FR_18 : GENESIS : Cosmologie Géométrique du Neutron

L'Origine de la Matière, des Galaxies et de la Structure Cosmique

Auteur : Víctor Estrada Díaz
Cadre : Einstein-VED
Dépendances : FR_6 (Neutron), FR_12 (Moteur Stellaire), FR_14 (22 Modes), FR_16 (Quarks), FR_11 (Géométrie Fondamentale)
DOI : 10.5281/zenodo.17172925
Web : https://estradad.es
Licence : CC BY-NC-SA 4.0

Index

1. Introduction : La réfutation de l'énergie noire
2. Le Génesis : Trous noirs supermassifs en rotation extrême
    - 2.1. La rotation comme produit vectoriel de différentiels de temps
    - 2.2. Énergie de rotation et génération de particules
    - 2.3. Il n'y eut pas de protons primordiaux
3. Génération de familles de quarks depuis la rotation
    - 3.1. La cascade de désintégrations
    - 3.2. L'état final : neutrons
4. Le neutron comme produit final de la relaxation
5. Éjection bipolaire et désintégration : la naissance de l'hydrogène
    - 5.1. Les jets bipolaires
    - 5.2. Distance maximale de voyage
    - 5.3. La désintégration
    - 5.4. Formation d'hydrogène
    - 5.5. Neutralité électrique de l'univers
    - 5.6. Réfutation de la nucléosynthèse primordiale du Big Bang
6. L'Âge Sombre : temps de gestation gravitationnelle
    - 6.1. Que se passe-t-il pendant cette période ?
    - 6.2. Durée de l'Âge Sombre
    - 6.3. L'Âge Sombre comme conséquence de l'absence de neutrons
7. La renaissance du neutron et l'allumage stellaire
    - 7.1. Le seuil de pression critique
    - 7.2. Capture électronique forcée
    - 7.3. Conservation de la fréquence
    - 7.4. Le cycle se ferme

- 7.5. Le Moteur Stellaire
8. Formation de galaxies spirales
   - 8.1. Le trou noir central comme moteur
   - 8.2. Les bras spiraux comme traces d'éjection
   - 8.3. Vitesses stellaires
9. L'univers dual et la symétrie temporelle
   - 9.1. Deux directions temporelles
   - 9.2. Même géométrie, perspective différente
   - 9.3. Deux univers sur la même ligne temporelle
   - 9.4. Connexion en t_0
   - 9.5. Le dilemme de Sakharov résolu
10. Le dipôle temporel : quark et antiquark comme deux faces de la même onde
    - 10.1. Structure dipolaire de l'onde confinée
    - 10.2. Rupture du confinement dans les collisions
    - 10.3. Les jets de particules
    - 10.4. Pourquoi les quarks ne peuvent pas être séparés
11. Vérification observationnelle I : JWST, Gemini et SPLUS
    - 11.1. Masse des premières étoiles (Pop III)
    - 11.2. Signatures chimiques de PISN
    - 11.3. Conclusion
12. Vérification observationnelle II : Analyse de Gaia
    - 12.1. Les images
    - 12.2. Ce que montrent les données
13. Méthodologie : Calcul des vitesses GSM
    - 13.1. Données de départ
    - 13.2. Distance
    - 13.3. Vitesse tangentielle apparente
    - 13.4. Transformation en coordonnées galactiques
    - 13.5. Vecteur vitesse du Soleil
    - 13.6. Vitesses GSM finales
    - 13.7. Vitesse tangentielle GSM
    - 13.8. Distance au centre galactique
14. Reproductibilité et science ouverte
15. Réfutation de la matière noire et de l'énergie noire
    - 15.1. Matière noire : une erreur historique. Elle n'existe pas comme telle.
    - 15.2. Énergie noire
16. Conclusion : Le neutron comme brique primordiale
17. Références

---

1. Introduction : La réfutation de l'énergie noire

La cosmologie actuelle postule l'existence de **l'énergie noire** pour expliquer l'expansion accélérée de l'univers. Ce concept surgit d'une mauvaise interprétation du redshift et de l'introduction artificielle d'une constante cosmologique Λ sans justification géométrique.

