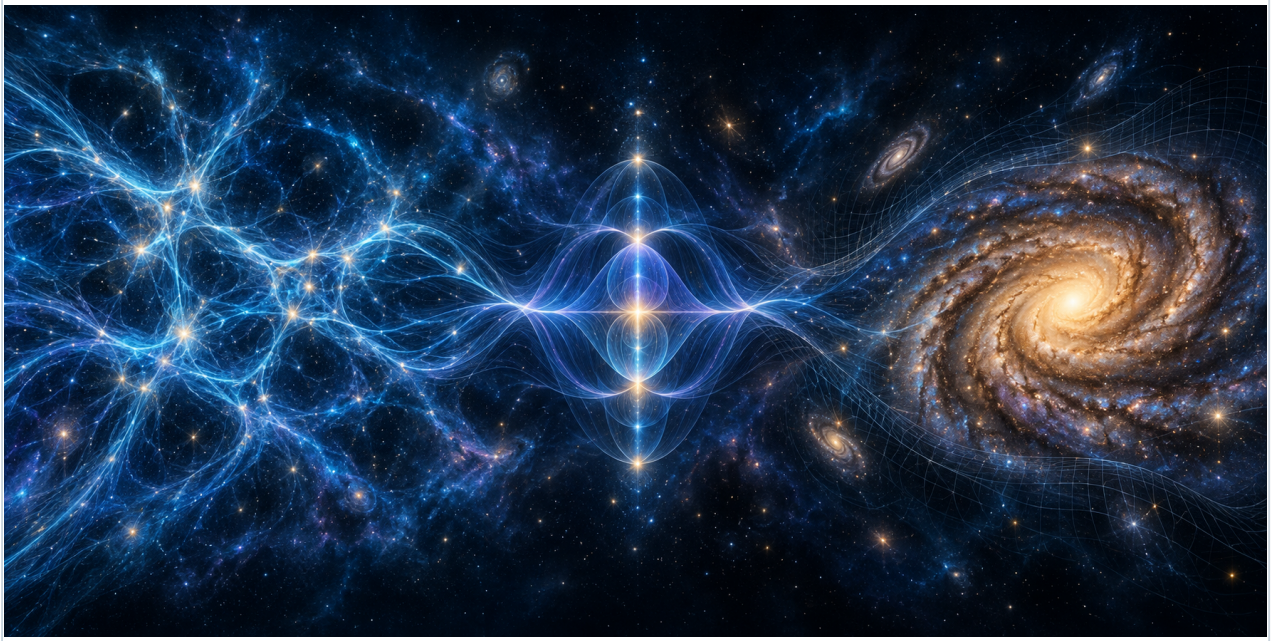
APEIRON PHYSICS

Apeiron — Idée et recherche

L’hypothèse d’un support fondamental, ses approches développées et la voie vers de nouvelles relations vérifiables.

FIGURE 01 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Base commune **États variés** **Dériver les liens**

Josip Fellner · Independent Researcher

Édition illustrée multilingue 3.1 · 25 septembre 2026

Un parcours dans la recherche

Chaque chapitre relie le travail déjà accompli à ce qu'il nous apprend et à la prochaine tâche concrète.

1. Une base commune comme objectif de recherche

2. Trois champs rendent l'approche concrète

3. Un noyau mathématique aux relations vérifiées

4. Une structure locale commune de propagation

5. Ce que clarifie l'examen cosmologique

6. Une approche concrète pour de futurs tests

7. Des approches possibles de la reconversion et du quantique

8. Un programme de recherche aux prochaines étapes concrètes

Le rôle des images

Les illustrations cosmiques représentent des relations et des questions de recherche. Leurs indications et légendes en expliquent le sens. Un champ représenté artistiquement n'est ni une structure observée du support ni une nouvelle simulation.

Des références aux sources, la provenance des images et une note de modification accompagnent cette édition.

L’idée et son développement actuel

Apeiron pose la question suivante : une base dynamique universelle pourrait-elle sous-tendre la matière, les phénomènes sombres et la structure commune de l’espace-temps ? Cette hypothèse d’un support fondamental relie les différentes branches de recherche. Son développement physique passe par des modèles concrets et des relations vérifiables.

Un noyau local à trois champs, explicitement défini, est désormais disponible à cette fin. Ses règles ont permis d’obtenir des équations de champ, des relations d’énergie-impulsion et des énoncés sur les petites excitations et leur propagation. Des branches complémentaires étudient une reconversion locale et un lien conditionnel avec la physique quantique. Ces résultats ont des portées différentes.

