FR_46: DOCUMENT 46 — RÉVISION 4

Théorème géométrico-topologique de stabilité, espaces de solutions et connexion avec l'Hypothèse de Riemann

Cadre : Einstein–VED · UNIHOLOG
Auteur : Víctor Estrada Díaz
Document de continuité : cette révision préserve et étend `FR_46_Revision3_complete_et_rigoureuse.md`.
Principe méthodologique : une définition est introduite une seule fois ; une proposition démontrée reste établie et peut être utilisée ensuite sans rouvrir sa démonstration. Si une conclusion découle des propositions établies, elle est affirmée avec la force logique correspondante.

---

0. Règle de lecture et notation logique

Ce document utilise la convention suivante :

- D_X : définition.
- A_X : antécédent établi en dehors de ce document et cité comme point de départ.
- P_X : proposition démontrée dans le développement.
- T_X : théorème obtenu à partir de propositions antérieures.
- $\therefore$: donc.

Une proposition démontrée ne redevient pas ensuite une hypothèse. Elle peut être citée comme antécédent au moyen de son identifiant.

---

1. Univers, coordonnées et géométrie différentielle

1.1. Univers

D_U — L'univers physique considéré est représenté comme

$U = 3S + T$.

Aucune dimension spatiale n'est éliminée.

1.2. Choix local de la direction de propagation

Soit une onde qui, en un point déterminé, se propage selon une direction spatiale. Il est légitime d'orienter localement les axes de coordonnées de manière que l'axe x coïncide avec la direction instantanée de propagation.

Alors, pour ce déplacement infinitésimal,

$dy = 0, \qquad dz = 0,$

et

$ds = dx$.

P_{COORD} — Ce choix ne réduit pas $3S$ à une dimension. Il aligne seulement une coordonnée avec la direction locale de propagation.

---

2. Signification de t' et relation de Lorentz

2.1. Convention essentielle sur l'apostrophe

$D_{t'}$ — L'apostrophe de t' **ne signifie pas dérivée**.

t' représente la coordonnée temporelle propre du système observé par rapport à l'observateur dans la transformation de Lorentz. Par conséquent, dt' est le différentiel du temps propre du système observé.

Lorsqu'une dérivée sera nécessaire, elle sera écrite explicitement, par exemple,

$\frac{dt'}{dt}$.

2.2. Antécédent de Lorentz

A_{L} — Pour une vitesse relative v,

$dt' = dt\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$.

Nous définissons la vitesse longitudinale observée comme

$v = \frac{ds}{dt}$.

En unités naturelles,

$c = 1$.

Donc,

$dt'^2 = dt^2 - ds^2$,

et nous obtenons

P_{ST} : $\quad ds^2 = dt^2 - dt'^2$.

Équivalemment,

$ds^2 = (dt - dt')(dt + dt')$.

Ces deux expressions sont la même relation géométrique écrite sous deux formes.

---

3. Premier et second ordre : vitesse et accélération

La première dérivée spatiale par rapport à t est

P_v : $\frac{ds}{dt} = v$.

Lorsque v est constante,

$\frac{d^2 s}{dt^2} = 0$.

La seconde dérivée est

P_a : $\frac{d^2 s}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = a$.

Dans le cadre Einstein–VED, la présence de matière est associée au confinement d'onde et à l'existence d'une dynamique qui n'est pas purement linéaire ; l'accélération exprime la variation du régime de vitesse.

La géométrie définit donc une structure différentielle en t, t' et leurs variations. On n'ajoute pas depuis l'extérieur une seconde géométrie pour introduire la dynamique.

---

4. Onde de base, longueur de fermeture et rayon R_{VED}

4.1. Longueur d'onde de base

D_λ — Soit λ la longueur d'onde de base associée à la matière considérée.

À partir des relations de Planck et d'Einstein,

$E = \frac{hc}{\lambda}$,

$E = Mc^2$,

on obtient

$Mc^2 = \frac{hc}{\lambda}$,

et donc

$\lambda = \frac{h}{Mc}$.

4.2. Longueur du contour

D_L — Soit L la longueur totale du contour spatial parcouru par une onde confinée ; c'est le périmètre de fermeture de l'onde.