Dans le cadre Einstein-VED, **l'énergie noire n'existe pas**. Le redshift s'explique par la relation $dt \rightarrow -dz$ (la flèche du temps projetée dans la distance), et la constante cosmologique est $\Lambda = 0$ par nécessité géométrique (FR_0, FR_11).

En outre, le cadre offre une **explication complète de l'origine de la matière et des galaxies** qui ne requiert ni énergie noire ni matière noire. Voici cette histoire.

---

2. Le Génesis : Trous noirs supermassifs en rotation extrême

L'univers n'a pas commencé par une soupe de particules. Il a commencé par des **trous noirs supermassifs en rotation extrême**, un pour chaque future galaxie spirale.

2.1. La rotation comme produit vectoriel de différentiels de temps

En 3S+T, la rotation n'est pas un accident. C'est la conséquence naturelle du fait que les **différentiels de temps** dans les trois directions spatiales ne sont pas parallèles :

$$\vec{\omega} \propto dt_x \times dt_y \cdot \vec{e}_z + dt_y \times dt_z \cdot \vec{e}_x + dt_z \times dt_x \cdot \vec{e}_y$$

Lorsque ces différentiels atteignent leur valeur maximale et sont orthogonaux, la rotation est extrême (limite de Kerr). C'est la condition initiale de chaque trou noir supermassif primordial.

2.2. Énergie de rotation et génération de particules

La rotation extrême concentre de l'énergie dans l'environnement immédiat du trou noir, suffisamment pour générer les configurations d'onde les plus énergétiques :

- **Famille 3 (f3) :** quarks top (t) et bottom (b) — les plus massifs, les plus instables
- **Famille 2 (f2) :** quarks charm (c) et strange (s) — masse intermédiaire
- **Famille 1 (f1) :** quarks up (u) et down (d) — ceux de plus basse énergie

2.3. Il n'y eut pas de protons primordiaux

Une conséquence fondamentale de ce cadre est que **dans l'univers primordial il n'existait pas de protons libres**. Toute la matière baryonique primigène était sous forme de **neutrons**.

La raison est double :

1. **Neutralité électrique observée :** L'univers est exactement neutre (#protons = #électrons). Si protons et électrons avaient été créés séparément, il n'y aurait aucune raison pour que leurs nombres coïncident. En revanche, si tous les protons proviennent de la désintégration de neutrons ($n \rightarrow p + e^-$), l'égalité est automatique.

2. **Instabilité du neutron :** Le neutron libre possède une vie moyenne de 877 secondes. Dans un univers en expansion exponentielle (inflation), après 15 minutes il ne reste plus de neutrons libres. Par conséquent, **des protons n'auraient pas non plus pu se former avant cette désintégration**.

Conséquence : Les protons que nous voyons aujourd'hui dans l'univers sont tous **secondaires**, produits de la désintégration de neutrons primordiaux. Il n'y eut pas de « soupe de protons et d'électrons » primigène.

---

3. Génération de familles de quarks depuis la rotation

3.1. La cascade de désintégrations

La séquence est : **f3 → f2 → f1**. Les particules de haute énergie se désintègrent en cascade jusqu'à atteindre l'état fondamental stable :

Famille	Quarks	Masse relative	Stabilité
f3	t, b	Très haute	Instable, décroît rapidement
f2	c, s	Moyenne	Instable, décroît
f1	u, d	Basse	**Stable** (dans des combinaisons adéquates)

3.2. L'état final : neutrons

La combinaison la plus stable de quarks f1 qui puisse exister librement est le **neutron** (et, dans des conditions normales, le proton). Mais dans l'environnement du trou noir, la configuration qui émerge est le neutron :

$$f3 + f2 \longrightarrow f1 \longrightarrow n$$

---

4. Le neutron comme produit final de la relaxation

Le neutron possède des propriétés cruciales pour la cosmologie :

Propriété	Valeur	Source
Masse	m_n = 939.565420 MeV/c²	FR_6
Vie moyenne (libre)	τ_n = 877 s	FR_6, CODATA
Charge électrique	0	Par composition (udd)
Rayon effectif	$R_n \approx 0.84$ fm	FR_4
Structure interne	22 modes, $\sqrt{\sum} = 2.1778$	FR_14

Le neutron est électriquement neutre, massif et, lorsqu'il est libre, instable. Ces trois propriétés seront déterminantes dans l'évolution cosmique.

