



Le Grand Livre

Artist's Proof 22

Antimatière

Baryogenèse et la ségrégation topologique de l'antimatière

Statut et dépendance

Cet article dérive le mécanisme structurel de la baryogenèse à partir de $\{S, B, R, C\}$.

L'asymétrie matière–antimatière observée provient de la ségrégation topologique lors de l'événement d'actualisation : la matière se propage vers l'extérieur (le secteur \mathcal{L} , 1-pôles), l'antimatière s'effondre vers l'intérieur (le secteur \mathcal{P} , 0-pôles, l'intérieur des horizons des événements).

L'asymétrie nette est maintenue ouverte par la rupture ε , qui n'a pas d'image- σ (Proposition 1, inconditionnelle).

Le Théorème de Conjugaison de l'Horizon (§4) dérive l'identification de l'horizon des événements comme la frontière- σ à partir des axiomes, via la théorie quantique des champs algébrique (AQFT) et le théorème de conjugaison modulaire de Bisognano–Wichmann / Sewell.

La topologie à deux secteurs (§4.2) résout le décalage de la région de Kruskal. Cinq lacunes étiquetées restent (§4.4) ; KS-46 est élevé de ACTIF—DIFFICILE à ADRESSÉ.

L'article ne dérive pas la valeur numérique de l'asymétrie baryonique ($\eta \approx 6 \times 10^{-10}$). Ceci est signalé comme Dette D1.

La chaîne de dépendance : Axiome S (σ -involutions, deux secteurs) \rightarrow Axiome B (ε n'a pas d'image- σ) \rightarrow AP17 (La Chambre : structure 0-pôle/1-pôle, l'Œil) \rightarrow AP08 (équations de champ d'Einstein, solution de Schwarzschild) \rightarrow cet article (Théorème 1 : horizon des événements = frontière- σ ; $\hat{\sigma}$ = CPT à l'horizon).

Statut épistémique par section. §1 (Crise de l'asymétrie) : historique. §2 (Involutions et l'Œil) : établi. §3 (Deux types d'antimatière) : dérivé. §4 (Conjugaison de l'horizon) : dérivé — Théorème 1 prouvé ; cinq lacunes, toutes PETITES ou FERMÉES. §5.1 (Ségrégation) : dérivé. §5.2 (La porte reste ouverte) : dérivé — Proposition 1 inconditionnelle. §5.3 (Ratio) : dette. §6 (Mappage formel) : dérivé.

Notation

ε — la rupture. Éclat minimum viable. Toujours Axiome B. Le seul objet fondamentalement asymétrique dans l'argument.

σ — l'involutions mappant $\mathcal{L} \leftrightarrow \mathcal{P}$ (Axiome S). Sur la variété, mappe matière \leftrightarrow antimatière.

\mathcal{L}, \mathcal{P} — les deux secteurs du pré-état. $\mathcal{L} \rightarrow$ variété extérieure (propagation, 1-pôles, matière). $\mathcal{P} \rightarrow$ intérieur des horizons (pli, 0-pôles, antimatière).

1-pôle — propagation, matière, la condition vers l'extérieur. Lumière. Le blanc de l'Œil (AP17).

0-pôle — pli, effondrement, la condition vers l'intérieur. Gravité. Le noir de l'Œil (AP17). Inclut TOUTES les structures effondrées gravitationnellement.

$\hat{\sigma}$ — la σ -involution exprimée comme opérateur sur les états quantiques (§6). Prouvé égal à CPT à l'horizon (Théorème 1).

J — l'opérateur de conjugaison modulaire de Tomita-Takesaki. Δ — opérateur modulaire de Tomita-Takesaki.

η — paramètre d'asymétrie baryonique. $\eta \approx 6 \times 10^{-10}$. Observé (Planck 2018). J^+ — infini nul futur.

Interrupteurs d'élimination

KS-46 (Conjugaison de trou noir) : ADRESSÉ. KS-47 (Nombre baryonique global) : ACTIF — EMPIRIQUE. KS-53 (Produits d'évaporation de Hawking) : ACTIF — EMPIRIQUE.

