans le détail de la *structure spatio-temporelle* de cette « peau » des atomes — à la manière d'un biologiste examinant une membrane cellulaire — investigation qui devra se pencher à la fois sur la *nature spatiale quadridimensionnelle* des atomes, mais également sur leur « *vie temporelle* » puisque les éléments qui les constituent sont soumis à une *double phase binaire et ternaire*.

Les physiciens attribuent aux objets quantiques certaines propriétés qu'ils nomment *observables*. Certaines sont dites *supersélectives*¹, comme la *masse*, la *charge* et le *module de spin*, et sont *invariantes*. D'autres sont *variables* comme la *position*, la *quantité de mouvement*, l'*énergie* et le *spin*.

D'autre part, dans le cadre des controverses sur l'interprétation de la physique quantique, quelques praticiens imaginent l'existence de *variables cachées* qui montreraient que cette théorie est incomplète. D'un certain point de vue, il pourrait être possible de considérer que la théorie NR est « truffée de variables cachées », qui ne sont rien d'autre que les détails de l'*architecture* donnée aux différents objets quantiques.

1 <https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/superselection>:

Citation : La *supersélection* est un concept en physique quantique qui concerne la mesure de certaines grandeurs physiques. Elle implique que ces grandeurs ne peuvent être mesurées simultanément dans différents états quantiques, et donc ne peuvent pas être représentées par des opérateurs qui agissent sur l'ensemble de l'espace des états. Cette notion est liée à celle d'*invariance*, où les lois physiques restent inchangées malgré une transformation particulière.

THÉORIE NR

Voyons comment nous pouvons interpréter les *observables* de la physique quantique dans le cadre *géométrique* de la théorie NR.

Commençons par les *observables supersélectives* :

- **Masse** : Les physiciens quantiques admettent que la *masse* d'une particule n'est pas une valeur strictement *extensive* (additive)¹. A sa manière, la théorie NR aboutit au même constat. Par exemple, elle considère que l'électron contient *réellement* un muon et un tauon, bien que ces deux particules aient des masses très élevées par rapport à celle de l'électron, qui ne peuvent donc pas s'additionner (voir : Tome 1 - Chapitre 6 : *Masses-énergies des particules* – Section : *Jauge interne* - Page 101 : *Métaphore de la cloche*).

Par ailleurs, les physiciens ont introduit le concept de *masse atomique*, la masse d'un atome particulier étant calculée à partir de l'*unité de masse atomique unifiée*², qui est par convention le douzième de celle de l'atome de **carbone 12**, « tout compris » c'est-à-dire avec ses six protons, ses six neutrons et ses six électrons, considérés dans leur état lié par la force nucléaire forte résiduelle entre nucléons et par la force électromagnétique entre quark up du proton et électron.

Il est intéressant de noter que cette façon de concevoir la masse d'un atome correspond exactement à la méthode utilisée en théorie NR concevoir une vision quantique de la gravitation baptisée *gravitation quantique à bulles* (voir Tome 1 - Chapitre 7 *Forces* - Section : *Force gravitationnelle* - Pages 276 à 311).

En effet, c'est en associant une *charge faible* aux deux objets fondamentaux que sont le neutron et l'atome d'hydrogène que plusieurs méthodes de calcul ont été développées pour estimer l'accélération de la pesanteur en surface de corps massifs comme la terre et la lune, objets astronomiques dont les masses ont effectivement été évaluées en *unités de masse atomique unifiée*.

1 Voir article WIKIPÉDIA : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Extensivité_et_intensivité_\(physique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Extensivité_et_intensivité_(physique))

Extrait : Limites de la catégorisation

Cette catégorisation est imparfaite : certaines grandeurs ne sont pas parfaitement extensives. Par exemple, la masse d'un corps n'est pas exactement la somme des masses de ses particules car une partie de leur masse est utilisée sous forme d'énergie de liaison.

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

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

- **Charge électrique** : Pour les anciens physiciens, comme pour nos contemporains, la *charge électrique* reste un mystère quant à sa nature concrète. Est-ce une propriété ponctuelle et centrale des électrons ? Est-elle localisée en surface des particules chargées ? Comment les quarks up et down, « nageant dans la mer de quarks et de gluons », font-ils pour assembler leurs charges fractionnaires et générer les charges entières des neutrons et des protons ? Pourquoi ces charges se présentent-elles sous deux formes positive et négative ? Pourquoi un tel écart d'intensité entre force la électromagnétique et la force gravitationnelle ? Autant de mystères.