---

5. Éjection bipolaire et désintégration : la naissance de l'hydrogène

5.1. Les jets bipolaires

Les trous noirs en rotation extrême éjectent de la matière en **deux jets** le long de l'axe de rotation. Dans ce cas, les jets sont composés de neutrons.

5.2. Distance maximale de voyage

Avec une vie moyenne de 877 secondes et des vitesses proches de c, les neutrons peuvent parcourir une distance maximale de :

$$d_{\max} \approx c \cdot \tau_n \approx 2.63 \times 10^{13} \text{ m} \approx 0.0028 \text{ années-lumière} \approx 15 \text{ minutes-lumière}$$

Au-delà de cette distance, les neutrons commencent à se désintégrer.

5.3. La désintégration

$$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$$

Chaque neutron produit exactement un proton et un électron. Par conséquent, le nombre de protons et d'électrons dans l'univers sera identique.

5.4. Formation d'hydrogène

Les protons et les électrons, lorsqu'ils se rencontrent dans l'espace, se combinent pour former de **l'hydrogène neutre** :

$$p + e^- \rightarrow H \quad \text{(état fondamental, } n = 137\text{)}$$

5.5. Neutralité électrique de l'univers

Comme tous les protons et électrons proviennent de la désintégration de neutrons, et que chaque neutron produit une paire, **la charge totale de l'univers est exactement zéro**. Il n'y a pas de déséquilibre à expliquer.

5.6. Réfutation de la nucléosynthèse primordiale du Big Bang

Le modèle standard postule que dans les premières minutes de l'univers se sont formés des noyaux légers (deutérium, hélium-3, hélium-4, lithium-7) par fusion de protons et de neutrons libres.

Dans le cadre Einstein-VED, cela est impossible pour deux raisons :

1. **Il n'y a pas de protons primordiaux :** Les protons apparaissent seulement **après** la désintégration des neutrons, non avant. Il n'y a pas de fenêtre temporelle pour que protons et neutrons coïncident libres dans l'espace.

2. **Expansion exponentielle :** Pendant les premières 15 minutes (la vie moyenne des neutrons primordiaux), l'univers était dans une phase d'expansion exponentielle (inflation). La densité de particules diminuait si rapidement que la probabilité que deux neutrons, ou un neutron et un proton (s'il y en avait), interagissent pour former un noyau plus lourd est **pratiquement nulle**.

Conclusion : Il n'y eut pas de nucléosynthèse primordiale. Tous les éléments plus lourds que l'hydrogène se sont formés **postérieurement** à l'intérieur des étoiles, par fusion nucléaire successive en couches d'oignon, depuis l'ignition des premières étoiles Pop III jusqu'aux générations stellaires ultérieures.

Prédiction falsifiable : Si l'on observait des nuages de gaz primigène (sans enrichissement stellaire) avec des quantités significatives de deutérium, hélium-3, hélium-4 ou lithium-7, le cadre serait falsifié. Si, au contraire, ces isotopes sont absents ou présents en quantités très inférieures à celles prédites par la nucléosynthèse du Big Bang, le cadre serait confirmé.

---

6. L'Âge Sombre : temps de gestation gravitationnelle

Après la désintégration des neutrons et la formation d'hydrogène, l'univers entre dans une période que la cosmologie appelle **Âge Sombre**.

6.1. Que se passe-t-il pendant cette période ?

- L'hydrogène se distribue en orbites autour des trous noirs centraux
- La gravité agit lentement, accumulant de la masse dans des nuages de plus en plus denses
- Il n'y a pas de sources de lumière (les étoiles ne sont pas encore nées)
- L'univers est littéralement sombre

6.2. Durée de l'Âge Sombre

Le temps nécessaire pour que la gravité accumule suffisamment de masse peut être estimé au moyen du temps de Jeans :

$$t_J \approx \sqrt{\frac{3\pi}{32G\rho_0}}$$

Pour les densités typiques de l'univers après la recombinaison ($\rho_0 \sim 10^{-22}$ kg/m³), on obtient :

$$t_J \approx 200 - 400 \text{ millions d'années}$$

Cet intervalle coïncide avec les observations des premières galaxies par JWST (z ~ 10-15).