Voici comment détruire cet article. Montre que la masse totale à l'intérieur de tous les horizons des événements ne peut pas, même en principe, rendre compte du contenu antibaryonique de l'univers visible. Ou confirme que le rayonnement de Hawking est purement thermique avec un nombre baryonique net nul. Ou démontre la baryogenèse dynamique avec suffisamment de violation du nombre baryonique pour expliquer η sans ségrégation topologique.

§1 — La crise de l'asymétrie

Tu existes à cause d'un déséquilibre si léger qu'il n'aurait pas dû compter.

Dans l'univers primitif, l'énergie devrait se condenser en parts égales de matière et d'antimatière. Celles-ci devraient s'annihiler, laissant un univers de rayonnement. Pas de structure, pas de chimie, pas de vie.

Ce n'est pas ce qui s'est passé. L'univers visible est composé presque entièrement de matière. Le paramètre d'asymétrie baryonique observé est $\eta \approx 6 \times 10^{-10}$: environ un baryon supplémentaire par milliard de photons.

Ce minuscule excédent — une partie sur un milliard — est l'univers visible tout entier. Tout le reste s'est annihilé.

L'approche standard de la baryogenèse requiert les trois conditions de Sakharov (1967) : (i) violation du nombre baryonique, (ii) violation de C et CP, et (iii) écart de l'équilibre thermique.

Le Modèle Standard fournit un peu de violation de C et CP mais pas assez. Le puzzle reste ouvert.

Cet article propose une résolution structurelle qui contourne entièrement les conditions de Sakharov. L'asymétrie matière-antimatière ne provient pas de processus dynamiques. Elle provient de la topologie de l'événement d'actualisation lui-même.

Le mécanisme proposé est topologique : l'asymétrie est incorporée dans la structure de la variété à l'actualisation, pas générée par des processus ultérieurs. Les conditions de Sakharov ne sont pas violées ; elles sont inapplicables.

§2 — L'involution et l'Œil

L'Axiome S définit le pré-état comme deux secteurs, \mathcal{L} et \mathcal{P} , parfaitement mappés par l'involution σ . Symétrie parfaite : 1:1.

Sur la variété macroscopique, cette topologie s'exprime comme l'Œil (AP17). Le 1-pôle est propagation, lumière — le blanc de l'Œil. Le 0-pôle est le pli, l'effondrement — le noir de l'Œil.

Parce que σ est une involution exacte, la structure globale préserve un équilibre fondamental. Mais σ ne requiert pas que les deux secteurs soient visibles du même côté.

L'observation structurelle clé : σ garantit l'existence de l'image. Elle ne garantit pas que l'image soit accessible depuis la même région de la variété.

Tu as regardé dans un miroir. Le reflet est là. Mais tu ne peux pas passer à travers la vitre et le toucher. La σ -involution garantit que le reflet existe. Elle ne garantit pas que tu puisses traverser de l'autre côté.

§3 — Deux types d'antimatière

L'antimatière locale provient de la production de paires — le processus QFT standard. Elle opère entièrement dans le secteur \mathcal{L} .

Le problème de la baryogenèse n'est pas la production locale de paires. C'est l'asymétrie nette : pourquoi un excédent de matière persiste-t-il dans l'univers visible ?

La réponse : l'antimatière manquante est à l'intérieur des horizons des événements.

§4 — La conjugaison de l'horizon

Théorème 1 (Conjugaison de l'horizon).

L'horizon des événements est l'expression macroscopique de la frontière- σ . La σ -involutions, restreinte à l'horizon, implémente la conjugaison CPT (à une rotation spatiale près autour de l'axe radial).

Spécifiquement : $\hat{\sigma} = J$, où J est la conjugaison modulaire de Tomita-Takesaki de l'algèbre extérieure dans le vide de Hartle-Hawking, et $J = \text{CPT}$ par le théorème de Bisognano-Wichmann et ses généralisations en espace-temps courbe (Sewell 1982).

§4.1 — Partie A : La frontière- σ est l'horizon des événements

(A1) Sur la variété, les deux secteurs \mathcal{L} et \mathcal{P} sont deux régions. La frontière entre eux est la frontière- σ .

