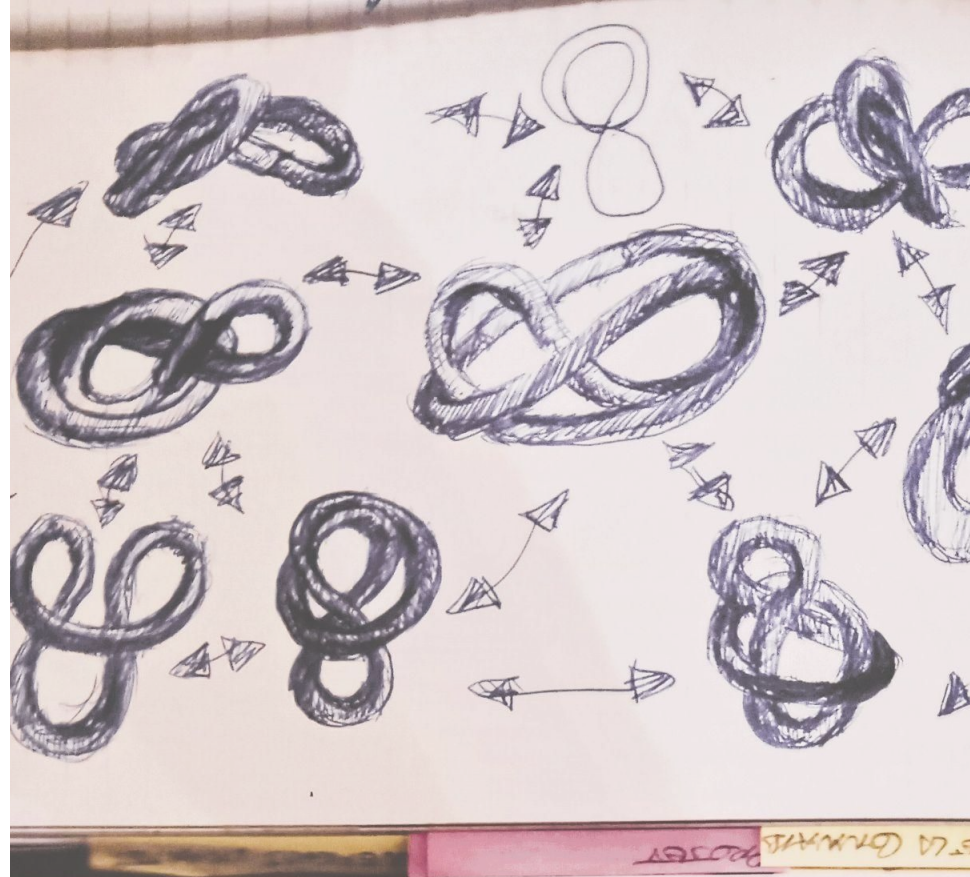


—

Vers une géométrie
vivante du savoir :
Ecologie de l'attention et
événements inframinces
dans l'exploration des
potentialités du réel,
à l'ère de l'IA

Emilie Roulland / Article / Mars 26



LAND,
Quantique ?,
des graphiques,
it de fulgurance,

1. A-M. DIRAC, A Theory of Electrons and Protons, Proceedings of the Royal Society of London, 1930
2. J. MAC MASTER, B. GREENE, Ce qu'Einstein ne savait pas encore, Le Rêve d'EINSTEIN, Film documentaire
PBS, Arte Découverte, 2006 ; "Même à la fin de sa vie, EINSTEIN gardait un carnet à portée de main, s'ac
à essayer de trouver les équations de la Théorie du Tout. Il était certain d'être sur le point de faire la décou
la plus importante de l'histoire des sciences. Mais le temps lui a manqué pour réaliser son rêve. Aujourd'
presque un demi siècle plus tard, son objectif d'unification (combiner toutes les lois de l'univers en une se
unique théorie) est devenu le saint graal de la physique moderne. Et elle pense avoir peut-être réalisé c

Abstract

L'émergence rapide des intelligences artificielles transforme les conditions de production des connaissances scientifiques en accélérant l'exploration computationnelle des possibles. Cependant, cette transformation interroge la place de l'intuition, de l'attention et des dynamiques créatives dans la découverte scientifique. À partir d'une recherche en design menée depuis plusieurs années sur les notions d'inframince, de design de potentiel et de géométrie des connaissances, cet article propose d'envisager la recherche comme l'exploration d'une géométrie vivante du savoir. Dans cet espace multidimensionnel et évolutif, les inframinces apparaissent comme des événements de révélation permettant d'actualiser certaines potentialités latentes du réel.



