

# ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

## **Description des noyaux atomiques sous forme de graphes**

Les cinq premiers éléments de notre « boîte à outils » nous ont très largement éloignés des deux modèles de base de la structure des noyaux atomiques proposés par les théoriciens de la physique nucléaire — qualifiée de « *question ouverte après un siècle de recherches* » selon l'article WIKIPÉDIA intitulé *Structure nucléaire* — qui sont le *Modèle de la goutte liquide* et le *Modèle en couches*.

Résumons les caractéristiques de ces cinq premiers outils :

1. L'architecture « bulle de savon » introduit l'idée que la solution du problème de la structure des noyaux atomiques se situe dans une surface, séparant l'espace environnant de l'espace intérieur. Cette idée a déjà été exploitée dans le tome 1 de la théorie NR pour décrire la structure des fermions (électron, positon, neutron, proton, neutrino) et même celle d'objets célestes tels que la terre ou la lune. Nous restons donc dans la continuité de notre description architecturale d'un *univers doté d'une logique interne*, en appliquant les mêmes principes fondamentaux à différents niveaux de ce que nous avons appelé l'*émergence*.
2. Le principe proposé du *contraspin* s'oppose également assez frontalement à celui de l'*isospin* adopté par les physiciens théoriciens, en raison de son caractère parfaitement concret et de son rattachement direct à la théorie de l'électromagnétisme, sans nécessiter la création d'une nouvelle branche de la physique quantique baptisée *Chromodynamique quantique* (QCD).
3. La mise en évidence d'un *angle idéal* de liaison entre nucléons dans les noyaux atomiques est une conséquence directe de l'architecture précise proposée pour décrire la structure interne des neutrons et des protons. Ainsi, même si les « géomètres euclidiens » savent parfaitement paver un plan avec des carrés ou des hexagones, cet angle idéal nous donne l'indice que malgré l'impossibilité de paver une sphère avec des hexagones, la souplesse de la géométrie étudiée nous laisse imaginer que des configurations sphériques ou quasi-sphériques sont probablement plus adaptées à notre recherche d'explication de phénomènes bien connus comme l'existence de noyaux atomiques dits *isotopes* et de la fameuse *vallée de la stabilité*.

4. La figure 9.9 de la page 19 est allée beaucoup plus loin dans la description de la structure des noyaux atomiques, en complexifiant la vision simpliste de la « bulle de savon » pour aboutir à cette métaphore du « vieux galion » — fleuron de l'architecture navale traditionnelle — avec sa coque, son lest, ses figures de proue et de poupe, ses chaloupes et ses boulets de canon !
5. L'évolution de l'architecture des noyaux atomiques a été l'objet d'une première esquisse (voir Fig. 9.11 page 24), mais pour aller plus loin, il va nous falloir concevoir des outils géométriques *quantifiés* beaucoup plus performants, ce qui est l'objet même de la présente section intitulée **Description des noyaux atomiques sous forme de graphes**.

Les *graphes polyédriques*<sup>1</sup> sont des outils classiques développés par les mathématiciens géomètres pour permettre la description des *polyèdres convexes* sur une surface plane. L'article WIKIPÉDIA qui leur est consacré donne ces indications :

En théorie des graphes, une branche des mathématiques, un **graphe polyédrique** est un graphe non orienté défini en termes géométriques : il représente les sommets et les arêtes d'un polyèdre convexe.

Nous avons déjà fait appel à cette notion dans le tome 1 de la théorie NR, en montrant que les *tracés régulateurs* utilisés pour décrire la structure interne des fermions — qui au départ décrivent des empilements de sphères de même rayon dans l'espace euclidien classique tridimensionnel (l'aspect quadridimensionnel restant « sous-entendu ») — peuvent être traduits d'une manière *duale* par des graphes associés aux sommets et aux arêtes de tétraèdres ou de dodécaèdres réguliers.

Nous allons donc maintenant créer de nouveaux outils graphiques du type *graphes polyédriques*, où les sommets seront représentatifs des nucléons composant un noyau atomique et où les arêtes seront directement issues de notre vision de la force nucléaire forte résiduelle (voir tome 1 : *Matériaux - Chapitre 8 : Forces – Section : Force nucléaire forte – Pages 319 à 329*), c'est-à-dire que, sauf exception, la distance entre sommets sera fixe et égale au diamètre de la section efficace d'un nucléon (voir Fig. 9.6 page 15).