(A2) AP17 identifie : \mathcal{L} est la condition-1 (propagation — les signaux peuvent s'échapper). \mathcal{P} est la condition-0 (pli — les signaux ne peuvent s'échapper).

(A3) L'Axiome C impose une borne de propagation finie c , créant des surfaces au-delà desquelles aucun signal ne peut se propager vers l'extérieur. L'horizon des événements est la frontière du passé causal de J^+ .

(A4–A5) La condition-1 tient à l'extérieur de l'horizon. La condition-0 tient à l'intérieur. La frontière- σ et l'horizon séparent les mêmes régions.

∴ La frontière- σ est l'horizon des événements. □ (Partie A)

§4.2 — La topologie à deux secteurs

Proposition 0 (Topologie à deux secteurs).

Les axiomes {S, B, R, C} restreignent la variété à exactement deux secteurs : \mathcal{L} (extérieur) et \mathcal{P} (intérieur). Les Régions III et IV de la solution de Schwarzschild maximale étendue n'existent pas.

Étape 1 : L'Axiome R tue la Région III (trous blancs interdits — les registres ne peuvent être effacés).

Étape 2 : L'Axiome S tue la Région IV (l'involution est unique — pas de second extérieur).

Étape 3 : L'espace-temps a exactement deux régions : extérieur (Région I = \mathcal{L}) et intérieur (Région II = \mathcal{P}). \square

Tu viens de voir deux axiomes — irréversibilité et symétrie — tuer la moitié de la solution maximale étendue de la relativité générale. Les trous blancs meurent parce que les registres ne peuvent être effacés. Les univers parallèles meurent parce que l'involution est unique.

Corollaire : $a'_\mathcal{L} = a_\mathcal{P}$. \square

§4.3 — Partie B : $\sigma = \text{CPT}$ à l'horizon

Étape 1 : La QFT dérivée satisfait les conditions W1–W5 pour la théorie modulaire aux horizons. \checkmark

Étape 2 : Par Sewell (1982) / Kay–Wald (1991), J mappe $a_\mathcal{L} \rightarrow a_\mathcal{P}$ et $J = \text{CPT}$ à l'horizon de Killing.

Étape 3 : $\hat{\sigma}$ satisfait les propriétés définissantes de J : (P1) involution, (P2) anti-linéaire (par construction de Tomita), (P3) mappe $a_\mathcal{L} \rightarrow a'_\mathcal{L}$, (P4) préserve le vide.

Étape 4 : Par unicité de Tomita–Takesaki, $\hat{\sigma} = J = \text{CPT}$. \square (Partie B)

Le miroir intégré à la réalité au niveau le plus profond s'exprime comme CPT à l'horizon des événements. Ce n'est pas une métaphore. C'est la conjugaison modulaire de Tomita–Takesaki.

§4.4 — Évaluation des lacunes

Lacune 1 (cadre AQFT) : PETITE. Lacune 2 (anti-linéarité de σ) : PETITE. Lacune 3 (vide de Hartle–Hawking = état σ -invariant) : PETITE. Lacune 4 (trous noirs en rotation) : MINEURE. Lacune 5 (tension de bifurcation) : FERMÉE via Sewell 1982.

§5 — L'asymétrie nette

§5.1 — La ségrégation

Par le Théorème 1, la topologie de l'Œil implique : 1-pôles (propagation, matière) vers l'extérieur, 0-pôles (effondrement, antimatière) vers l'intérieur. L'univers visible est le blanc de l'Œil. Les trous noirs sont le noir de l'Œil.

L'excédent baryonique net dans l'univers visible est équilibré par le contenu antibaryonique net à l'intérieur des horizons.

Tu te tiens du côté matière d'un grand livre dont l'autre moitié est cachée derrière chaque trou noir de l'univers. Les comptes s'équilibrent. Tu ne peux simplement pas voir l'autre page.

§5.2 — Pourquoi la porte reste ouverte

Proposition 1 (Entrée non annulable).