Sur ce sujet, forte de ses nombreuses « *variables cachées architecturales supersélectives* », la théorie NR est beaucoup plus précise. En effet, le concept de *charge élémentaire* dérive d'un « défaut de conception » de l'espace euclidien usuel à trois dimensions spatiales, qui ne peut être rigoureusement pavé avec des sphères d'égal rayon, ce qui débouche sur le concept de *frustration géométrique*. Ce problème peut être résolu en accordant une certaine souplesse à l'espace *intermédiaire* entre les sphères, qui elles gardent leur caractère euclidien, ce qui nous a amenés à adopter l'idée d'une *géométrie semi-euclidienne*, dans la droite ligne de l'axiome fondamental que nous nous sommes donné : le *principe du tiers exclu exclu*. D'une manière *duale*, en reliant entre-eux les centres des sphères, il est possible de paver l'espace semi-euclidien avec des *tétraèdres réguliers euclidiens*, séparés par un espace souple. Ainsi, vingt-deux tétraèdres assemblés par la pointe génèrent un *espace négatif*, vingt-trois un *espace neutralisé* et vingt-quatre un *espace positif*. La conséquence de cette conception géométrique est que la charge élémentaire doit être regardée comme un *angle solide* dont la valeur est exprimée en *stéradian* (voir Tome 1 - Chapitre 7 : Forces - Section Charge électrique élémentaire e - Pages 236 à 240). Dans un atome, ces charges électriques sont parfaitement localisées, la positive au niveau du quark up du proton et la négative sur le quark électronique de l'électron. Ces deux objets, qui ne sont que des « détails techniques » de l'architecture des particules ne sont pas intrinsèquement chargés, mais ils focalisent un certain pincement de l'espace découlant du *double processus topologique d'enveloppement* associé à la genèse des fermions.

THÉORIE NR

La nature de cette projection de la charge électrique a été décrite et évaluée avec une grande précision (moins d'un demi-millionième), avec l'étude du « plus grand mystère de la physique », la *constante de structure fine électromagnétique* (voir Tome 1 - Chapitre 7 : Forces – Section : *Constante de structure fine électromagnétique α* - Pages 249 à 261). La théorie NR répond ainsi, à sa manière, aux nombreux mystères ci-dessus évoqués.

Reste à examiner comment ces charges électriques se répartissent dans les atomes, sachant qu'au niveau global, ceux-ci sont réputés non chargés dans leur état *fondamental*, c'est-à-dire « non excité ».

La *géométrie projective cardioïde* de la théorie NR a établi un lien direct entre les quarks up des protons et les électrons périphériques d'un atome, tout en gardant, comme en physique quantique, un certain aspect *stochastique* à cette liaison sous la forme d'une *intégrale des quatre chemins* (voir Pages 140 à 142 : *section Trajectoire des électrons dans les puits de potentiel des quarks up*). Lorsqu'un atome se trouve dans son *état fondamental*, chaque électron fait ainsi face à un proton, neutralisant la charge positive de celui-ci, la charge électrique résiduelle de l'atome étant ainsi nulle¹, puisque les neutrons présents dans le noyau possèdent également cette propriété.

Lorsqu'un atome ne présente pas cet équilibre des charges positives et négatives, il est alors qualifié d'*ion*², et plus précisément de *cation* s'il possède une charge globalement positive et d'*anion* dans le cas contraire. Il est facile d'imaginer comment obtenir des *cations* à partir d'un atome dans son état fondamental, puisqu'il suffit simplement de supprimer un certain nombre d'électrons dans les puits de potentiel cardioïdes générés par les quarks up des protons du noyau. En revanche, s'agissant des *anions*, nous sommes logiquement amenés à devoir introduire des électrons supplémentaires dans les puits de potentiel, sous réserve que cela soit effectivement possible. Les physiciens admettent que deux électrons puissent se retrouver dans le même état quantique, à condition d'avoir des spins opposés (*principe d'exclusion de Pauli*). L'étude à venir des *liaisons hydrogène* entre atomes montrera que la théorie NR adopte le même point de vue.