Cette édition présente l’état des travaux en trois étapes : qu’a-t-on obtenu ? Qu’en apprend-on ? Quelle tâche de recherche en découle ? Les avancées et les liens qui restent à développer deviennent ainsi visibles ensemble. L’hypothèse générale du support n’est ni assimilée à une cosmologie simplifiée ni déjà confirmée par l’examen de celle-ci.

Les illustrations aident à comprendre ces relations. Champs lumineux, cônes et paysages cosmiques sont des supports artistiques d’explication. Ils ne montrent ni microstructure mesurée, ni nouvelles simulations, ni processus Apeiron déjà observé.

Trois questions récurrentes

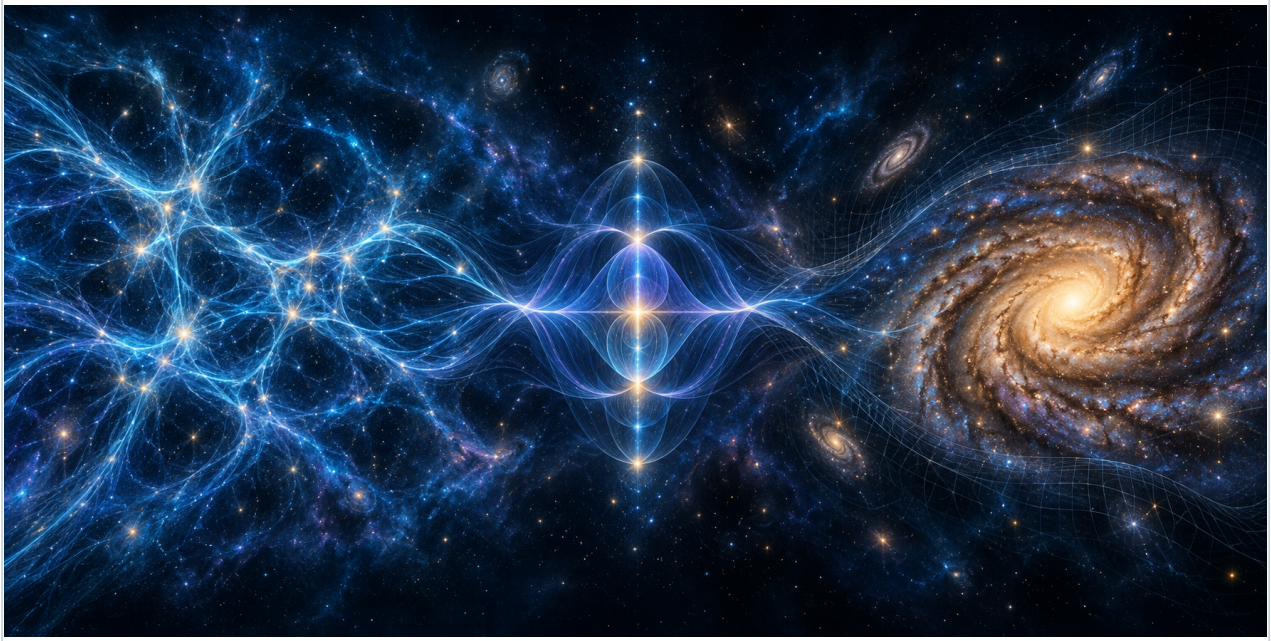
Ce qui a été obtenu : l’apport concret.

Ce que nous en apprenons : sa signification.

La prochaine tâche de recherche : ce qui en découle.

1. Une base commune comme objectif de recherche

FIGURE 01 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Base commune **États variés** **Dériver les liens**

L'idée directrice en image : une base commune pourrait porter différentes formes d'organisation. Les structures lumineuses sont des métaphores artistiques de cette hypothèse.

Ce qui a été obtenu

Apeiron a développé une idée unificatrice en un programme de recherche explicitement structuré : un support dynamique fondamental universel pourrait relier la matière, les phénomènes sombres et la structure commune de l'espace-temps par différents états et formes d'organisation.

Le texte de référence associe cette hypothèse à un sous-modèle mathématique concrètement décrit. Une grande question physique côtoie ainsi une première approche que l'on peut examiner avec précision. Le support lui-même est une base proposée dont les états microscopiques et les lois d'évolution restent à définir.

