FR_16 : La géométrie des quarks

Du plan de vibration à la table des baryons

Auteur : Víctor Estrada Díaz
Cadre : Einstein-VED
Dépendance : Ce document dérive de **FR_14 (Les 22 modes du nucléon)** et **FR_15 (Ce que sont les quarks)**, et fonde **FR_18_GENESIS (Cosmologie géométrique du neutron)**.

DOI : 10.5281/zenodo.17172925

Web : https://estradad.es
Licence : CC BY-NC-SA 4.0

---

1. Introduction : la géométrie comme langage de la matière

Le modèle standard décrit les quarks au moyen de tables de nombres quantiques.
La géométrie 3S+T décrit les quarks au moyen de plans de vibration.

Ce document n'ajoute pas de nouvelles hypothèses.
Il traduit seulement : de la nomenclature du XXe siècle à la géométrie du XXIe siècle.

Concept	Modèle standard	Géométrie 3S+T
Quark	Particule ponctuelle irréductible	**Onde stationnaire dans un plan XT, YT ou ZT**
Antiquark	Antiparticule de charge opposée	**Même onde, direction temporelle inverse**

Concept	Modèle standard	Géométrie 3S+T
Saveur	Nombre quantique sans origine	**Plan de vibration + harmonique**
Charge	Valeur fractionnaire postulée	**Orientation temporelle de l'onde**
Masse	Paramètre libre	**Fréquence de l'onde**
Confinement	Force qui augmente avec la distance	**Impossibilité d'onde unidirectionnelle**
Famille	3, sans explication	**Mode fondamental + 2 harmoniques**
Collision	Création probabiliste de paires	**Dédoublement temporel en** $t = t_0$

---

2. Les trois plans fondamentaux

La géométrie 3S+T possède **trois plans orthogonaux de vibration**.

Chaque plan est un **canal de propagation** entre une dimension spatiale et le temps.

Plan	Coordonnées	Direction	Quark	Charge
Plan XT	(x, t)	$t \to x$	u	$+\frac{2}{3}$
		$x \to t$	$\bar{u}$	$-\frac{2}{3}$
Plan YT	(y, t)	$t \to y$	d	$-\frac{1}{3}$
		$y \to t$	$\bar{d}$	$+\frac{1}{3}$

Plan	Coordonnées	Direction	Quark	Charge
Plan ZT	(z, t)	$t \to z$	d	$-\frac{1}{3}$
		$z \to t$	$\bar{d}$	$+\frac{1}{3}$

Il n'y a pas d'autres plans. Il ne peut pas y en avoir. La matière visible est la combinaison d'ondes dans ces trois plans.

---

3. Les harmoniques : l'origine des trois familles

Chaque plan admet **des modes vibrationnels d'ordre supérieur**.

Harmonique	Fréquence	Famille	Quarks
Mode fondamental (k=1)	ν_0	1re famille	u, d
Premier harmonique (k=2)	$2\nu_0$	2e famille	c, s
Second harmonique (k=3)	$3\nu_0$	3e famille	t, b

La masse n'est pas un paramètre. C'est la fréquence de l'onde.

C'est pourquoi le charm est plus massif que le up. C'est pourquoi le strange se désintègre en down. C'est pourquoi le top ne forme pas de hadrons : sa fréquence est si élevée qu'il se désintègre avant de pouvoir se coupler.

---

4. La table périodique des baryons

Le modèle standard présente l'**octet** et le **décuplet** comme classifications empiriques.
La géométrie 3S+T les présente comme combinaisons permises d'ondes.