1 Cette charge *nulle* est qualifiée en théorie NR de *neutralisée*, afin de la différencier de celle de l'espace extérieur dodécaédrique qualifiée de *neutre*.

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

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

➤ **Module de spin** : Le dictionnaire en ligne WIKTIONNAIRE nous donne ces définitions :

module \mo.dy\ masculin

1. (*Architecture*) Mesure arbitraire servant à établir les rapports de proportion entre toutes les parties d'un ouvrage d'architecture. [...]

5. (*Mathématiques*)

a. Longueur d'un vecteur.

b. Valeur absolue pour les nombres complexes.

• Lorsque l'expression imaginaire $\alpha + \beta\sqrt{-1}$ se trouve ramenée à la forme $\rho(\cos\theta + \sqrt{-1}\sin\theta)$ la quantité positive ρ est ce qu'on appelle le **module** de cette expression imaginaire — (Louis Augustin Cauchy, *Cours d'analyse*, 1821).

La théorie NR — d'essence architecturale — est naturellement amenée à adopter la définition 1. (*Architecture*), la *mesure arbitraire* en question étant bien évidemment la norme **N** égale à $\sqrt{2} \pi L_p$, **L_p** étant la longueur de Planck (voir *Tome 1 - Chapitre 1 : Principes - Section : Choix de la norme N - Pages 14 à 17*). Mais il ne faut cependant pas négliger les définitions mathématiques en usage chez les physiciens, qui ont pour habitude de représenter le *spin* d'un objet quantique par un vecteur, appartenant le plus souvent à un *espace hermitien*¹, qui est un *espace vectoriel sur le corps commutatif des nombres complexes*. La notion de *spin* est restée abstraite en physique quantique, les praticiens ayant renoncé à toute image concrète de ce concept, pourtant associé à un *moment cinétique intrinsèque*, soit en langage courant ce qui s'apparente à une rotation sur soi-même. Le *moment magnétique de spin* d'une particule est donné à partir de son vecteur de spin **μ_s**, de sa charge **q**, de sa masse **m** et de son facteur de Landé **g** par l'équation suivante :

$$\vec{\mu}_s = g \frac{q}{2m} \vec{S} \quad (9.6)$$

Le facteur de Landé d'une particule apparaît donc déterminant pour calculer le module de son *vecteur de spin*. Ceux de l'électron, du neutron et du proton ont fait l'objet d'une étude et de calculs précis en théorie NR (voir *Tome 1 - Chapitre 7 : Électromagnétisme - Page 208 - Fig. 7.11 : Diffusion du champ électromagnétique à l'intérieur des nucléons*), et la manière dont les différents vecteurs associés se combinent dans un atome sera examinée avec l'étude à venir des *Structure fine et Structure hyperfine des raies spectrales des atomes*.

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

THÉORIE NR

Venons en maintenant aux *observables variables* :

➤ **Position** : Dire qu'un atome occupe telle ou telle position a-t-il un sens physique ? Les praticiens de la théorie quantique ont défini un *opérateur de position*¹, qui ne représente en fait que la *densité de probabilité de trouver la particule à la position xyz*, dans un repère à trois dimensions euclidiennes relativement arbitraire.

La théorie NR adopte des principes sensiblement différents :

- Quand un *repère orthonormé* à trois dimensions spatiales est utilisé, son origine est en général positionnée au centre géométrique d'une particule (sans tenir compte de l'*effet de pointe* qui se surajoute) et ses trois axes ne sont pas euclidiens, mais affectés de coefficients particuliers représentatifs de la courbure intrinsèque de l'espace. Il s'agit donc une nouvelle fois d'une application de la géométrie dite *semi-euclidienne*.

- Les différentes épures proposées comportent des lignes séparant des surfaces de diverses couleurs, associées aux cinq phases de l'espace, mais seules celles qui correspondent aux parties stationnaires des ondes générées par les fluctuations minimales de l'espace ont un début de signification physique. Lorsqu'on ajoute la quatrième dimension spatiale représentant la densité de l'espace, tout devient flou, mais dans un cadre cependant limité dû à la *courbure positive* des espaces neutres et neutralisés, qui en raison de la structure fractale de l'espace convergent à partir de cinq applications successives du *facteur de réduction 3* qui devient **81** en ce qui concerne les hypervolumes (applications inversées quand on les considère à partir de l'origine du repère, les facteurs utilisés étant en fait **1/3** et **1/81**).