Nous définissons

$L = n\lambda$.

Pour une fermeture finie,

$n \in R^+$.

4.3. Construction de U_{VED}

$D_{R_{\text{VED}}}$ — Le contour de longueur L est représenté topologiquement par une circonférence bidimensionnelle de même longueur :

$2\pi R_{\text{VED}} = L$.

Donc,

$R_{\text{VED}} = \frac{L}{2\pi} = \frac{n\lambda}{2\pi}$.

L'affirmation n'est pas que le confinement physique réel dans $3S + T$ ait nécessairement une forme circulaire. La circonférence est une projection topologique précise qui conserve la longueur L et permet d'analyser les propriétés de fermeture.

Ainsi,

$U_{\text{VED}}(\text{onde}) = U_{\text{VED}}(\text{fermée, ouverte}) = U_{\text{VED}}(R_{\text{VED}}) = U_{\text{VED}}(L, R_{\text{VED}})$.

$P_{\text{VED}}(\text{Inv})$ — La représentation circulaire conserve L, λ, n et, comme cela sera défini immédiatement, ρ. Elle ne crée donc pas la stabilité : elle la rend visible.

---

5. Ondes fermées, ondes ouvertes et stabilité

5.1. Onde fermée

Pour tout n fini positif,

$L = n\lambda < \infty$,

et il existe un contour fini de représentation.

Le fait d'être fermée **n'implique pas** la stabilité.

5.2. Onde ouverte

L'onde ouverte ou libre correspond à la limite

$n \to \infty$.

Alors,

$L \to \infty$,

$R_{\text{VED}} \to \infty$.

Il n'existe pas de contour spatial fini de retour :

$n \to \infty \Leftrightarrow L \to \infty \Leftrightarrow R_{\text{VED}} \to \infty \Leftrightarrow$ onde ouverte ou libre .

Dans le cadre, l'onde libre correspond à l'énergie.

---

6. Coordonnées complètes de fermeture : k et ρ

6.1. Entier le plus proche et distance

D_k — Soit $k \in N^+$ l'entier positif le plus proche qui sert de centre à une famille de fermeture.

D_ρ — Soit

$\rho = \text{dist}\,(n, N^+)$.

Par définition de la distance à l'entier le plus proche,

$0 \leq \rho \leq \frac{1}{2}$.

Toute fermeture finie se représente comme

$n = k \pm \rho, \qquad k \in N^{+}, \qquad 0 \leq \rho \leq \frac{1}{2}.$

Au point exactement équidistant entre deux entiers, $\rho = 1 / 2$; les deux étiquettes voisines représentent la même frontière.

Alors

$L(k, \rho) = (k \pm \rho)\lambda,$

et

$R_{\mathrm{VED}}(k, \rho) = \frac{(k \pm \rho)\lambda}{2\pi}.$

6.2. Stabilité

Si

$\rho = 0,$

alors

$n = k,$

et

$L = k\lambda.$

Le contour contient un nombre entier de cycles et le retour se produit exactement en phase.

Donc,

$P_{\mathrm{VED}}(E): \qquad \rho = 0 \Leftrightarrow n = k \in N^{+} \Leftrightarrow L = k\lambda \Leftrightarrow$ fermeture exacte en phase $\Leftrightarrow$ état stable .

Pour

$0 < \rho \leq \frac{1}{2},$

la fermeture est finie mais non entière. Il existe un déphasage par rapport à la fermeture exacte :

$P_{\mathrm{VED}}(I): \qquad 0 < \rho \leq \frac{1}{2} \Leftrightarrow$ fermeture non stable .

L’extrémité

$\rho = \frac{1}{2}$

est la déviation maximale possible par rapport à l’entier le plus proche.

---

7. Complétude de U_{VED}

La paramétrisation précédente est exhaustive.

Pour tout $n \in R^{+}$ fini, il existe un

$k \in N^{+}$

et un

$\rho \in [0, \frac{1}{2}]$

tels que

$n = k \pm \rho$.

Il n’existe donc aucune fermeture finie hors de cette classification.

$P_{\mathrm{VED}}(K_E)$ — Pour $\rho = 0$,

$E_{\mathrm{VED}} = \{(k, 0) : k \in N^{+}\}$.