L'article mobilise une approche transdisciplinaire articulant design, épistémologie, mathématiques et cosmologie théorique, notamment à travers la métaphore des variétés de Calabi–Yau et des paysages de structures. Trois écologies de l'attention sont identifiées comme milieux d'apparition des inframinces : introspective, relationnelle et matérielle. En proposant une lecture écologique et relationnelle de la découverte scientifique, ce travail suggère que l'IA modifie principalement l'exploration des possibles, tandis que la perception des passages conceptuels au sein de la géométrie du savoir demeure profondément liée à l'expérience humaine de la recherche.

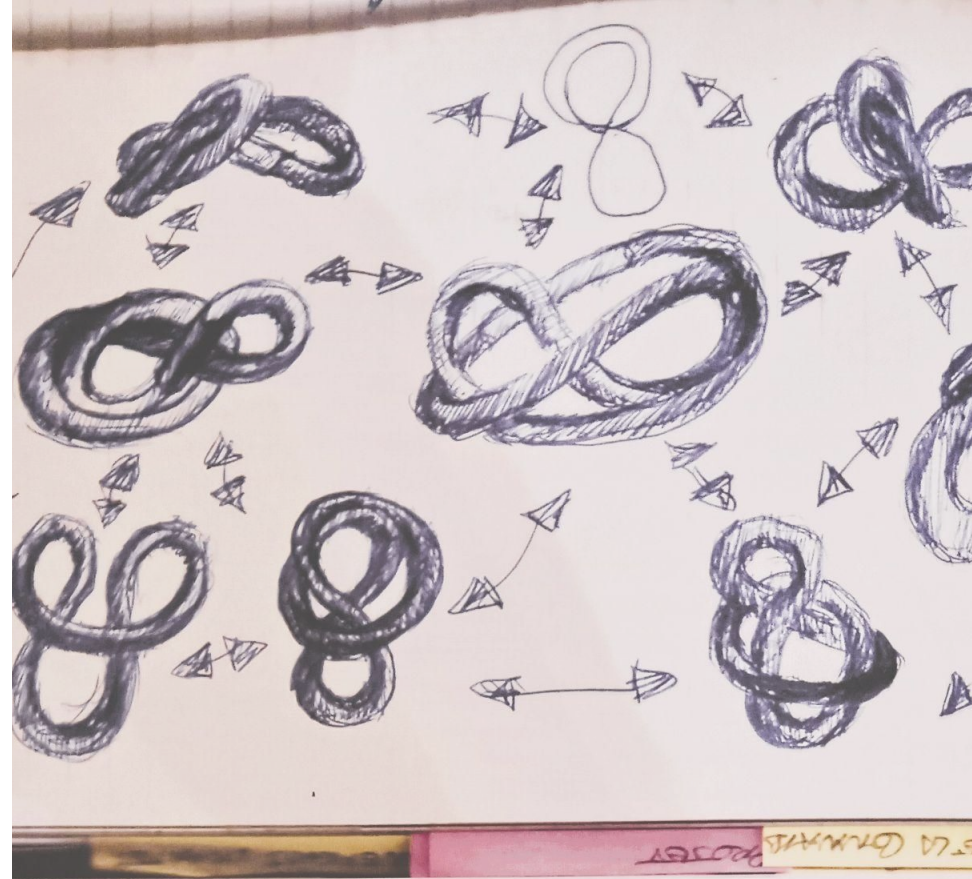
/ Recherche en Design /
/ Recherche<>Cré<>Action /
/ Épistémologie /
/ Recherche fondamentale /

Sommaire

Introduction

- 01. La Recherche à l'ère de l'IA : accélération computationnelle et redéfinition de l'intuition scientifique
- 02. Vers une géométrie vivante du savoir
- 03. L'inframince comme événement de révélation dans la découverte scientifique
- 04. Les écologies de l'attention dans la révélation des inframinces
- 05. Interfaces disciplinaires et écologie du savoir