- Les principes que nous avons adoptés d'*irréductibilité computationnelle* et d'*indéterminabilité* impliquent qu'en deçà de la longueur définie par la norme **N (1,00839011×10⁻¹⁷m)** la notion de *position* perd sa signification physique, dans un espace structuré par des oscillateurs harmoniques.

- L'architecture que nous avons donnée aux particules est relativement rigoureuse, et si on excepte le cas des électrons qui gardent un comportement stochastique, il est tout de même possible de parler (mathématiquement) de la *position d'un atome*.

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

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

- **Quantité de mouvement** : Les physiciens ont défini un *opérateur de quantité de mouvement*¹, produit de la *masse* par le *vecteur vitesse* d'un corps matériel supposé *ponctuel*. Nous voici à nouveau dans une vision purement *mathématique* des objets quantiques, la notion de *vitesse* impliquant de définir un *temps* et un *repère* pourvu d'une *origine*. Le caractère *supposé ponctuel* de l'objet étudié ne fait que confirmer ce point de vue. Par ailleurs, le concept de *quantité de mouvement* est en lien direct avec celui d'*inertie*, ce qui est une vieille histoire². La théorie NR a proposé une approche particulière de ces concepts de *quantité de mouvement* et d'*inertie* (voir Tome 1 – Chapitre 3 : *Espace-temps – Section : Concept de recohérence en théorie NR – Pages 57 à 62*), ainsi qu'une approche spécifique dans le cadre de sa vision simplifiée de l'*analyse dimensionnelle*.

L'*inertie d'un corps*, et corrélativement *la conservation de sa quantité de mouvement*, ont été reconsidérées en prenant en compte la nature particulière du « *nouvel éther* » de la théorie NR, constitué d'une trame d'*oscillateurs harmoniques en expansion*, ceci afin d'éviter le sort de « *l'ancien éther* », jamais découvert et disqualifié lors de la publication de la *Théorie de la relativité générale* d'Albert Einstein. Il a été postulé qu'un corps se déplaçant à vitesse constante détruit autant d'*oscillateurs harmoniques* devant lui qu'il permet d'en créer de nouveaux sur ses arrières, d'où l'absence de freinage « *étherodynamique* » ressenti. Ce n'est qu'avec l'accélération d'un corps en mouvement que le freinage inertiel se fait sentir. Cette conception est très importante pour comprendre comment un atome isolé en déplacement va se comporter dans ce « *nouvel éther* », décrit mathématiquement sous une forme euclidienne quadridimensionnelle.

La quantité de mouvement possède dans le Système International d'Unités la dimension $\mathbf{M L T^{-1}}$ (SI), produit d'une masse par une vitesse. Dans notre système simplifié, cette dimension devient $\mathbf{L^2 T^{-2}}$ (TNR), dont l'équivalent dans le système SI est la *dose absorbée*, qui est l'*énergie déposée par unité de masse par un rayonnement ionisant*. Cette notion a été mise en rapport avec la constante $\mathbf{c^2}$ apparaissant dans l'équation $\mathbf{E = m c^2}$, sorte de *dose absorbée* par les particules constitutives des atomes lors de leur genèse.

1 Voir article WIKIPÉDIA : https://fr.wikipedia.org/wiki/Quantité_de_mouvement#Quantité_de_mouvement_en_mécanique_quantique

2 Voir article WIKIPÉDIA : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Inertie#Historique>

THÉORIE NR

➤ **Énergie** : L'énergie d'un système physique peut se présenter sous diverses formes, mais ces différences restent encadrées par le *principe de conservation de l'énergie*¹. L'article WIKIPÉDIA dédié à ce principe nous indique ces quatre formes principales :

L'énergie totale d'un système se compose de la somme de différentes énergies, qui peuvent être :

- **L'énergie de masse** correspondant à la formule $E = m c^2$;
- **L'énergie thermique** ;
- **L'énergie cinétique** correspondant au mouvement du système ;
- **L'énergie potentielle**, par exemple, due à la gravité ou chimique ;

Le principe de conservation stipule que la quantité d'énergie d'un système *isolé* ne peut varier.