Une base commune comme objectif de recherche

Ce que nous en apprenons

L’apport réside dans une question commune : comment des propriétés différentes émergent-elles d’une même base, et quelles relations doivent les relier ? Une telle explication devrait rendre compte à la fois de leur diversité et de leurs points communs.

Ici, « un support » ne signifie pas « un seul type de particule ». Des particules différentes pourraient être des manifestations différentes. La physique des particules établie, y compris ses interactions, reste une référence pour tout développement concret. Les éventuels phénomènes sombres ont eux aussi besoin d’une explication dynamique propre.

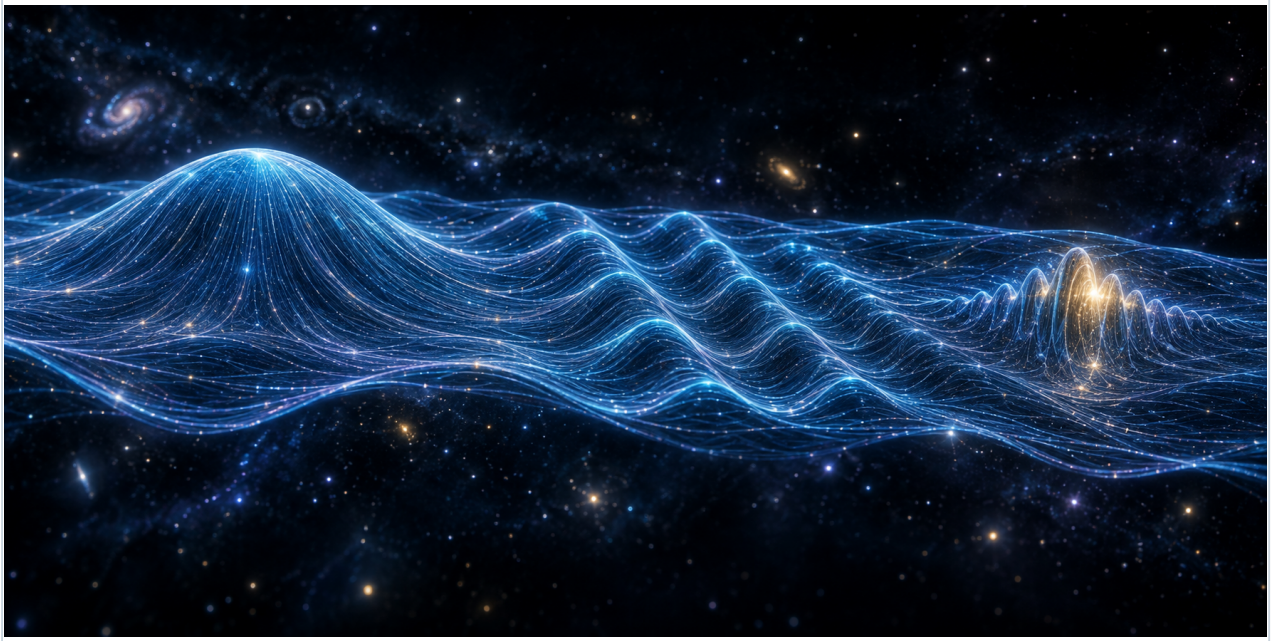
La prochaine tâche de recherche

Il faut ensuite déterminer quels états le support autorise et comment ils se modifient. Un lien explicite doit alors montrer comment en émergent les grandeurs et les règles du sous-modèle déjà décrit.

Cette étape compléterait l’idée d’une origine commune par une dérivation vérifiable. On ne peut décider quelle observation soutient ou contredit une formulation particulière qu’à partir des règles qu’elle a fixées.

2. Trois champs rendent l’approche concrète

FIGURE 02 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Sigma · ordre **Theta · phase** **Chi · excitation**

Trois grandeurs descriptives dans un même paysage de champs. L’illustration explique leurs rôles liés ; elle ne représente pas une microstructure calculée.

Ce qui a été obtenu

L’approche étudiée possède trois grandeurs de champ explicitement définies : Sigma, Theta et Chi. Leurs fonctions, leurs interactions et un cas numérique repris des travaux antérieurs sont consignés. On peut ainsi identifier le modèle concerné et les calculs que d’autres peuvent vérifier.

Un champ décrit des valeurs selon la position et le temps. Sigma joue ici un rôle de type ordre, Theta un rôle de type phase ; Chi est une autre forme d’excitation couplée. Ensemble, ils décrivent une partie effective possible de l’hypothèse du support.