6.3. L'Âge Sombre comme conséquence de l'absence de neutrons

Une implication cruciale de ce cadre est que **pendant l'Âge Sombre il n'existait pas d'atomes avec neutrons** (deutérium, hélium, lithium, etc.). La raison est simple :

- Les neutrons primordiaux se sont complètement désintégrés dans les premières 15 minutes.
- Il n'y eut ni temps ni densité suffisante pour que des noyaux composés se forment pendant l'inflation.

- Les protons et électrons résultants se sont combinés pour former **exclusivement de l'hydrogène neutre** (protium, $^{1}\mathrm{H}$).

Par conséquent, l'univers pendant l'Âge Sombre était composé uniquement de :

- Hydrogène neutre ($^{1}\mathrm{H}$)
- Rayonnement de fond (cosmologique)
- Neutrinos résiduels

Il n'y avait pas de deutérium, pas d'hélium, pas de lithium. La première apparition d'atomes avec neutrons dans le cosmos eut lieu **à l'intérieur des premières étoiles Pop III**, lorsque la pression critique força la capture électronique :

$$p + e^{-} \rightarrow n + \nu_e$$

Une fois les premiers neutrons stellaires générés, la nucléosynthèse stellaire commença :

$$n + p \rightarrow d + \gamma$$
$$d + p \rightarrow {}^{3}\mathrm{He} + \gamma$$
$${}^{3}\mathrm{He} + {}^{3}\mathrm{He} \rightarrow {}^{4}\mathrm{He} + 2p$$

Et ainsi de suite, formant en couches d'oignon tous les éléments jusqu'au fer (et au-delà, dans les supernovas).

Conséquence observationnelle : Si nous pouvions observer des nuages de gaz primigène qui ne soient pas passés par un enrichissement stellaire, **ils ne devraient pas contenir de quantités appréciables de deutérium, hélium-3, hélium-4 ou lithium-7**. Leur spectre montrerait exclusivement des raies d'hydrogène.

L'Âge Sombre ne fut pas seulement sombre par absence d'étoiles. Il fut aussi sombre dans sa composition : seulement hydrogène, rien d'autre.

---

7. La renaissance du neutron et l'allumage stellaire

7.1. Le seuil de pression critique

Lorsqu'un nuage d'hydrogène atteint une masse entre **150 et 300 masses solaires**, la pression dans son noyau atteint une valeur critique :

$$P_{\text{crit}} = 1.85 \times 10^{18} \text{ Pa}$$

Cette valeur n'est pas arbitraire. Elle se dérive de la géométrie de l'électron et du proton (FR_12) :

$$P_{\text{crit}} = \frac{F_{\text{Bohr}}}{a_0^2} \cdot \frac{a_0}{R_p}$$

où :

- $F_{\text{Bohr}} = 8.238 \times 10^{-8}$ N (force de Bohr)
- $a_0 = 5.292 \times 10^{-11}$ m (rayon de Bohr)
- $R_p = 0.8412 \times 10^{-15}$ m (rayon du proton)

7.2. Capture électronique forcée

En atteignant P_{crit}, l'électron ne peut plus maintenir son orbital stable ($n = 137$). Il est forcé à tomber sur le proton :

$$p + e^- \rightarrow n + \nu_e$$

7.3. Conservation de la fréquence

La fréquence du neutron résultant n'est pas exactement la somme des fréquences du proton et de l'électron. Il existe un excédent :

$$\Delta\nu = \nu_n - (\nu_p + \nu_e) \neq 0$$

Cet excédent ne peut pas disparaître parce que la fréquence totale doit se conserver. Il se propage hors du confinement comme **énergie** : un neutrino.

7.4. Le cycle se ferme

- Le neutron **renaît** dans le noyau stellaire
- La fusion nucléaire commence
- L'étoile s'allume
- La lumière, pour la première fois, illumine le cosmos

7.5. Le Moteur Stellaire

Ce cycle (hydrogène $\rightarrow$ pression critique $\rightarrow$ neutron $\rightarrow$ fusion) est le **Moteur Stellaire** qui propulse les étoiles durant toute leur vie. C'est le même mécanisme qui, à l'échelle galactique, expliquera la formation des galaxies.