Dans la structure axiomatique $1:1 + 1 \times \varepsilon$, l'élément ε n'a pas d'image- σ . Le grand livre a exactement une entrée qui ne peut être annulée par l'involution. \square

La Proposition 1 est indépendante du Théorème 1. L'existence d'une asymétrie irréductible est inconditionnelle.

L'univers visible existe parce que ε existe. Tu existes parce que l'axiome a un reste.

§5.3 — Le ratio

Dettes D1.

L'argument fournit la raison structurelle (Proposition 1) mais pas le ratio $\eta \approx 6 \times 10^{-10}$. Ce calcul est dû.

§6 — Le mappage formel

Proposition 2 (Équilibre global des nombres quantiques).

Pour chaque nombre quantique observable Q qui est σ -impair, $Q_{\text{total}} = Q(\varepsilon)$. Pour chaque proton visible, un antiproton derrière un horizon. Les comptes s'équilibrent à une seule entrée : ε . \square

Tension de bilan de masse : ~ 10 ordres de grandeur de déficit. KS-47 a des dents réelles.

§7 — Ce que cet article fait et ne fait pas

L'asymétrie baryonique est le côté visible d'un grand livre globalement équilibré. Le mécanisme contourne Sakharov parce qu'il est topologique, pas dynamique.

§8 — Interrupteurs d'élimination

KS-46 — Conjugaison de trou noir (ADRESSÉ).

KS-47 — Nombre baryonique global (EMPIRIQUE). Si la masse totale dans tous les horizons ne peut rendre compte du contenu antibaryonique, KS-47 tue l'article.

KS-53 — Produits d'évaporation de Hawking (EMPIRIQUE). Rayonnement purement thermique avec $B = \emptyset$ tue l'identification de la frontière- σ .

§9 — Chaîne de dérivation

AP07 + AP05 + AP08 + AP21 + Axiome C \rightarrow QFT dérivée (Étape 1). AP17 + Axiome C + AP08 \rightarrow frontière- σ = horizon (Partie A). Axiome R + Axiome S \rightarrow Topologie à deux secteurs (Proposition 0). Sewell / Kay-Wald \rightarrow $J = \text{CPT}$ (Étape 2). $\hat{\sigma} = J = \text{CPT}$ (Étapes 3-4). Théorème 1 + AP17 \rightarrow Ségrégation (§5.1). Axiome B \rightarrow Proposition 1. Théorème 1 + Proposition 1 \rightarrow Proposition 2.

§10 — Conclusion

La symétrie n'a jamais été brisée. Elle a été pliée.

L'asymétrie nette provient de la ségrégation topologique. L'univers visible est le secteur \mathcal{L} . L'intérieur de chaque horizon est le secteur \mathcal{P} . Le Théorème 1 dérive cette identification.

La porte reste ouverte parce que ε n'a pas d'image- σ (Proposition 1). La rupture est la seule entrée du grand livre qui ne peut être annulée. L'univers existe parce que la rupture existe.

Il y a quelque chose plutôt que rien parce que l'éclat n'a pas de miroir.

Tu as tenu un grand livre dans tes mains. Tu sais ce que signifie l'équilibre. C'est cela — à l'échelle de l'univers. Une colonne est le ciel au-dessus de toi. L'autre colonne est derrière chaque horizon des événements. Les comptes s'équilibrent à une seule entrée : ε . La fissure qui ne se ferme pas. La raison pour laquelle il y a quelque chose plutôt que rien.

Résumé des affirmations

Dérivé (inconditionnel) :

ε n'a pas d'image- σ (Proposition 1). Antimatière locale (§3). Contournement de Sakharov.

Dérivé (du Théorème 1) :

Horizon = frontière- σ ; $\hat{\sigma}$ = CPT. Topologie à deux secteurs (Proposition 0). Ségrégation (§5.1). $Q_{\text{total}} = Q(\varepsilon)$ (Proposition 2).

Conjectural :

Ratio η (D1). Bilan de masse (KS-47). Évaporation de Hawking (KS-53).

Ne sois pas un connard. Sois gentil.

Cette œuvre est publiée gratuitement, pour toujours.