Trois champs rendent l’approche concrète

Ce que nous en apprenons

On peut comparer ces grandeurs à plusieurs couches d’information d’une carte. Des couches différentes peuvent décrire le même territoire. Les trois champs ne constituent donc pas un choix de trois substances primordiales. Leurs noms ne déterminent pas non plus la forme microscopique du support.

Les fonctions mathématiques précisent ces rôles. Dans le modèle présent, Theta n’est par exemple pas un simple angle circulaire pour lequel un tour complet redonne toujours le même état complet. Les nombres fixés servent de cas de calcul reproductible ; leurs décimales ne représentent pas une précision de mesure.

La prochaine tâche de recherche

Le prochain lien à établir va d’une dynamique fondamentale du support à ces grandeurs effectives. « Effectif » signifie que la description doit saisir les changements essentiels dans un domaine indiqué. Une dérivation devrait expliquer pourquoi ce sont précisément ces règles qui y valent.

Cela implique de déterminer le domaine d’application et l’importance des contributions négligées. La description déjà concrète peut ainsi acquérir progressivement un domaine d’utilisation physique justifié.

3. Un noyau mathématique aux relations vérifiées

FIGURE 03 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



État défini **Excitations vérifiées** **Étudier l’évolution**

La vallée représente le point de départ local vérifié et les petites excitations. C’est une aide explicative, pas une carte d’énergie calculée ni un énoncé de stabilité globale.

Ce qui a été obtenu

Le noyau développé tire les équations de champ et le bilan d’énergie-impulsion d’une prescription de départ commune, l’« action ». L’évolution et les influences réciproques sont ainsi définies ensemble. Le texte de référence présente conjointement les équations vérifiées et leurs hypothèses.

Des grandeurs d’excitation locales vérifiées sont également disponibles pour un état au repos choisi. La configuration énergétique locale examinée s’y oppose aux petits écarts. Un facteur de pondération corrigé de la grandeur de phase est pris en compte dans le noyau.

Un noyau mathématique aux relations vérifiées

Ce que nous en apprenons

Cela fournit un point de départ solide pour d'autres calculs : on connaît un modèle précis, un état étudié et les règles de ses petites variations. La correction de la pondération conserve la limite commune de propagation de cet état et précise les autres calculs.

L'image d'une vallée aide à situer ce résultat : les petits mouvements dans son voisinage peuvent être décrits de manière ordonnée. Cela n'implique pas encore la stabilité de l'ensemble du paysage. L'évolution ultérieure des excitations dépend aussi de leurs interactions, qui peuvent par exemple permettre des désintégrations. Le bilan d'énergie-impulsion est local ; il n'en découle pas automatiquement une valeur globale de l'énergie cosmologique.