---

8. Formation de galaxies spirales

8.1. Le trou noir central comme moteur

Chaque galaxie spirale possède en son centre un trou noir supermassif, rémanent du génesis. Ce trou noir :

- Continue à tourner (bien que plus lentement qu'au début)
- Continue à éjecter de la matière en jets, bien qu'avec moins d'intensité
- Est le « coeur » qui donne cohérence à toute la galaxie

8.2. Les bras spiraux comme traces d'éjection

Les bras spiraux ne sont pas des structures statiques. Ils sont la manifestation visible des **pulses d'éjection** du trou noir central. Chaque pulse engendre une onde de densité qui se propage vers l'extérieur, et la superposition de ces pulses crée le motif spiral.

8.3. Vitesses stellaires

Dans une galaxie formée par éjection depuis le centre, on s'attend à ce que :

Propriété	Prédiction	Observation (Gaia)
Vitesse tangentielle	Augmente avec la distance au centre	✅ Augmente
Dispersion des vitesses	Augmente avec la distance	✅ Augmente
Distribution radiale	Motif de Poisson avec ondes	✅ Ondes détectées
Asymétrie nord-sud	Différence systématique	✅ Asymétrie observée

Ces prédictions **contredisent le modèle de matière noire** (qui prédit des courbes plates ou décroissantes) et **confirment le modèle d'éjection**.

---

9. L'univers dual et la symétrie temporelle

9.1. Deux directions temporelles

Le processus décrit pour la génération de matière dans $t > t_0$ possède un **jumeau symétrique** pour $t < t_0$:

Direction	Ce qui est généré	Ce que nous appelons
$t > t_0$ (vers le futur)	Particules (f3, f2, f1)	**Matière**
$t < t_0$ (vers le passé)	Antiparticules	**Antimatière**

9.2. Même géométrie, perspective différente

Une même configuration géométrique (un neutron) sera vue comme :

- **Neutron** (matière) si elle est observée depuis $t < t_0$ vers $t > t_0$
- **Antineutron** (antimatière) si elle est observée depuis $t > t_0$ vers $t < t_0$

9.3. Deux univers sur la même ligne temporelle

Sur la **même ligne temporelle**, en regardant dans des directions opposées, existent deux univers symétriques :

- **Notre univers :** $t > t_0$, peuplé de matière
- **L'univers jumeau :** $t < t_0$, peuplé d'antimatière

9.4. Connexion en t_0

Les deux univers sont connectés à l'instant présent t_0. Les **trous noirs supermassifs** sont les points où les deux directions temporelles se rencontrent, permettant la génération de matière et d'antimatière.

9.5. Le dilemme de Sakharov résolu

Condition de Sakharov	Solution Einstein-VED
Violation du nombre baryonique	**Non nécessaire** (le nombre total est zéro)
Violation de CP	**Non nécessaire** (l'asymétrie est perspective)
Non-équilibre thermique	**Non nécessaire** (l'univers dual a toujours été là)

Il n'y a pas d'asymétrie. La quantité de matière et d'antimatière dans l'univers total est exactement la même.

---

10. Le dipôle temporel : quark et antiquark comme deux faces de la même onde

10.1. Structure dipolaire de l'onde confinée

Une particule confinée (comme un proton) est une **onde stationnaire en 3S+T** qui, depuis notre perspective ($t > t_0$), s'étend vers le passé.

Ce que nous appelons « particule » est la **moitié visible du dipôle** :

- **Vers le passé** ($t < t_0$) : l'onde vient vers nous $\rightarrow$ **quark** (matière)
- **Vers le futur** ($t > t_0$) : l'onde continue depuis nous $\rightarrow$ **antiquark** (antimatière)

L'onde complète est un dipôle inséparable.

10.2. Rupture du confinement dans les collisions

Lorsque deux particules entrent en collision en t_0, le confinement se rompt :

1. L'onde se divise au point de rupture
2. La partie qui venait du passé ($t < t_0$ vers t_0) émerge comme un **quark** voyageant vers le futur
3. La partie qui continue (t_0 vers $t > t_0$) émerge comme un **antiquark** voyageant lui aussi vers le futur

Tous deux voyagent vers le futur depuis notre perspective, mais leurs origines temporelles sont opposées. C'est pourquoi :

- L'un a une charge positive (quark)
- L'autre a une charge négative (antiquark)

10.3. Les jets de particules

C'est exactement ce qui est observé dans les accélérateurs : des jets de particules qui contiennent toujours des paires quark-antiquark.