En ce qui concerne les atomes, considérés individuellement, on ne retiendra que l'énergie de masse et l'énergie cinétique, la somme des deux étant depuis 1811 condensée sous la forme de l'opérateur hamiltonien \mathcal{H} , outil non usité en théorie NR. Comme indiqué à propos de la précédente observable de quantité de mouvement, plusieurs adaptations ont été apportées au concept d'énergie d'une particule quantique.

Il s'agit d'une lecture particulière de la fameuse équation $E = m c^2$, l'énergie de masse d'une particule étant considérée comme le produit d'une vitesse par une dose absorbée. L'équation aux dimensions de l'énergie $M L^2 T^{-2}$ (SI) devient alors $L^3 T^{-3}$ (TNR). Cette interprétation (osée!) est une conséquence du processus topologique d'enveloppement, imaginé pour expliquer la genèse des particules de matière, l'espace en expansion étant décrit (mathématiquement) dans une base orthonormée euclidienne dont l'origine se situe au centre géométrique de la particule, et dont les vecteurs de base représentent la vitesse d'expansion, vitesse qui est \mathbf{c} en surface de la particule choisie et qui diminuerait dans un espace vide de toute matière jusqu'à $\mathbf{0}$ au point antipodal de l'espace hypersphérique de courbure positive. Ainsi, après enveloppement d'une particule de matière, deux vitesses d'expansion se trouvent confinées sous la forme \mathbf{c}^2 et il en reste une $(\mathbf{c} - \mathbf{v})$, égale à la vitesse d'expansion \mathbf{c} diminuée du mouvement propre de la particule \mathbf{v} (dans son repère propre).

1 Voir article WIKIPÉDIA : https://fr.wikipedia.org/wiki/Conservation_de_l'énergie

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

- **Spin** : Cette *observable quantique* a été examinée une première fois sous l'aspect *supersélectif de son module*, supposé invariant. Mais il reste à prendre en compte ses possibilités de variation pour un objet donné. En pratique, il s'agit essentiellement, pour les physiciens quantiques, de l'orientation dans l'espace du vecteur spin, projeté sur un axe arbitraire qu'ils appellent *axe de quantification*. Au final, et pour des raisons assez complexes qui ne seront pas détaillées ici, les valeurs de spin s'évaluent en terme de multiples de $1/2$ (0 , $1/2$, 1 , $3/2$, 2 , etc...), en omettant par souci de simplification l'unité sous-jacente de référence qui est la *constante de Planck réduite* \hbar . Une fois cette valeur entière ou demi-entière appliquée à une particule particulière, il ne reste à indiquer que son orientation de spin, ou *polarisation*, projetée sur l'axe de quantification et conventionnellement indiquée par les flèches \uparrow (*spin haut*) et \downarrow (*spin bas*).

De nouveau, la théorie NR emprunte « un parcours architectural » non balisé par les physiciens (voir *Tome 1 – Chapitre 7 : Électromagnétisme – Section : Spin – Pages 197 à 200*). Contrairement aux théoriciens de la physique quantique qui ont depuis longtemps abandonné toute vision « réaliste » de cette notion de *spin*, la théorie NR en donne une vision très concrète, qui métaphoriquement s'apparente à l'architecture des rotors des moteurs électriques, avec leurs fils de cuivre bobinés à la manière d'une pelote de laine. En effet, les *processus topologiques de simple et de double enveloppement* aboutissent, d'une manière tout à fait pratique, à « bobiner » la trame d'*oscillateurs harmoniques* de l'espace pour en faire des particules de matière soustraite ainsi à l'expansion de l'espace. Ces particules sont regroupées par les physiciens sous le nom générique de *fermions*, et elles sont affectées du spin $1/2$, ce qui signifie qu'il faut effectuer deux tours (de quoi ?) pour rétablir la situation initiale. En théorie NR la combinaison d'une *phase binaire* (fluctuation minimale) et d'une *phase ternaire* (pivotement de la charge de couleur des quarks) aboutit nécessairement au fait que la « structure hexagonale colorée » des quarks doit faire *deux tours* pour rétablir la situation initiale. Quant aux particules dénommées *bosons*, de spin 0 , 1 ou 2 , elles sont « libres dans l'espace » et ne sont donc pas soumises à la phase ternaire affectant les quarks ; aussi récupèrent-elles leur situation initiale au bout d'une simple phase binaire, soit *un tour*.