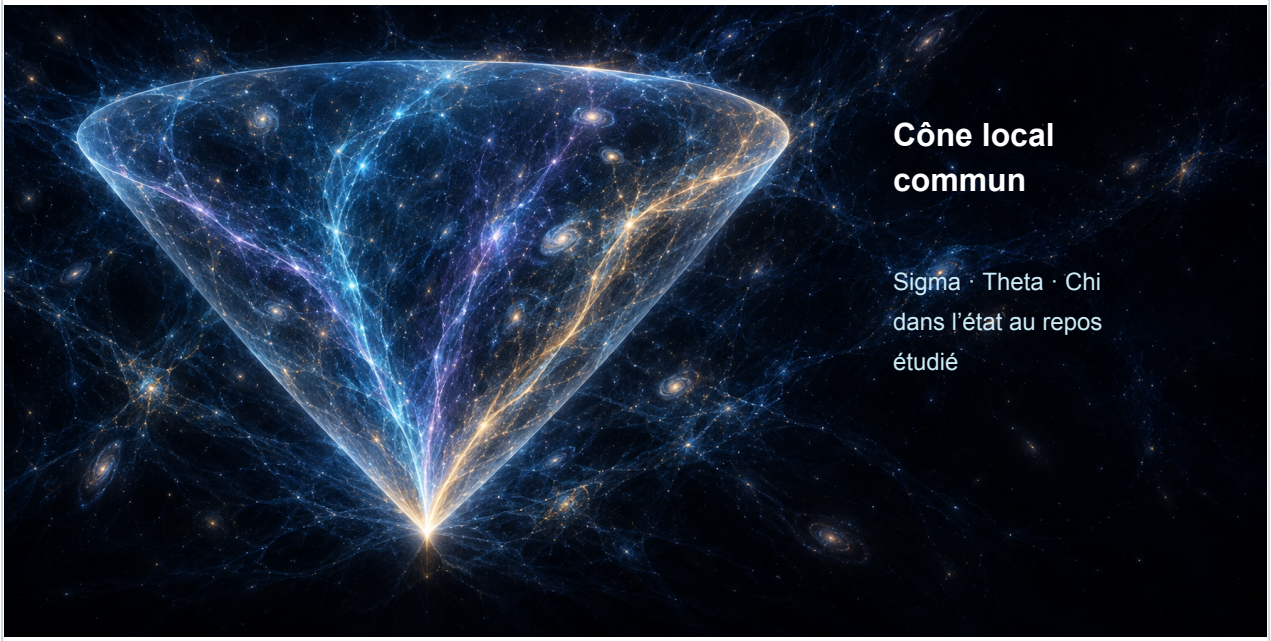
La prochaine tâche de recherche

L'étape suivante étudie des changements plus importants et des évolutions temporelles dans un domaine contrôlé. Les régions où les perturbations de Chi croissent nécessitent une description complétée de leur évolution ultérieure. Les signes admissibles des termes cinétiques doivent également être préservés.

La répétition d'anciens calculs cosmologiques sur ordinateur reste une tâche distincte : un succès initialement rapporté n'a pas été reproduit lors d'une comparaison indépendante ultérieure. Les résultats locaux fournissent une base de travail, mais ne tranchent pas encore cette question séparée de reproduction.

4. Une structure locale commune de propagation

FIGURE 04 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Trois types de champs | **Limite commune** | **État du modèle au repos**

Trois types de champs, une même limite conique dans l'état au repos étudié. L'image montre cette relation locale, pas une mesure de la géométrie universelle.

Ce qui a été obtenu

Dans l'état au repos étudié, les trois champs partagent une même limite fondamentale de propagation. Cette propriété découle des parties des équations qui déterminent la propagation des petites perturbations. Elle subsiste après la correction de la pondération de phase.

Si le fond de phase ne varie qu'avec le temps dans un référentiel local approprié, le noyau fournit aussi une relation exacte entre ce fond et la limite de propagation. Dans le domaine admissible indiqué, la limite de la perturbation de phase se trouve sur celle de la géométrie d'espace-temps supposée ou à l'intérieur.

Une structure locale commune de propagation

Ce que nous en apprenons

On obtient ainsi une relation concrète entre l'état des champs et leur structure causale. « Causal » désigne ici les influences locales qui peuvent se propager selon les équations. La limite commune dans le cas au repos offre un point de raccordement avec l'idée plus large d'Apeiron d'une géométrie commune.

Cette limite décrit une propriété particulière des équations. Elle ne signifie pas que toute excitation massive se déplace à la même vitesse à toute longueur d'onde. L'hypothèse plus générale demande comment lumière, matière et gravitation acquièrent un espace-temps observable commun. Leur couplage universel constitue une étape de dérivation distincte.

La prochaine tâche de recherche

Il s'agit maintenant de chercher une dynamique dont découlent la géométrie commune et le couplage des secteurs observables. Il faut aussi examiner comment cette relation se maintient sur les fonds pour lesquels elle est revendiquée.

Une comparaison aux mesures requiert une excitation identifiable et une gamme de fréquences appropriée. L'idée du support ne considère pas la lumière comme freinée par une substance ordinaire ; elle interroge l'origine de la structure relativiste commune. Elle ne suppose pour cela aucune vitesse fondamentale supplémentaire de la lumière.

5. Ce que clarifie l’examen cosmologique

FIGURE 05 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Portée du modèle précisée **Étudier la dynamique spatiale**

À gauche : une version simplifiée du modèle, au périmètre défini. À droite : les structures spatiales comme question ouverte. Il ne s’agit ni d’une succession temporelle ni d’un rebond déjà résolu.

Ce qui a été obtenu

L’examen a précisé quelles hypothèses ne suffisent pas pour un rebond cosmique régulier. Cela oriente concrètement la suite de la modélisation : le noyau à trois champs décrit ne produit pas une telle transition dans une cosmologie spatialement plate et homogène, avec un couplage minimal à la gravitation d’Einstein et dans le domaine de champs admissible.

Ce constat concerne la combinaison d’hypothèses examinée. Il ne tient lieu ni de l’ensemble de l’hypothèse dynamique du support ni d’une étude de la reconversion locale dans les trous noirs. Il précise ce qu’un développement cosmologique plus poussé doit encore clarifier.