Ce n'est pas que des paires soient « créées » à partir de rien. C'est que se révèle la structure dipolaire que l'onde a toujours eue.

10.4. Pourquoi les quarks ne peuvent pas être séparés

> On ne peut pas séparer un quark de son antiquark parce qu'ils sont la même onde vue depuis deux directions temporelles opposées. Les séparer équivaudrait à rompre la continuité temporelle de l'onde, ce qui est impossible.

Si tu tentes « d'extraire » un quark, ce qui se produit est que l'énergie accumulée engendre une nouvelle paire quark-antiquark à partir du vide (de la partie de l'onde qui va vers le futur), et le quark original se recombine avec le nouvel antiquark, formant un méson.

Tu n'obtiens jamais un quark libre. Tu obtiens toujours des hadrons, parce que l'onde est intrinsèquement dipolaire.

---

11. Vérification observationnelle I : JWST, Gemini et SPLUS

11.1. Masse des premières étoiles (Pop III)

Observatoire	Objet	Masse inférée	Concordance
JWST	LAP1-B (z~12.9)	Amas de 10-1000 M⊙	✅ L'intervalle inclut 150-300
Gemini North	ULAS J1342+0928 (z=7.54)	Progéniteur de PISN : **~280 M⊙**	✅ Dans l'intervalle

11.2. Signatures chimiques de PISN

Observation	Valeur	Prédiction
[Mg/Fe] dans ULAS J1342	**-1.11**	< -1 (PISN de ~280 M⊙)
[Fe/H] dans SPLUS J2104	**-4.03**	< -4 (deuxième génération)

11.3. Conclusion

Les observations de JWST, Gemini et SPLUS — publiées entre 2021 et 2025, et donc antérieures aux calculs géométriques de FR_12 (2026) — **confirment rétrospectivement** les prédictions du Moteur Stellaire :

- Masses des premières étoiles : 150-300 M⊙
- Signatures de PISN avec [Mg/Fe] < -1
- Existence d'étoiles de deuxième génération avec [Fe/H] < -4

Les calculs géométriques ont été réalisés sans connaissance préalable de ces données. Leur coïncidence constitue une vérification indépendante du cadre théorique.

---

12. Vérification observationnelle II : Analyse de Gaia

12.1. Les images

Toutes les images de l'analyse de Gaia sont disponibles à : https://estradad.es/teorias/gaia_analisis/img/

Image	Description	Interprétation
`velocidad_gsm hasta_40kpc_del_centro_v_t 40kpc.png`	Vitesse tangentielle jusqu'à 40 kpc	Augmente avec la distance (éjection depuis le centre)
`velocidad_gsm_hasta_80kpc_del_centro v_t 80kpc.png`	Vitesse tangentielle jusqu'à 80 kpc	La tendance se maintient
`velocidad gsm hasta 200kpc del centro v_t 200kpc.png`	Vitesse tangentielle jusqu'à 200 kpc	Continue d'augmenter (pas de halo de matière noire)
`velocidad_asimetria_norte_sur.png`	Asymétrie nord-sud	Différence systématique (éjection bipolaire)
`influencia_de_las_estrellas_grafo revela_oleadas_que_parten_del_centro.png`	Ondes de densité depuis le centre	Pulses discrets d'éjection (Poisson)
`estrellas_en_el_entorno_a_40kpc_del_centro_galactico.gif`	Distribution 3D jusqu'à 40 kpc	Structure cohérente, non aléatoire
`velocidades estelares hasta 100kpc del centro.png`	Synthèse des vitesses	Confirmation globale du modèle

12.2. Ce que montrent les données

Motif observé	Prédiction du modèle d'éjection	Modèle de matière noire
Vitesse tangentielle **augmente** avec la distance	✅ Oui	❌ Prédit une courbe plate ou décroissante
Dispersion des vitesses **augmente** avec la distance	✅ Oui	❌ Ne le prédit pas
Ondes de densité depuis le centre	✅ Oui (pulses discrets)	❌ Ne les prédit pas
Asymétrie nord-sud systématique	✅ Oui (éjection bipolaire)	❌ Ne la prédit pas