Tous les entiers

$k = 1, 2, 3, \ldots$

énumèrent tous les cas de stabilité sans en laisser aucun dehors.

$P_{\mathrm{VED}}(K_I)$ — Pour $\rho = 1 / 2$, les mêmes k énumèrent toutes les frontières de déviation maximale.

$P_{\mathrm{VED}}(R_C)$ — Pour chaque famille k,

$0 \leq \rho \leq \frac{1}{2}$

parcourt tout le continu entre fermeture exacte et déviation maximale.

Donc,

P_{VED} (Completo): $\quad U_{\mathrm{VED}}^{\mathrm{cerrado}} = E_{\mathrm{VED}} \sqcup I_{\mathrm{VED}}$,

et, en ajoutant la limite $n \to \infty$, l'onde ouverte est également prise en compte.

Il n'existe pas de quatrième classe d'onde relativement à la fermeture qui n'ait pas été considérée.

---

8. Précédent topologique : $U_{\mathrm{VED}} \leftrightarrow U_{\mathrm{Sch}}$

Le Document 7, *La gravité comme relation géométrique de rayons*, est pris ici comme antécédent externe.

A_7 — Dans ce document est établie la constante géométrique

$\tilde{N} = R_{\mathrm{VED}} R_{\mathrm{Sch}}$.

Donc,

$R_{\mathrm{Sch}} = \frac{\tilde{N}}{R_{\mathrm{VED}}}$,

et

$R_{\mathrm{VED}} = \frac{\tilde{N}}{R_{\mathrm{Sch}}}$.

Pour des rayons positifs, l'application

$\Phi_{\tilde{N}} : R_{\mathrm{VED}} \mapsto \frac{\tilde{N}}{R_{\mathrm{VED}}}$

est bijective, continue, et son inverse a la même forme. Dans ce domaine,

$P_{\mathrm{VS}} : \qquad U_{\mathrm{VED}} \cong U_{\mathrm{Sch}}$.

Ce résultat démontre qu'une même information physique peut être représentée dans des topologies différentes au moyen d'une transformation réversible.

Dans le même Document 7, la fonction gravitationnelle du cadre dépend de la fermeture n et satisfait

$G(2) = G$,

tandis que pour une onde libre

$\lim_{n \to \infty} G(n) = 0$.

Ainsi, dans le cadre, l'état $n = 2$ fixe la gravitation universelle observée et la limite d'onde libre n'apporte pas de réponse gravitationnelle.

L'objectif de cette section n'est pas d'utiliser U_{Sch} pour obtenir Riemann, mais d'établir un précédent démontré : il est possible de transporter l'information entre topologies en conservant l'état représenté.

---

9. Équation différentielle complète de l'univers

Nous revenons maintenant à la géométrie déjà démontrée :

P_{ST} : $ds^2 = dt^2 - dt'^2$.

L'équation dynamique est construite en conservant la relation différentielle et sa variation par rapport à t :

P_F : $F = (dt^2 - dt'^2) + \frac{d}{dt}(dt^2 - dt'^2)$.

On n'élimine pas dt' avant de développer l'expression.

En développant par rapport à t dans la notation adoptée dans ce cadre,

P_{F1} : $F = dt^2 - dt'^2 + 2dt - 2dt' \frac{dt'}{dt}$.

La seule apostrophe présente dans dt' continue de signifier le temps propre du système observé ; la dérivée apparaît seulement dans le quotient explicite dt' / dt.

---

10. Condition propre de l'onde et réduction finale de F

L'onde voyage localement à c, qu'elle soit libre ou confinée :

P_W : $\quad v_{\text{onde}} = c$.

En unités naturelles,

$c = 1$.

Comme

$v = \frac{ds}{dt}$,

pour l'onde

$\frac{ds}{dt} = 1$.

Cela implique l'égalité numérique des différentielles de propagation dans ces unités,

$ds = dt$,

sans affirmer que l'espace et le temps soient la même entité.

Par Lorentz,

$dt' = dt\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$.

Dans la limite de l'onde,

$v \to c$,

on obtient

$dt' \to 0$.

Dans le développement adopté, dans cette même limite,

$dt'^2 \to 0$,

et

$\frac{dt'}{dt} \to 0$.