---

1 Voir article WIKIPÉDIA : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe\\_polyédrique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe_polyédrique)

# ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

Ces **graphes polyédriques** seront de deux types :

- **Graphes polaires** : équivalents des vues polaires de la sphère terrestre, comme le montrent les illustrations suivantes :

Fig. 9.12 et Fig. 9.13 : Vues polaires de la sphère terrestre



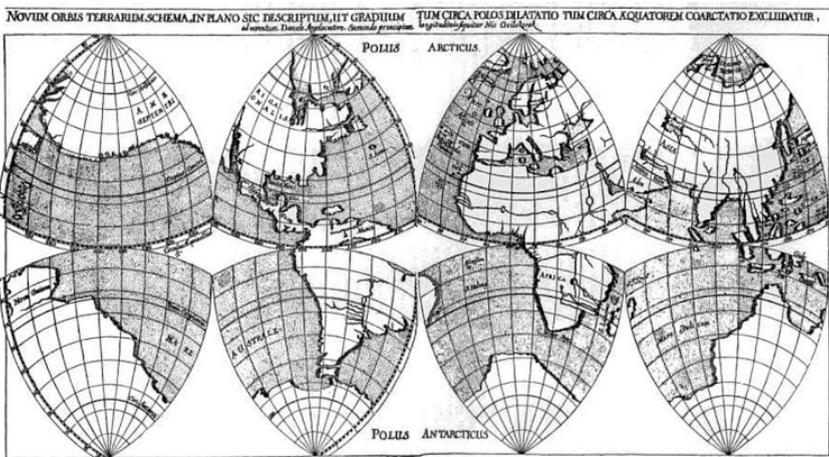
Carte polaire de l'hémisphère Nord



Carte polaire de l'hémisphère Sud

- **Graphes équatoriaux** : directement issus de l'analyse des graphes polaires et assez proche de la *Projection en octant*<sup>1</sup> de Nicolaas-Geelkercken datant de 1616. :

Fig. 9.14 : Projection en octant de Nicolaas-Geelkercken de 1616



A partir de ces deux approches graphiques seront proposées des **Coupes longitudinales des noyaux atomiques**, le plan de coupe passant par les deux pôles que constituent les protons de pointe.

1 Voir article WIKIPÉDIA : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Projection\\_en\\_octant](https://fr.wikipedia.org/wiki/Projection_en_octant)

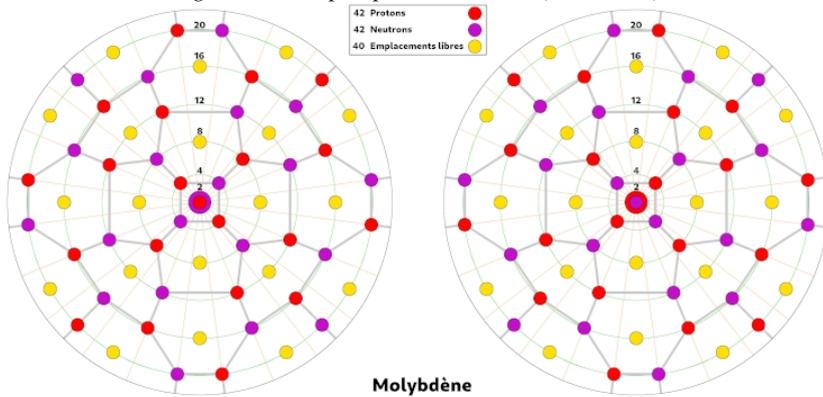
# THÉORIE NR

## Graphes polaires des noyaux atomiques

La prise en compte des cinq premiers outils dont nous venons de rappeler les principes nous impose de concevoir les graphes polaires à partir de deux pôles formés d'une maille carrée, avec indication d'un proton et d'un neutron de pointe extérieurs à la surface du polyèdre que nous souhaitons obtenir par pavage d'une surface sphérique ou quasi-sphérique. Au delà de ces deux mailles polaires, le pavage devra se prolonger préférentiellement par des mailles hexagonales, même si l'apparition de nouvelles mailles carrées voire octogonales ne peut être exclu *a priori*.