---

13. Méthodologie : Calcul des vitesses GSM

13.1. Données de départ

Pour chaque étoile, Gaia fournit :

Paramètre	Symbole	Description
Ascension Droite	RA	Coordonnée angulaire
Déclinaison	DEC	Coordonnée angulaire
Parallaxe	π	Inverse de la distance
Mouvement propre en RA	$\mu_\alpha \cos\delta$	Déplacement angulaire annuel
Mouvement propre en DEC	μ_δ	Déplacement angulaire annuel
Vitesse radiale	v_r	Vitesse radiale (si disponible)

13.2. Distance

$$d \approx \frac{1}{\pi} \quad \text{(avec corrections de biais)}$$

Seules les étoiles avec erreur relative de parallaxe < 20 % sont incluses.

13.3. Vitesse tangentielle apparente

$$v_{\tan} = 4.74 \cdot \mu \cdot d \quad \text{(km/s)}$$

où $\mu = \sqrt{(\mu_\alpha \cos\delta)^2 + \mu_\delta^2}$ (en mas/an).

13.4. Transformation en coordonnées galactiques

On convertit (RA, DEC) en coordonnées galactiques (l, b), puis en coordonnées cartésiennes héliocentriques (U_h, V_h, W_h).

13.5. Vecteur vitesse du Soleil

On soustrait le mouvement du Système Solaire par rapport au centre galactique :

Composante	Valeur	Source
$U_\odot$	11.1±0.7 km/s	Schönrich et al. 2010
$V_\odot$	245.8±3.1 km/s	Inclut la rotation galactique
$W_\odot$	7.8±0.3 km/s	Schönrich et al. 2010

13.6. Vitesses GSM finales

$$\begin{aligned} U_{\text{GSM}} &= U_h - U_\odot \\ V_{\text{GSM}} &= V_h - V_\odot \\ W_{\text{GSM}} &= W_h - W_\odot \end{aligned}$$

13.7. Vitesse tangentielle GSM

$$v_{t,\text{GSM}} = \sqrt{U_{\text{GSM}}^2 + V_{\text{GSM}}^2}$$

13.8. Distance au centre galactique

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

où X, Y sont les coordonnées cartésiennes galactocentriques dans le plan.

---

14. Reproductibilité et science ouverte

Toutes les données, graphiques, analyses et programmes utilisés dans ce document sont disponibles publiquement sur GitHub pour vérification indépendante :

Dépôt : https://github.com/quark-cha/materia_oscura

Tout chercheur intéressé peut accéder, télécharger, exécuter et reproduire tous les résultats présentés ici.

La science ne se construit pas avec la foi. Celui qui veut vérifier que je ne parle pas pour parler, qu'il aille au code et aux données.

---

15. Réfutation de la matière noire et de l'énergie noire

15.1. Matière noire : une erreur historique. Elle n'existe pas comme telle.

15.1.1. L'origine de l'erreur

Dans les années 1970, Vera Rubin observa que les vitesses orbitales des étoiles dans les galaxies spirales ne diminuaient pas avec la distance au centre comme le font les planètes dans le système solaire. Au lieu d'une courbe képlérienne ($v \propto 1/\sqrt{r}$), les vitesses semblaient **tendre** vers une constante (courbes plates).

Pour expliquer cette divergence sans abandonner la loi de gravitation de Newton, on postula l'existence de **matière noire** : un halo de masse invisible qui envelopperait les galaxies.

Je ne crois pas que la matière noire soit quelque chose de réel. Ce n'est pas une particule, ce n'est pas une substance, ce n'est pas un champ. C'est un terme ajouté sans nécessité, dû au fait de ne pas comprendre correctement les observations.

15.1.2. Ce que montrent réellement les données de Gaia

La mission Gaia de l'ESA a mesuré avec une précision sans précédent les positions, distances et mouvements de plus d'un milliard d'étoiles dans notre galaxie. Les données (Gaia DR3, 2022) révèlent un motif qui contredit frontalement les modèles de matière noire.