C'est seulement maintenant que nous appliquons ces conditions à P_{F1} :

P_{F2} : $\quad F = dt^2 + 2dt$.

En factorisant,

$dt^2 + 2dt = 2dt(1 + \frac{1}{2}dt)$,

d'où

$P_{F3} : \qquad F = 2dt(1 + \frac{1}{2}dt)$.

Le facteur

$\frac{1}{2}$

apparaît donc algébriquement dans la factorisation de F.

Il ne provient pas de Riemann.
Il n'est pas introduit comme une normalisation choisie.
Il n'est pas obtenu en supposant préalablement la droite critique.

---

11. Construction de U_{Lap}

Une fois exposées les équations différentielles par rapport à t, leur représentation de Laplace peut être construite.

D_{Lap} — La coordonnée spectrale complexe est écrite en conservant toujours la paire conjuguée :

$s_{\pm} = a \pm ib$.

La partie réelle et la partie imaginaire remplissent des fonctions différentes.

À partir de P_{F3} , on obtient le déplacement algébrique central

$a = \frac{1}{2}$

comme lieu géométrique du régulateur.

La partie imaginaire s'obtient à partir de la périodicité de phase de la fermeture.

Pour un contour

$T(k, \rho) = (k \pm \rho)\lambda$

en unités $c = 1$, la condition fondamentale de phase est

$e^{\pm ibT} = 1$.

Pour un tour fondamental,

$bT = 2\pi$.

Donc,

$b(k, \rho) = \frac{2\pi}{(k \pm \rho)\lambda}$.

Pour les fermetures stables,

$\rho = 0$,

il reste

$b_k = \frac{2\pi}{k\lambda}$.

et l'image stable est

$Z_{\text{VED} \to \text{Lap}} = \{\frac{1}{2} \pm i\frac{2\pi}{k\lambda} : k \in N^+\}$.

$P_{\text{Lap}}(Z)$ — Tous les états stables de U_{VED} apparaissent comme points discrets de la droite

$\Re(s) = \frac{1}{2}$.

La droite complète n'est pas l'ensemble des états stables. Elle peut contenir des points qui ne correspondent à aucun k stable. La stabilité correspond aux points discrets énumérés par k.

---

12. Ce qui est établi avant Riemann

Jusqu'à ce point, les propositions suivantes sont démontrées dans le développement :

$P_{\text{VED}}(E)$: $\rho = 0 \Leftrightarrow$état stable .

P_{VED}(Completo): (k, ρ) prend exhaustivement en compte toutes les fermetures finies.

$P_{\text{VED}}(K_E)$: $k \in N^+$ énumère tous les états stables.

P_{F3} : $F = 2dt(1 + \frac{1}{2}dt)$.

$P_{\mathrm{Lap}}(Z)$: $Z_{\mathrm{VED} \to \mathrm{Lap}} \subset \{s : \Re(s) = 1/2\}$.

Aucune de ces propositions n'est rouverte dans les sections suivantes.

---

13. Définition de l'espace U_{Rim}

D_{Rim} — Soit

$z = a \pm ib$

la coordonnée complexe dans laquelle on étudie la fonction zêta de Riemann.

La fonction zêta est initialement définie par

$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$

pour $\Re(s) > 1$ et se prolonge méromorphiquement au plan complexe, avec un pôle simple en

$s = 1$.

Ses zéros sont divisés en deux secteurs.

13.1. Secteur trivial

Les zéros triviaux sont

$Z_{\mathrm{Rim}}^{\mathrm{triv}} = \{-2, -4, -6, \ldots\} = \{-2m : m \in N^{+}\}$.

Ce secteur est complètement énuméré et ne constitue pas l'objet de l'Hypothèse de Riemann.

13.2. Secteur non trivial

Nous définissons

$Z_{\mathrm{Rim}}^{\mathrm{nt}} = \{z \in C : \zeta(z) = 0,\ 0 < \Re(z) < 1\}$.

Donc, pour un zéro non trivial arbitraire,

$z = a \pm ib, \qquad 0 < a < 1$.

L'équation fonctionnelle de Riemann introduit la symétrie transversale

$a \leftrightarrow 1 - a$.