4.1 L'octet (spin 1/2)

Source : Wikipedia	Interprétation géométrique (3S+T)
	**Combinaisons d'ondes fondamentales et de premiers harmoniques**

Baryon	Composition	Géométrie	Masse	Origine de la masse
p	uud	**XT + XT + YT**	938 MeV	**Mode fondamental**
n	udd	**XT + YT + ZT**	940 MeV	**Asymétrie YT/ZT** (δ)
Λ	uds	**XT + YT + (YT)***	1116 MeV	**Un harmonique (k=2)**
Σ^+	uus	**XT + XT + (YT)***	1189 MeV	**Un harmonique**
Σ^0	uds	**XT + YT + (YT)***	1192 MeV	**Un harmonique (état excité)**
Σ^-	dds	**YT + ZT + (YT)***	1197 MeV	**Un harmonique**

Baryon	Composition	Géométrie	Masse	Origine de la masse
Ξ^0	*uss*	*XT + (YT) + (ZT)***	1315 MeV	**Deux harmoniques**
Ξ^-	*dss*	*YT + (YT) + (ZT)***	1321 MeV	**Deux harmoniques**

4.2 Le décuplet (spin 3/2)

Source : Wikipedia	Interprétation géométrique (3S+T)
 Décuplet de baryons	**Les mêmes systèmes géométriques, en état rotationnel excité**

Baryon	Composition	Géométrie	Masse	Relation avec l'octet
Δ^{++}	*uuu*	**3 × XT**	1232 MeV	**Excitation rotationnelle**
Δ^+	*uud*	**XT + XT + YT**	1232 MeV	**Excitation du proton**
Δ^0	*udd*	**XT + YT + ZT**	1232 MeV	**Excitation du neutron**
Δ^-	*ddd*	**2×YT + ZT**	1232 MeV	**Sans plan XT**
Σ^{*+}	*uus*	**XT + XT + (YT)***	1385 MeV	**Excitation de Σ^+**

Baryon	Composition	Géométrie	Masse	Relation avec l'octet
Σ^{*0}	uds	**XT + YT + (YT)***	1385 MeV	**Excitation de Σ^0**
Σ^{*-}	dds	**YT + ZT + (YT)***	1385 MeV	**Excitation de Σ^-**
Ξ^{*0}	uss	*XT + (YT) + (ZT)***	1530 MeV	**Excitation de Ξ^0**
Ξ^{*-}	dss	*YT + (YT) + (ZT)***	1530 MeV	**Excitation de Ξ^-**
Ω^-	sss	*(YT) + (ZT) +* (YT/ZT)***	1672 MeV	**Trois harmoniques, état fondamental**

Observation clé :
Le décuplet **ne** correspond pas à 10 particules nouvelles.
Ce sont les mêmes 2 configurations géométriques (proton/neutron) et leurs excitations harmoniques et rotationnelles.

---

5. La formule de Gell-Mann-Nishijima : la trace de la géométrie

Le modèle standard postule :

$$Q = I_3 + \frac{1}{2}(B + S + C + B' + T)$$

Ou, équivalemment :

$$Q = \frac{2}{3}[(n_u - n_{\bar{u}}) + (n_c - n_{\bar{c}}) + (n_t - n_{\bar{t}})] - \frac{1}{3}[(n_d - n_{\bar{d}}) + (n_s - n_{\bar{s}}) + (n_b - n_{\bar{b}})]$$

Cette formule n'est pas une règle empirique. C'est la somme des orientations temporelles des ondes dans les trois plans.

Plan	Orientation	Contribution à Q
XT	$t \to x$ (quark)	$+\frac{2}{3}$
XT	$x \to t$ (antiquark)	$-\frac{2}{3}$
YT/ZT	$t \to y, z$ (quark)	$-\frac{1}{3}$
YT/ZT	$y, z \to t$ (antiquark)	$+\frac{1}{3}$

La charge n'est pas un nombre quantique. C'est la trace de l'orientation temporelle de l'onde dans le plan.

---

6. Le confinement : géométrie, non force

Pourquoi n'y a-t-il pas de quarks libres ?

Parce qu'un **quark** est une onde qui vibre dans la direction $t \to$ espace. Un **antiquark** est la même onde, vibrant dans la direction espace $\to t$.