Ce que clarifie l’examen cosmologique

Ce que nous en apprenons

« Spatialement homogène » signifie ici que les grandeurs de fond sont les mêmes partout sur une tranche de temps cosmique choisie. Elles peuvent néanmoins varier avec le temps. L’homogénéité ne signifie donc ni un taux d’expansion constant ni une propagation uniforme des ondes. « Spatialement plat » concerne la géométrie spatiale ; l’espace-temps dans son ensemble peut être dynamique.

Un « rebond » cosmique serait la transition régulière de tout l’univers du modèle de la contraction à l’expansion. Son taux relatif d’expansion devrait augmenter en passant par zéro. Sous les hypothèses indiquées, les équations vérifiées n’autorisent qu’un taux constant ou décroissant. La limite de la version simplifiée devient ainsi compréhensible.

La reconversion locale pose une autre question : la matière organisée peut-elle, dans une région de courbure extrême, passer à des états plus fondamentaux du support ? Cela ne nécessite pas que tout l’univers passe de la contraction à l’expansion. Le constat sur le rebond ne tranche donc pas cette possibilité locale distincte.

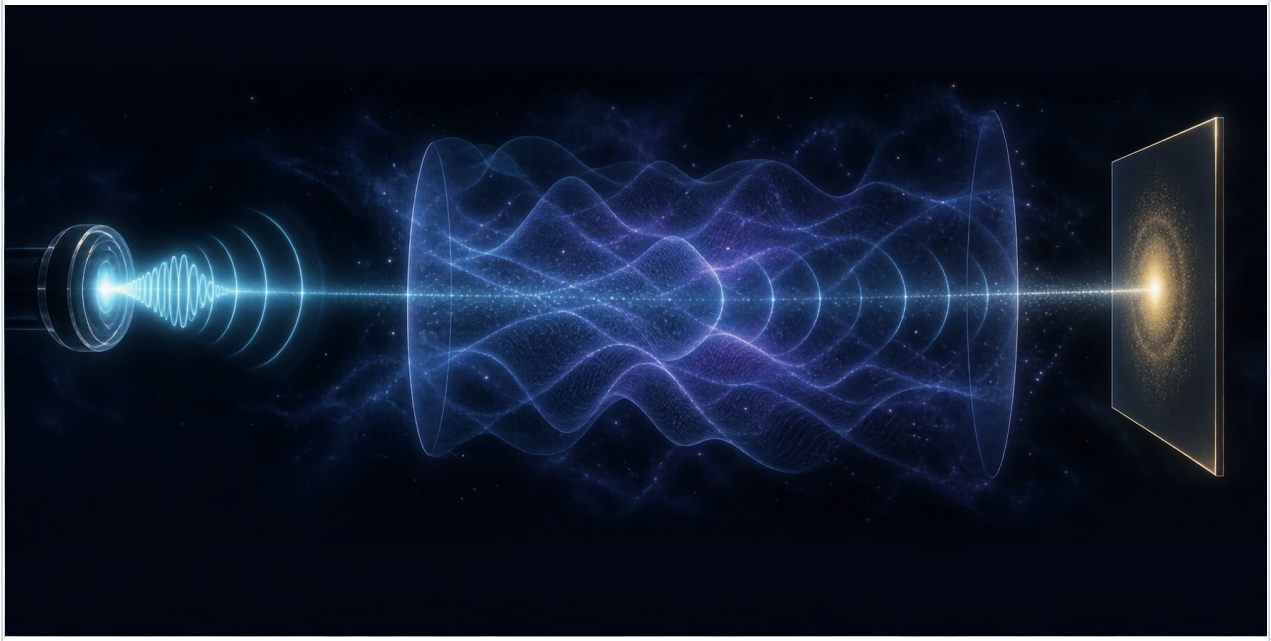
La prochaine tâche de recherche

Pour une cosmologie plus développée, une dynamique concrète doit montrer quelle hypothèse est modifiée ou abandonnée et pourquoi la nouvelle formulation reste valide. Structures et écoulements spatiaux sont des objets d’étude possibles, mais ne constituent pas encore une issue : lorsque le coefficient de phase est positif, la condition d’énergie sous-jacente découle de la même action de champ, même hors du cas homogène.