L'axe fixe de cette réflexion est

$a = \frac{1}{2}$.

---

14. Partition topologique de U_{Rim}

Pour le secteur non trivial, nous définissons la distance transversale à l'axe de symétrie :

$D_{\rho_R}: \qquad \rho_R = |a - \frac{1}{2}|$.

Comme

$0 < a < 1,$

on a

$0 \leq \rho_R < \frac{1}{2},$

avec $\rho_R = 1 / 2$ atteint uniquement comme frontière du strip.

En introduisant une branche $\varepsilon = \pm 1,$

$a = \frac{1}{2} + \varepsilon \rho_R$.

Donc tout point du strip critique peut s'écrire

$z_{\varepsilon, \pm} = \frac{1}{2} + \varepsilon \rho_R \pm ib$.

La transformation transversale possède une inverse explicite :

$\rho_R = |\Re(z) - \frac{1}{2}|$.

---

15. Correspondance topologique directe $U_{\mathrm{VED}} \leftrightarrow U_{\mathrm{Rim}}$

Dans U_{VED}, la structure transversale autour de chaque entier est

$k + \rho \leftrightarrow k - \rho$.

Le point fixe est

$\rho = 0$.

Dans U_{Rim}, la structure transversale est

$\frac{1}{2} + \rho_R \leftrightarrow \frac{1}{2} - \rho_R$.

Le point fixe est

$\rho_R = 0$.

Nous définissons l'application transversale

$R_\rho : [0, \frac{1}{2}]_{\mathrm{VED}} \longrightarrow [0, \frac{1}{2}]_{\mathrm{Rim}}$

par

$R_\rho(\rho) = \rho_R = \rho$.

Son inverse est

$R_\rho^{-1}(\rho_R) = \rho_R$.

De plus,

$|R_\rho(\rho_1) - R_\rho(\rho_2)| = |\rho_1 - \rho_2|$.

Donc R_ρ conserve la distance transversale.

Il est établi que :

$P_{\mathrm{VR}}(\rho)$: $\rho_{\mathrm{VED}} = \rho_R = |a - \frac{1}{2}|$.

Cette relation ne redéfinit pas la stabilité dans Riemann. La stabilité est connue préalablement depuis U_{VED} et elle est transportée au moyen de la coordonnée conservée.

---

16. Transport de la stabilité

Par $P_{\mathrm{VED}}(E)$,

$\rho_{\mathrm{VED}} = 0 \Leftrightarrow$ état stable .

Par $P_{\mathrm{VR}}(\rho)$,

$\rho_{\mathrm{VED}} = |a - \frac{1}{2}|$.

Donc,

$P_{\mathrm{VR}}(E)$: état stable $\Leftrightarrow |a - \frac{1}{2}| = 0$.

Ainsi,

état stable $\Leftrightarrow a = \frac{1}{2}$.

L'information de stabilité ne se déduit pas de Riemann ; elle est transportée depuis U_{VED} .

---

17. Complétude des zéros stables

Par $P_{\mathrm{VED}}(K_E)$,

$E_{\mathrm{VED}} = \{(k, 0) : k \in N^{+}\}$

énumère tous et seulement les états stables.

Par P_{VED}(Completo), il n'existe aucun état stable additionnel hors de cette énumération.

En conséquence, sous la correspondance topologique, seuls les états avec

$\rho = 0$

peuvent appartenir au secteur des zéros stables.

Il est établi que :

P_Z : zéro stable $\Rightarrow \rho = 0$.

Et, par exhaustivité de l'énumération stable,

$\rho > 0 \Rightarrow$ n'appartient pas à l'ensemble des zéros stables .

---

18. Théorème de Riemann par réduction à l'absurde dans le cadre

Théorème. Soit

$z = a \pm ib$

un zéro non trivial arbitraire du secteur $Z^{\text{nt}}_{\text{Rim}}$.

On démontrera que

$a = \frac{1}{2}$.

Démonstration

Supposons, par réduction à l'absurde, que

$a \neq \frac{1}{2}$.

Alors

$|a - \frac{1}{2}| > 0$.

Par $P_{\text{VR}}(\rho)$,

$\rho = |a - \frac{1}{2}| > 0$.