THÉORIE NR

Mais comment passer du *spin des particules élémentaires* au *spin des atomes* qui en sont des assemblages ?

La solution est en apparence assez simple — d'un point de vue mathématique — puisque les spins des particules élémentaires sont représentés par des vecteurs, et qu'il nous suffit donc d'utiliser la *règle d'addition* en vigueur dans les *espaces vectoriels*. Mais il est facile de comprendre que ce travail est beaucoup plus difficile dans une situation où les particules ne sont localisées que par une *probabilité de présence*, dans un espace fait de *nuages électroniques*, de *gouttes liquides* et d'une *mer de quarks et de gluons*, sans lien clair établi entre quarks up des protons et électrons périphériques. En revanche, la géométrie « presque rigoureuse » de la théorie NR — si on omet la « semi-liberté » accordée aux électrons assujettis dans les puits de potentiel cardioïdes — nous permet effectivement d'envisager de procéder à une *addition vectorielle* assez précise, ceci afin de combiner les spins des différentes particules élémentaires composant un atome.

Les graphes polaires et équatoriaux qui nous ont servi à étudier la structure des différents noyaux atomiques, et *par projection* celle des atomes pourvus de leurs cortèges électroniques, ont montré qu'il n'était pas toujours possible de maintenir les *symétries hémisphériques* dites *Nord - Sud* ou *Est - Ouest*. En revanche, tous les noyaux atomiques sont pourvus d'un axe polaire joignant les deux protons de pointe issus de la structure du noyau de l'atome de **carbone 12**, que nous avons baptisé *précurseur*. Il est bien sûr tentant d'assigner à cet axe le rôle de l'*axe de quantification* utilisé par les physiciens quantiques. Or, ces graphes des noyaux atomiques nous montrent que dans la très grande majorité des situations, chaque proton générateur d'un puits de potentiel cardioïde possède un proton symétrique dans l'octant opposé. Le nombre des octants étant pair, ce sont évidemment les noyaux possédant un numéro atomique **A** impair, ou un nombre de masse **Z** impair, qui « ne tournent pas rond », si on les imagine pivotant autour de leur *axe polaire*. En pratique, selon les principes que nous avons établis pour donner un caractère *concret* au concept de spin, ce ne sont ni les atomes ni leurs noyaux qui pivotent sur eux-mêmes, mais les oscillations des fluctuations minimales, qui sont *in fine* l'ultime structure interne des particules de matière.

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

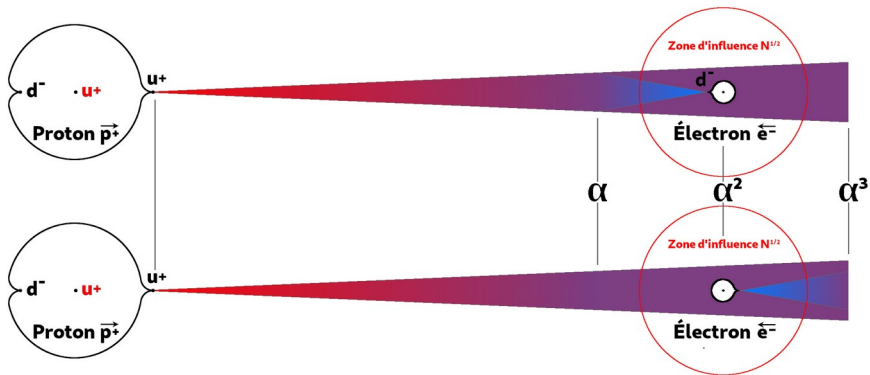
Ces dissymétries de la structure de nombreux atomes — qui touche potentiellement la totalité de ceux répertoriés dans le tableau périodique des éléments, en raison de l'existence d'*isotopes* possédant un nombre impair de neutrons de lest — est la cause de différents phénomènes, découverts au siècle dernier par les physiciens expérimentateurs, et maintenant utilisés dans de nombreuses disciplines, en particulier médicales. Il s'agit bien sûr de la *Résonance Magnétique Nucléaire* (RMN), qui a permis la mise au point l'*Imagerie par Résonance Magnétique* (IRM). Mais n'oublions pas que cette notion de spin a été imaginée à l'origine pour expliquer quelques comportements étranges des atomes, découverts par spectroscopie. C'est pourquoi il nous faut dire quelques mots sur les phénomènes qui ont amené les physiciens à définir les notions de *structure fine*¹ et de *structure hyperfine*² des raies spectrales des atomes.