Le résultat graphique de cette recherche se présente ainsi :

Fig. 9.15 : Graphe polaire de base (niveau 22)



Ce graphe, dit *de base*, comporte deux parties décrivant à gauche « l'hémisphère Nord » d'un noyau atomique et à droite « l'hémisphère Sud ». Une nuance cependant : contrairement à l'exemple des vues polaires du globe terrestre (Fig. 9.12 et Fig. 9.13), les deux hémisphères sont regardés « depuis l'étoile polaire », ce qui signifie que l'hémisphère Sud est en pratique « vu de l'intérieur du noyau atomique », ceci afin de permettre une lecture plus facile du raccordement entre les deux hémisphères « à l'équateur ».

Les centres des deux hémisphères sont occupés par les protons et neutrons de pointe (en utilisant la couleur rouge pour les protons et violette pour les neutrons). Chaque centre est entouré d'une maille carrée qui n'est autre que la représentation du noyau d'hélium 4. L'ensemble des deux mailles carrées et des nucléons de pointe représente donc notre *précurseur*, à savoir le noyau de l'atome de carbone, considéré dans sa forme « diamant ».

# ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

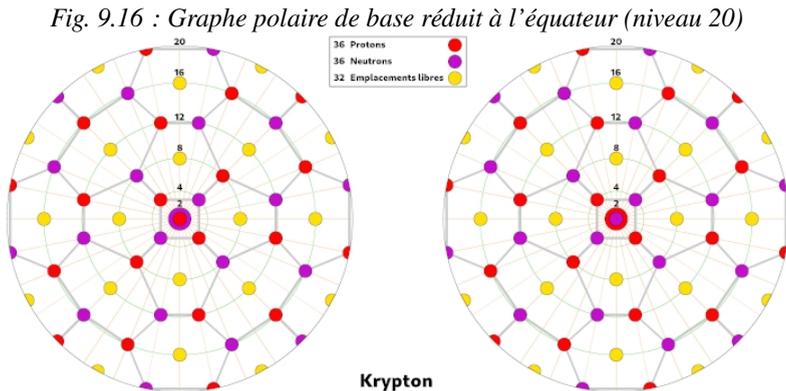
Commence ensuite le développement du graphe en utilisant exclusivement des mailles hexagonales, lesquelles ne prennent cependant pas l'apparence d'hexagones réguliers, ce qui ne doit guère nous étonner considérant l'impossibilité de paver une sphère avec ces polygones particuliers.

Des cercles jaunes ont été ajoutés aux centres des mailles hexagonales. Ils peuvent s'interpréter comme des *emplacements libres*, susceptibles de répondre aux besoins d'évolution des graphes, dans le cadre de la *nucléogenèse* qui sera l'objet d'une étude détaillée dans une prochaine section.

Les cercles verts représentent des « latitudes quantifiées », puisque ce système de graphe polyédrique exclut toute évolution continue. Ces différentes latitudes ont été indexées, en indiquant la somme des nombres de nucléons et d'emplacements libres présents. On observe que les cinq cercles verts de chaque hémisphère sont indexés  $4 \rightarrow 8 \rightarrow 12 \rightarrow 16 \rightarrow 20$ , manière de gravir « quatre à quatre » nos escaliers quantiques. Les protons et neutrons de pointe — qui ne peuvent être situés en latitude puisqu'ils sont positionnés en dehors de la surface de référence — ont reçu l'index  $2$ .

L'encadré récapitule le nombre de protons ou de neutrons — qui sont en quantités égales — ainsi que celui des emplacements libres. L'élément chimique défini par son nombre de protons  $Z$  est indiqué en bas.

Ce graphe polaire de base pose toutefois un problème « à l'équateur ». En effet, la superposition des deux hémisphères aboutit à la création de quatre mailles carrées et de huit mailles octogonales au niveau de cet équateur. Nous pouvons toutefois procéder à une réduction du graphe de cette manière :



# THÉORIE NR

Le graphe ne présente plus maintenant que deux mailles carrées et des mailles hexagonales. D'autre part, cette réduction a provoqué une inversion des protons et des neutrons dans l'hémisphère Sud.