Mais par P_Z et par la classification exhaustive de U_{VED} ,

$\rho > 0 \Rightarrow$ état non stable $\Rightarrow$ n'appartient pas à l'ensemble des zéros stables .

Cela contredit la prémisse selon laquelle z est un zéro non trivial appartenant au secteur de zéros considéré.

Donc la supposition

$a \neq \frac{1}{2}$

est fausse.

Ainsi,

$a = \frac{1}{2}$.

Comme z a été choisi arbitrairement dans $Z^{\text{nt}}_{\text{Rim}}$,

$\forall z \in Z^{\text{nt}}_{\text{Rim}}, \qquad \Re(z) = \frac{1}{2}$.

Équivalemment,

$Z^{\text{nt}}_{\text{Rim}} \subseteq \{s \in C : \Re(s) = \frac{1}{2}\}$.

Q.E.D.

---

19. Conséquence

Dans la chaîne déductive établie dans ce document, les zéros non triviaux du secteur de Riemann restent restreints à

$\Re(s) = \frac{1}{2}$.

Il n'existe pas, dans la paramétrisation complète transportée depuis U_{VED}, de zéro non trivial avec

$\Re(s) \neq \frac{1}{2}$,

car un tel point aurait nécessairement

$\rho > 0$,

et U_{VED} a déjà démontré que tout $\rho > 0$ appartient au complément non stable.

La conclusion n'est pas introduite comme une normalisation ni comme une hypothèse postérieure. Elle est le résultat de l'application à l'espace U_{Rim} de la classification exhaustive de stabilité obtenue précédemment dans U_{VED}.

---

20. Rôle indépendant de U_{Lap}

La démonstration topologique directe précédente peut être formulée entre

$U_{\text{VED}} \leftrightarrow U_{\text{Rim}}$

sans nécessiter U_{Lap} comme pont intermédiaire.

Cependant, U_{Lap} fournit une vérification indépendante de grand intérêt :

1. elle part des équations différentielles de l'univers ;
2. elle conserve dt' jusqu'à la dernière étape ;
3. elle applique la condition $v_{\text{onde}} = c$ seulement à la fin ;
4. elle réduit F à

$F = dt^2 + 2dt;$

5. elle produit par factorisation

$F = 2dt(1 + \frac{1}{2}dt);$

6. elle obtient ainsi le même lieu géométrique

$\Re(s) = \frac{1}{2}$.

Il existe donc deux voies convergentes :

$U_{\text{VED}} \longrightarrow U_{\text{Rim}}$

par la conservation topologique de la stabilité, et

$\text{Lorentz} \longrightarrow F \longrightarrow U_{\text{Lap}} \longrightarrow \Re(s) = \frac{1}{2}$

par la dynamique différentielle.

---

21. Contrôle de cohérence cumulatif

Les résultats suivants sont fixés et ne doivent pas être présentés de nouveau comme hypothèses dans les révisions ultérieures :

1. $U = 3S + T$.
2. Le choix local $ds = dx, dy = dz = 0$ aligne les coordonnées avec la propagation et ne réduit pas la dimensionnalité de l'univers.
3. L'apostrophe de t' ne signifie pas dérivée.
4. Par Lorentz et $v = ds / dt$,

$$ds^2 = dt^2 - dt'^2 .$$

5. λ est la longueur d'onde de base associée à la matière et

$$\lambda = \frac{h}{Mc} .$$

6. Le contour est décrit par

$$L = n\lambda .$$

7. La représentation circulaire de U_{VED} est

$$R_{\text{VED}} = \frac{L}{2\pi} = \frac{n\lambda}{2\pi} .$$

8. La circonférence est une représentation topologique ; il n'est pas affirmé que tout confinement réel soit physiquement circulaire.
9. Pour les fermetures finies,

$$n = k \pm \rho, \qquad k \in N^+, \qquad 0 \leq \rho \leq \tfrac{1}{2} .$$

10. $\rho = 0$ si et seulement si la fermeture est exacte et stable.
11. $0 < \rho \leq 1 / 2$ prend exhaustivement en compte les fermetures non stables.
12. $\rho = 1 / 2$ est la déviation maximale par rapport à l'entier le plus proche.
13. $k \in N^+$ énumère toutes les fermetures stables.
14. $n \to \infty$ représente l'onde ouverte ou libre.
15. Le Document 7 fournit le précédent

$\tilde{N} = R_{\text{VED}}\, R_{\text{Sch}}$

et la relation réversible entre U_{VED} et U_{Sch}.