L'article WIKIPÉDIA consacré à la *structure fine* nous montre que ce détail des raies spectrales est à mettre en rapport avec le *spin* et la *vitesse* des électrons périphériques des atomes :

« la **structure fine** décrit le dédoublement de raies spectrales d'un atome, détectable par spectroscopie à haute résolution spectrale. Les raies denses observées dans les spectres sont prédites par l'étude de l'énergie d'interaction entre l'électron et le proton sans tenir compte du spin et des effets relativistes de l'électron.

La figure ci-dessous en donne l'explication proposée en application des principes géométriques de la théorie NR :

Fig. 9. 115 Structure fine



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

2 Voir article WIKIPÉDIA : http://fr.wikipedia.org/wiki/Structure_hyperfine

THÉORIE NR

Ce double schéma nous montre comment un électron s'insère dans le puits de potentiel généré par le quark up d'un proton, la coupe d'une surface cardioïde de révolution ayant été remplacée par une coupe conique, et le caractère sextuple de puits n'ayant pas été représenté, par souci de simplification. La distance à laquelle l'espace en phase positive se neutralise est régie par la *constante de structure fine* α . La distance à laquelle le centre géométrique de l'électron se positionne est elle régie par la somme $\alpha + \alpha^2$, dans le cas où le vecteur de spin de l'électron est dirigé vers le proton. Enfin, dans le cas où le vecteur de spin de l'électron serait tourné vers l'extérieur de l'atome, la distance à laquelle l'espace en phase positive se neutralise est régie par la somme $\alpha + \alpha^2 + \alpha^3$. La conséquence de cette conception est que les différences entre *spin haut* et *spin bas* d'un électron périphérique ne relève pas de sa projection sur l'axe des protons de pointe du noyau atomique, mais sur l'axe du puits de potentiel — et plus précisément sur l'axe du sixième de ce puits de potentiel à un moment donné de la phase ternaire du quark up impliqué — et au final de la constante α^3 , qui représente l'écart détecté dans la *structure fine* des raies spectrales¹. Quant à l'éventuel aspect *relativiste* de cette affaire, la théorie NR ne nie pas que cet effet puisse exister, sous réserve de remplacer les trajectoires *circulaires* (Modèle de Bohr) ou *probabilistes* (Modèle de Schrödinger) par des trajectoires certes *aléatoires*, mais respectant néanmoins le cadre de l'*intégrale des quatre chemins*.

Regardons maintenant l'article WIKIPÉDIA consacré à la *structure hyperfine*, lequel nous indique ceci dans son paragraphe intitulé **Dipôle magnétique** :

« Le terme dominant dans l'hamiltonien hyperfin est typiquement un terme dipolaire magnétique. Les noyaux atomiques avec un spin nucléaire non nul **I** ont un moment magnétique dipolaire ».

La *géométrie projective* de la théorie NR établissant un lien direct entre les quarks up des protons d'un noyau et les électrons captifs, il est tout à fait admissible que les noyaux atomiques dissymétriques puisse transmettre leur *moment magnétique dipolaire* à la structure entière d'un atome.