L’apport à la recherche est une tâche mieux définie. Une nouvelle formulation exige ses propres équations, des données initiales appropriées et des vérifications de ses propriétés d’énergie, de propagation et de stabilité. Le constat actuel n’est ni un échec général de l’idée du support ni une preuve de sa justesse.

6. Une approche concrète pour de futurs tests

FIGURE 06 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Identifier l’excitation **Déterminer le fond** **Comparer la prédiction**

Une relation pour un futur test : excitation, fond déterminé indépendamment et détecteur. L’image explique les éléments requis d’un test qui reste à développer.

Ce qui a été obtenu

Le noyau mathématique fixe une relation déterminée entre fond de phase et propagation caractéristique. Le texte de référence indique aussi quelles grandeurs indépendantes devraient être connues pour un test. On dispose donc d’une relation prédictive conditionnelle et d’une liste de tâches.

Le principe du test est facile à se représenter : déterminer le fond indépendamment, détecter l’excitation appropriée et comparer sa propagation à la relation fixée. Le résultat obtenu est cette relation ; un dispositif de mesure Apeiron accessible reste à développer.

Une approche concrète pour de futurs tests

Ce que nous en apprenons

Cela distingue une prédiction physique d'un ajustement arbitraire. Valeurs du fond et erreurs de mesure doivent être déterminées de façon que la comparaison apporte une information nouvelle. Même une mesure de vitesse ne fixerait d'abord qu'une combinaison particulière de grandeurs du modèle, et non tous les paramètres séparément.

La mesure exige aussi une fenêtre de fréquences utilisable : suffisamment rapide pour saisir la propriété de propagation calculée, tout en restant dans le domaine où les contributions négligées demeurent faibles. L'existence d'une telle fenêtre est une condition préalable de l'expérience à vérifier.

La prochaine tâche de recherche

La prochaine étape concrète est le raccordement à un système physique : quelle excitation mesure-t-on, quel état constitue son fond et comment un détecteur s'y couple-t-il ? S'y ajoutent un étalonnage indépendant et des bornes d'erreur explicites.

Une comparaison contrôlée pourrait soutenir la relation fixée ou exclure la formulation du modèle étudiée. Les deux conclusions se rapporteraient à cette formulation. L'étude distincte P01 montre, sur le plan méthodologique, pourquoi il faut distinguer modèle, étalonnage et détermination des paramètres ; ses données ne constituent pas une preuve d'Apeiron.

7. Des approches possibles de la reconversion et du quantique

FIGURE 07 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Approche de reconversion locale **Lien quantique conditionnel**

Deux approches distinctes : une reconversion locale dont la faisabilité structurelle est rapportée, et un état quantique commun conditionnel. Toutes deux requièrent d'autres liens physiques.

Ce qui a été obtenu

La source originale rapporte une faisabilité structurelle pour la reconversion locale dans les trous noirs : une classe de descriptions effectives peut réunir une diminution orientée de l'organisation, une conservation locale de l'énergie-impulsion et une évolution causale compatible. C'est une approche d'un processus local, pas d'un rebond cosmique.

Une autre branche formule un lien conditionnel avec la physique quantique. Si le support est de nature quantique et porte des états communs non séparables, l'intrication peut être décrite avec les règles habituelles de mesure quantique. Cette construction maintient l'exclusion de messages contrôlables plus rapides que la lumière.

Des approches possibles de la reconversion et du quantique

Ce que nous en apprenons

L’approche de reconversion utilise une grandeur d’organisation, une réponse à une forte courbure et un bilan commun d’énergie-impulsion. L’idée acquiert ainsi une forme mathématique sur laquelle poursuivre le travail. Dans cette hypothèse, un état moins organisé du support ne signifie pas le néant.

L’approche quantique éclaire une autre relation : des sous-systèmes spatialement séparés peuvent appartenir à un état quantique commun. Cette description commune n’est pas un message entre eux. Les règles quantiques sont ici supposées ; elles ne sont pas encore dérivées d’une dynamique Apeiron plus profonde.

La prochaine tâche de recherche

Pour la reconversion, il faut compléter les équations d’évolution et les relier à la matière, à la géométrie et au noyau à trois champs. La faisabilité structurelle obtenue jusqu’ici ne détermine ni un taux de conversion mesuré ni l’état final microscopique de trous noirs réels.

Cela comprend un bilan complet d’entropie. La source suppose que l’information et l’entropie pertinente ne sont pas simplement effacées lors d’une réorganisation ; l’entropie peut être produite, transférée ou redistribuée. Cette hypothèse doit être vérifiée quantitativement. Dans la branche quantique, une dérivation plus profonde et une prédiction testable indépendamment restent à établir.