L'analyse complète, avec graphiques et programmes, est disponible dans le dépôt GitHub indiqué dans la section précédente. Tout chercheur peut reproduire les résultats et vérifier que je ne parle pas pour parler.

15.1.3. L'interprétation correcte : éjection depuis le centre

Les données de Gaia montrent que la vitesse tangentielle des étoiles **augmente** avec la distance au centre galactique, et que la dispersion des vitesses **augmente** aussi. C'est incompatible avec un halo de matière noire (qui prédirait des courbes plates et une dispersion constante).

Le motif observé est celui attendu si la matière de la galaxie a été **éjectée depuis son centre** (Sagittarius A*), non accumulée depuis un halo externe. Les pulses d'éjection, l'asymétrie nord-sud et les ondes de densité concentriques sont une preuve directe de ce processus.

15.1.4. Conclusion

La matière noire n'existe pas comme telle. Ce fut une erreur interprétative des observations de Vera Rubin. Les données de Gaia démontrent que la dynamique galactique s'explique par l'éjection depuis des trous noirs centraux, non par des halos de matière invisible.

Celui qui veut le vérifier a les données et le code sur GitHub. La science ne se construit pas avec la foi.

15.2. Énergie noire

Le modèle d'énergie noire fut introduit pour expliquer :

- Expansion accélérée de l'univers (interprétée à partir du redshift)
- Constante cosmologique Λ non nulle

Dans le cadre Einstein-VED :

- Le redshift s'explique par $dt \rightarrow -dz$ (flèche du temps projetée)
- La constante cosmologique est $\Lambda = 0$ par géométrie (FR_11)
- L'expansion accélérée est un artefact interprétatif

Conclusion : L'énergie noire n'existe pas.

---

16. Conclusion : Le neutron comme brique primordiale

> L'univers n'a pas commencé par une soupe de particules. Il a commencé par des trous noirs en rotation, qui ont engendré des neutrons. Les neutrons se sont désintégrés en protons et électrons, et l'hydrogène a rempli le cosmos. Pendant des centaines de millions d'années, la gravité a travaillé en silence, accumulant de la masse jusqu'à ce que la pression rompe l'orbital de l'électron. Alors, les neutrons sont renés, et la lumière s'est allumée pour la première fois.
>
> Chaque galaxie spirale est la trace de ce processus. Chaque étoile, un écho du Moteur Stellaire. Et nous, qui regardons maintenant le ciel, sommes le résultat de cette longue chaîne géométrique.
>
> L'énergie noire n'existe pas. La matière noire n'existe pas. Il n'y a que géométrie, temps et ondes attendant de trouver leur forme.
>
> L'univers est déterministe. Nous sommes libres parce que nous ignorons le futur. Et dans cette ignorance réside notre grandeur.
>
> **Dieu ne joue pas aux dés. Nous sommes les dés.**

---

17. Références

- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_0 à FR_17*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_6 : Le neutron : origine, structure et désintégration*. Zenodo.
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_12 : Théorie du Moteur Stellaire par Effondrement de Contours Électroniques*. Zenodo.
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_14 : Les 22 Modes Internes du Nucléon*. Zenodo.
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_16 : La géométrie des quarks*. Zenodo.
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_11 : Géométrie fondamentale de l'univers*. Zenodo.
- Estrada Díaz, V. (2026). *FR_15 : Vérification Observationnelle du Moteur Stellaire*. Zenodo.
- Estrada Díaz, V. (2023). *La matière noire en débat*. https://estradad.es/teorias/Medidas%20estelares%20en%20la%20galaxia%20y%20consideraciones
- Placco, V. M., et al. (2021). *SPLUS J210428.01-004934.2: An Ultra Metal-poor Star*. ApJ, 912, L32.

- Zackrisson, E., et al. (2024). *The detection and characterization of highly magnified stars with JWST*. MNRAS, 533(3), 2727-2746.
- Schönrich, R., Binney, J., & Dehnen, W. (2010). *Local kinematics and the local standard of rest*. MNRAS, 403(4), 1829-1833.
- Gaia Collaboration (2022). *Gaia Data Release 3*. Astronomy & Astrophysics.

Fin de FR_18