Une onde réelle ne peut pas se propager seulement vers le passé ou seulement vers le futur. Toute onde réelle possède les deux directions.

C'est pourquoi, lorsque tu romps le confinement, tu n'obtiens pas un quark isolé. Tu obtiens un dipôle quark-antiquark.

Ce dipôle est un **méson**.

Méson	Composition	Géométrie
π^+	$u\bar{d}$	XT ($t \to x$) + YT ($y \to t$)

Méson	Composition	Géométrie
π^-	$d\bar{u}$	YT ($t \to y$) + XT ($x \to t$)
π^0	$u\bar{u}$ ou $d\bar{d}$	Onde et contre-onde dans le même plan

Le confinement n'est pas une force qui augmente avec la distance. C'est l'impossibilité géométrique de séparer une onde de sa direction temporelle inverse.

---

7. Collisions : dédoublement temporel, non création

Dans une collision de haute énergie, à un instant $t = t_0$, la boucle confinée se rompt.

L'onde confinée, qui jusqu'à cet instant vibrait dans une seule direction temporelle, se dédouble :

- La composante qui venait de $t < t_0$ vers t_0 émerge comme un **quark** vers le futur.
- La composante qui continue de t_0 vers $t > t_0$ émerge comme un **antiquark** vers le futur.

Il n'y a pas de création de matière. Il n'y a pas d'annihilation de paires. Il n'y a que révélation de la structure temporelle d'une onde qui fut toujours double.

C'est pourquoi les jets de particules contiennent toujours des paires quark-antiquark. C'est pourquoi l'énergie de la collision se transforme en masse : la fréquence de l'onde se conserve, mais son confinement se rompt.

---

8. Résumé : la géométrie des quarks

Structure	Modèle standard	Géométrie 3S+T
Quark up	u, charge +2 / 3	Onde en XT, direction $t \rightarrow x$
Quark down	d, charge −1 / 3	Onde en YT ou ZT, direction $t \rightarrow y, z$
Antiquark	Charge opposée	Même onde, direction inverse
Quark strange	s, étrangeté −1	Premier harmonique ($k = 2$) en YT ou ZT
Quark charm	c, charme +1	Premier harmonique ($k = 2$) en XT
Proton	uud	XT + XT + YT
Neutron	udd	XT + YT + ZT
Méson	$q\bar{q}$	Dipôle d'onde et contre-onde
Confinement	Force forte	Impossibilité d'onde unidirectionnelle
Collision	Création de paires	Dédoublement temporel en $t = t_0$
Masse	Paramètre libre	Fréquence de l'onde
Charge	Nombre quantique	Orientation temporelle

9. Conclusion : la table périodique de la matière

La table des baryons n'est pas un catalogue de particules élémentaires.
C'est la table périodique des combinaisons d'ondes dans trois plans.

- **3 plans** (XT, YT, ZT)
- **2 directions temporelles** ($t \rightarrow$ espace, espace $\rightarrow t$)
- **3 harmoniques** ($k = 1, 2, 3$)
- **2 configurations stables de moindre énergie** (proton, neutron)

Tout le reste est constitué d'excitations rotationnelles et harmoniques de ces deux configurations.

Il n'y a pas 100 particules fondamentales. Il y a 3 plans, 2 directions, 3 harmoniques et 2 configurations stables.

La nature est géométrique. Il nous fallait seulement le plan adéquat pour le voir.

---

10. Références

- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_14 : Les 22 modes internes du nucléon*. Zenodo. DOI : 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_15 : Ce que sont les quarks*. Zenodo. DOI : 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_8 : Désintégration déterministe du neutron*. Zenodo. DOI : 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_18 : Cosmologie géométrique du neutron*. Zenodo. DOI : 10.5281/zenodo.17172925
- Wikipedia contributors. (2025). *Baryon*. Wikipedia, l'encyclopédie libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Bari%C3%B3n
- Particle Data Group. (2024). *Review of Particle Physics*.

Fin de FR_16