8. Un programme de recherche aux prochaines étapes concrètes

FIGURE 08 · ILLUSTRATION ARTISTIQUE



Définir la dynamique **Dériver les liens** **Vérifier indépendamment**

D'une idée unificatrice aux relations précises, puis à la vérification indépendante. L'observatoire représente le lien à l'observation visé par le programme de recherche.

Ce qui a été obtenu

L'état atteint associe une idée directrice, un noyau mathématique précis et des tâches d'extension clairement nommées. Des relations locales vérifiées, des approches de faisabilité structurelle et une relation de mesure conditionnelle donnent au programme plusieurs points de départ concrets.

Le texte de référence ordonne les prochains travaux selon leurs dépendances : définir les états et la dynamique du support, en tirer des descriptions effectives, établir le lien avec la matière et la géométrie, puis comparer à l'observation des relations testables indépendamment.

Un programme de recherche aux prochaines étapes concrètes

Ce que nous en apprenons

Cet ordre rend visible ce qu'apporterait le prochain progrès. Un lien dérivé explique davantage qu'une terminologie semblable. Une évolution contrôlée en dit plus qu'un seul état au repos. Une comparaison étalonnée indépendamment apporte davantage qu'un ajustement après coup.

Résultats positifs et limites précises du modèle se complètent. Les excitations locales offrent un point de départ utilisable ; la relation de causalité structure les tests possibles ; l'examen cosmologique précise les hypothèses insuffisantes. Aucun de ces énoncés n'a à représenter toute l'hypothèse du support.

La prochaine tâche de recherche

Chaque formulation suivante doit consigner ses hypothèses, sa marge de liberté, son domaine de validité et ses critères d'évaluation avant son test décisif. Une nouvelle interaction ou une dynamique modifiée est identifiée comme une nouvelle formulation. Elle exige un point de contrôle indépendant supplémentaire, qui ne provient pas uniquement des informations auxquelles elle a été ajustée.

L'ambition reste une explication physique commune. Le chemin de travail est désormais mieux défini : dériver des liens précis, vérifier leurs hypothèses et développer des rapports appropriés à l'observation. Les résultats encore ouverts restent visibles comme tâches de recherche ; les traiter constitue la prochaine partie du programme.

Sources et contexte

Cette édition française illustrée, « Apeiron — Idée et recherche », constitue l'édition multilingue 3.1 du 25 septembre 2026. Elle repose sur l'édition allemande illustrée de la publication rédactionnelle commune 3.0. Elle accompagne l'article technique « Apeiron: Foundations of a Universal Carrier Approach — An Effective Field Theory and Its Research Programme » et sa traduction technique allemande complète. Les éditions précédentes et les fichiers de résultats scientifiques sont conservés sans modification.

La présentation distingue les résultats dérivés du noyau local, la faisabilité structurelle rapportée dans les sources originales, les hypothèses et les prochaines tâches de recherche. Aucun nouveau calcul de physique n'a été effectué, aucune confirmation observationnelle n'a été ajoutée et aucune décision de validation scientifique n'a été modifiée.

Auteur des fondements d'Apeiron : Josip Fellner, chercheur indépendant. ORCID : 0009-0003-1705-3985. Contact : info@apeironfield.com. Selon l'auteur, le travail est autofinancé. Des outils d'IA ont aidé à la rédaction, à la traduction, aux illustrations et à la vérification des documents ; le contrôle des sources de cette édition ne constitue pas une évaluation scientifique externe par les pairs.

Les fondements scientifiques

Texte de référence Apeiron, édition commune 3.0 : hypothèse du support et programme de recherche ; noyau mathématique conservé ; relation de test conditionnelle.

Prépublication originale v1.6 : §3.4 sur l'hypothèse du support ; §§10.5-10.6 sur la reconversion et l'entropie ; §§11.1-11.4 sur la causalité ; §11A sur l'approche quantique conditionnelle.

Le dossier de sources joint relie chaque paragraphe de fond aux passages utilisés et documente les principales modifications rédactionnelles. Les évaluations scientifiques existantes restent inchangées.

Création des illustrations

Huit illustrations artistiques réalisées avec l'outil Imagegen intégré, reprises de l'édition allemande illustrée. Des motifs des archives Apeiron ont servi de références visuelles. Les légendes et indications explicatives ont été traduites pour cette édition.