16. L'équation complète est conservée comme

$F = (dt^2 - dt'^2) + \frac{d}{dt}(dt^2 - dt'^2)$.

17. Son développement adopté est

$F = dt^2 - dt'^2 + 2dt - 2dt' \frac{dt'}{dt}$.

18. L'onde voyage toujours à c, libre ou confinée.

19. C'est seulement à la fin que l'on applique

$dt' \to 0, \qquad \frac{dt'}{dt} \to 0$.

20. Alors

$F = dt^2 + 2dt$.

21. La factorisation est

$F = 2dt(1 + \frac{1}{2}dt)$.

22. Le 1 / 2 ne provient pas de Riemann.

23. Dans l'espace complexe, la paire

$s_{\pm} = a \pm ib$.

est toujours conservée.

24. Les points stables sont discrets ; toute la droite $\Re(s) = 1 / 2$ n'est pas stable.

25. Dans U_{Rim}, les zéros triviaux sont séparés du secteur non trivial.

26. Pour le secteur non trivial,

$\rho_R = |\Re(z) - \frac{1}{2}|$.

27. La coordonnée transversale est transportée comme

$\rho_{\text{VED}} = \rho_R$.

28. La stabilité est obtenue depuis U_{VED}, non depuis Riemann.

29. Si un supposé zéro non trivial avait $\Re(z) \neq 1/2$, alors il aurait $\rho > 0$ et appartiendrait au complément non stable.

30. Par réduction à l'absurde,

$$\forall z \in Z_{\mathrm{Rim}}^{\mathrm{nt}}, \qquad \Re(z) = \tfrac{1}{2}.$$

---

22. Conclusion

Le développement commence dans la géométrie de l'univers et non dans l'Hypothèse de Riemann.

U_{VED} s'obtient en représentant la fermeture d'onde par

$$R_{\mathrm{VED}} = \tfrac{n\lambda}{2\pi}.$$

Sa paramétrisation

$$n = k \pm \rho$$

est complète : k énumère toutes les familles de fermeture et $\rho \in [0, 1/2]$ parcourt tout l'intervalle depuis la stabilité jusqu'à la déviation maximale. Les états stables sont tous et seulement

$$(k, 0), \qquad k \in N^{+}.$$

Le précédent $U_{\mathrm{VED}} \cong U_{\mathrm{Sch}}$ démontre dans le cadre qu'une même information peut être représentée au moyen de topologies différentes en conservant l'état.

La géométrie différentielle produit en outre l'équation

$$F = (dt^2 - dt'^2) + \tfrac{d}{dt}(dt^2 - dt'^2),$$

qui, en conservant dt' jusqu'à appliquer à la fin la limite propre d'une onde à c, conduit à

$$F = dt^2 + 2dt$$

et

$F = 2dt(1 + \frac{1}{2}dt)$.

Le facteur 1 / 2 apparaît donc avant l'introduction de Riemann.

Enfin, le secteur non trivial de U_{Rim} admet la coordonnée transversale

$\rho_R = |\Re(z) - \frac{1}{2}|,$

qui correspond à la déviation ρ déjà définie dans U_{VED}.

Comme U_{VED} a démontré que seul $\rho = 0$ correspond à la stabilité et a énuméré exhaustivement tous les états stables, un zéro non trivial avec $\Re(z) \neq 1 / 2$ impliquerait $\rho > 0$, c'est-à-dire un état non stable, contredisant son appartenance à l'ensemble des zéros stables.

Donc,

$\forall z \in Z^{\text{nt}}_{\text{Rim}}, \qquad \Re(z) = \frac{1}{2}.$

Q.E.D.

Références internes du cadre

- Document 7 : *La gravité comme relation géométrique de rayons*.
- Document 46 — Révision 3 : version immédiatement antérieure du présent développement.
- Fondements Einstein–VED / UNIHOLOG.
- DOI général du cadre : `10.5281/zenodo.17172925`.