Nous pouvons poursuivre ce procédé de réduction du graphe de base et obtenir ainsi la série suivante :

Fig. 9.17 : Graphe polaire réduit (niveau 18)

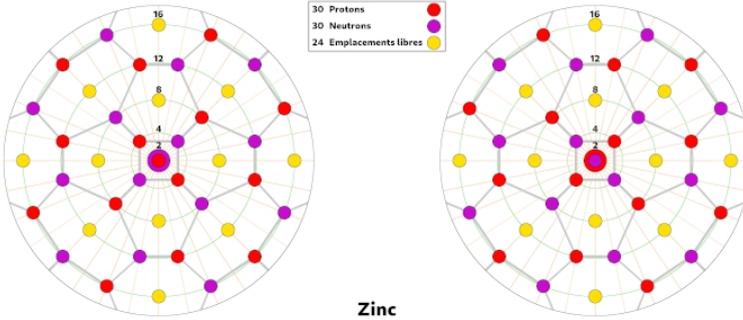


Fig. 9.18 : Graphe polaire réduit (niveau 16)

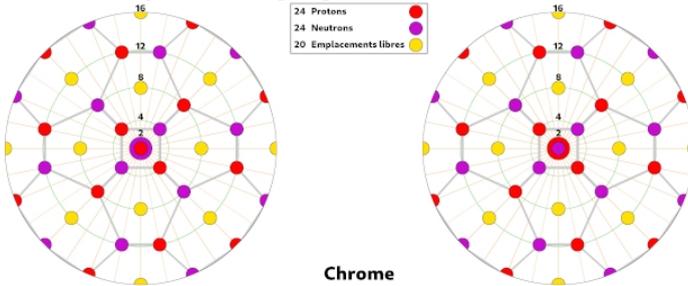


Fig. 9.19 : Graphe polaire réduit (niveau 14)

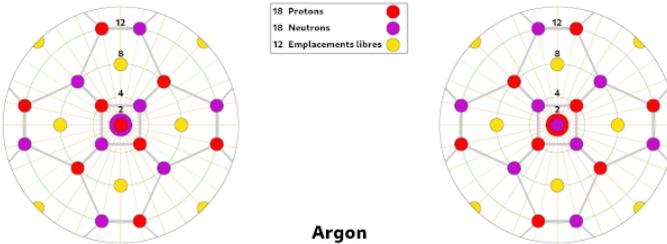
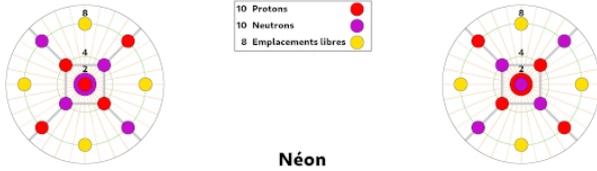


Fig. 9.20 : Graphe polaire réduit (niveau 12)



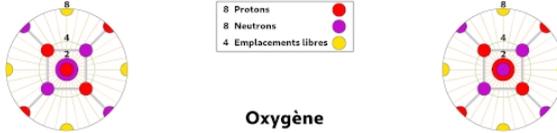
# ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

Fig. 9.21 : Graphe polaire réduit (niveau 10)



Néon

Fig. 9.22 : Graphe polaire réduit (niveau 8)



Oxygène

Fig. 9.23 : Graphe polaire réduit (niveau 6)



Carbone

Fig. 9.24 : Graphe polaire réduit (niveau 4)



Béryllium

Si nous ajoutons un niveau 2 composé de deux protons et deux neutrons, soit le noyau de l'atome d'hélium 4, et un niveau 0 réduit à un proton et un neutron représentant le deutérium, premier isotope de l'atome d'hydrogène, nous obtenons le tableau suivant, récapitulant cette suite de noyaux atomiques, en indiquant le nom de l'élément chimique, le niveau des graphes polaires et le numéro atomique **Z**.

Tab. 9.2 : Récapitulatif des graphes polaires de base

Nomenclature des éléments chimiques des graphes polaires de base												
Atome	Deutérium	Hélium	Béryllium	Carbone	Oxygène	Néon	Silicium	Argon	Chrome	Zinc	Krypton	Molybdène
Niveau	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Z	1	2	4	6	8	10	14	18	24	30	36	42
Progression	1	1	2	2	2	2	4	4	6	6	6	6
Période	2		8			8			18			6

Les deux dernières lignes indiquent la progression du nombre **Z** de protons au fur et à mesure de l'évolution des graphes polaires, puis un mode de regroupement de ces chiffres montrant une correspondance avec les quatre premières périodes<sup>1</sup> du *Tableau périodique des éléments*, et l'indication possible au niveau de l'atome de molybdène de l'esquisse de la cinquième période comportant également dix-huit éléments. Nous reviendrons sur ce sujet dans une prochaine section intitulée *Pertinence du modèle nucléaire du « vieux galion »*.

1 Voir article WIKIPÉDIA : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Période\\_du\\_tableau\\_périodique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Période_du_tableau_périodique)