1 Notons que les expériences ayant permis de détecter cette structure fine portaient sur des *atomes d'hydrogène*, ou des ions dits hydrogénoïdes ne possédant qu'un unique électron périphérique,

ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

Atomistique comparée du Modèle standard et de la théorie NR

Essayons de résumer, à partir des précédentes études, comment l'atome de la théorie NR peut se positionner *parallèlement* à celui du Modèle standard, puisqu'il faut bien que les deux modèles débouchent *in fine* sur les mêmes conclusions, souvent établies avec une grande précision par les physiciens expérimentateurs. Tout n'est donc qu'une affaire d'*interprétation* des ces données expérimentales, sachant qu'en ce qui concerne la *physique quantique*, le débat quant à son interprétation — mené entre physiciens et parfois avec le concours des philosophes des sciences — dure depuis plus d'un siècle et n'est toujours pas clos.

Voici cette comparaison, sous une forme extrêmement succincte :

Comparaison	
Atome du Modèle standard	Atome de la théorie NR
Noyau atomique	
Modèle de la goutte liquide, Modèle en couches et autres modèles.	Modèle du « vieux galion », noyaux quasi-sphériques en couches cylindriques.
Puits de potentiel	
Puits de potentiel sphériques, toriques ou en « larmes d'eau ».	Puits de potentiel encadrés par des surfaces <i>cardioïdes de révolution</i> .
Orbitales atomiques	
Trajectoires des électrons circulaires ou probabilistes.	Intégrale des quatre chemins dans les puits de potentiel cardioïdes.
Électrons de cœur et de valence	
Localisation des électrons dans les couches et sous-couches électroniques, avec possibilités de changements de niveaux en fonction du degré d'excitation d'un atome à partir de son état fondamental.	Localisation des électrons dans les puits de potentiel cardioïdes, avec possibilité de changements de niveaux en fonction du degré d'excitation d'un atome, mais sans changer de puits.
Charge électromagnétique des atomes	
Nature de la charge électrique d'une particule élémentaire inconnue. Charge globale d'un atome obtenue par sommation de celles des protons et des électrons.	Charge électrique d'une particule assimilée à un <i>angle solide</i> . Charge globale d'un atome obtenue à partir de la somme de celles des protons et des électrons.

THÉORIE NR

Masses des atomes

Masse des atomes obtenue à partir du concept d'*unité de masse atomique unifiée*. Masse de tout objet massif obtenue à partir l'*unité de masse atomique unifiée*.

Spin atomique

Spin des atomes obtenus par sommation des vecteurs de spin de tous les fermions élémentaires impliqués dans la construction d'un atome. Spin atomique résultant des défauts de symétrie hémisphérique observés dans les graphes des noyaux atomiques, défauts *projetés* dans l'entier atome.

Spin nucléaire

Spin des noyaux atomiques obtenus par sommation des vecteurs de spin de tous les fermions élémentaires impliqués dans la construction d'un noyau. Spin atomique résultant des défauts de symétrie hémisphérique observés dans les graphes des noyaux atomiques composés d'un nombre impair de nucléons.

Classification

Tableau périodique des éléments classique, dit de Dmitri Mendeleïev. Tableau périodique établi par couches cylindriques verticales et remplissage.

La section ***Architecture des atomes***, entamée à la page 127, se termine ici. Elle fut précédée par la section ***Architecture des noyaux atomiques*** commençant page 6, suivie de trois sections consacrées à la ***physique nucléaire*** et aux théories comparées de la ***nucléosynthèse*** du Modèle standard et de la ***nucléogenèse*** de la théorie NR. La prochaine étape est celle de l'***Architecture des molécules***, petites et grandes, après quoi viendra l'étude de l'ultime « construction » de ce deuxième tome, à savoir l'***Architecture de l'univers***.

De nombreuses correspondances ont été établies entre physique officielle contemporaine — d'essence très *mathématique* — et l'approche *architecturale* des objets « microscopiques » de la physique quantique par la théorie NR — d'essence très *géométrique* — montrant qu'étudier *géométriquement* des objets dont la taille n'est que de quelques milliardièmes de milliardièmes de mètres (≈ 1 femtomètre 10^{-15}m) n'est pas une tâche insurmontable. En revanche, il est certain que supposer que les objets de la physique quantique puisse être un jour « mesurés » à partir de la *longueur de Planck* ($L_P \approx 1,6 \times 10^{-35}\text{m}$) — comme le suppose la *Théorie des cordes* et la *Gravitation quantique à boucles* — est une espérance très lointaine, qui dépasse à coup sûr l'âge supposé de l'Univers, proche de quatorze milliards d'années !