Ouvertures

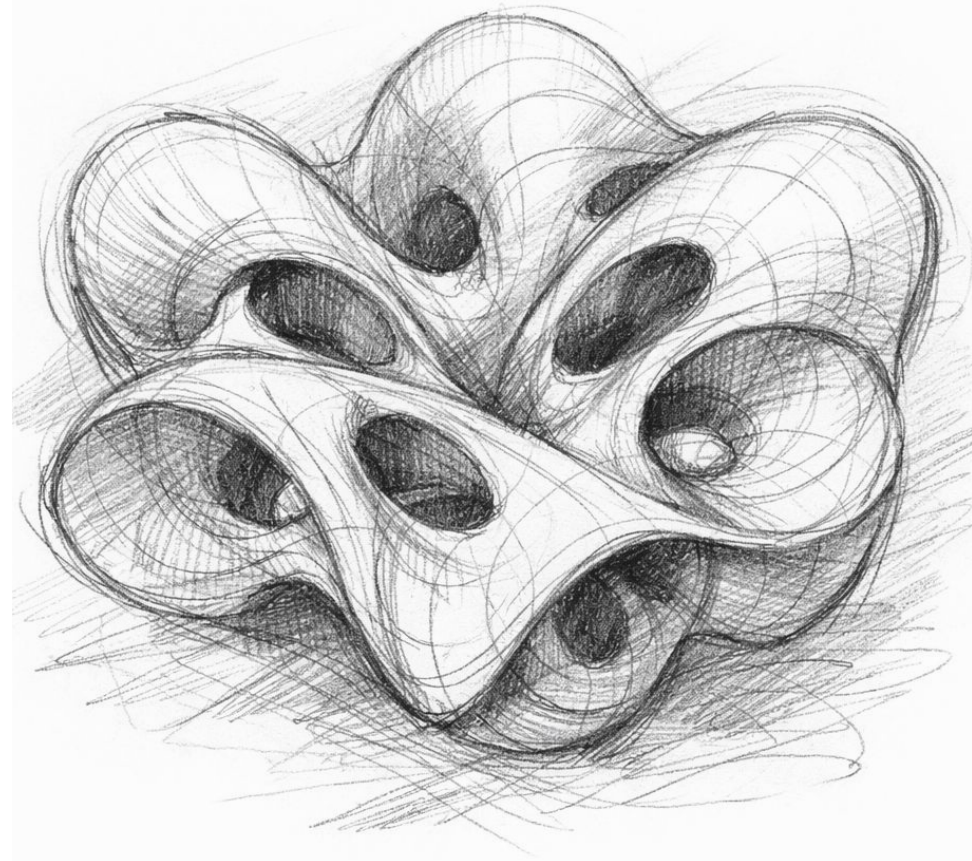


LAND,
'Quantique ?',
des graphiques,
it de fulgurance,

1. A-M. DIRAC, *A Theory of Electrons and Protons*, Proceedings of the Royal Society of London, 1930
2. J. MAC MASTER, B. GREENE, *Ce qu'Einstein ne savait pas encore*, *Le Rêve d'EINSTEIN*, Film documentaire
PBS, Arte Découverte, 2006 ; "Même à la fin de sa vie, EINSTEIN gardait un carnet à portée de main, s'ac-
à essayer de trouver les équations de la Théorie du Tout. Il était certain d'être sur le point de faire la décou-
la plus importante de l'histoire des sciences. Mais le temps lui a manqué pour réaliser son rêve. Aujourd'
presque un demi siècle plus tard, son objectif d'unification (combiner toutes les lois de l'univers en une se-
unique théorie) est devenu le saint graal de la physique moderne. Et elle pense avoir peut-être réalisé c

Introduction

Les transformations contemporaines liées au développement des intelligences artificielles reconfigurent profondément les conditions de production des connaissances scientifiques. Dans de nombreux domaines, l'augmentation des capacités computationnelles permet aujourd'hui d'explorer des espaces de possibilités d'une ampleur inédite, qu'il s'agisse de modélisation, de simulation ou d'analyse de données. Cette accélération des processus d'exploration soulève néanmoins une question fondamentale : quelle place reste-t-il pour l'intuition humaine dans la découverte scientifique ?



Depuis longtemps, l'histoire des sciences montre que la production de connaissances ne se réduit pas à l'application de méthodes formelles ou à l'accumulation de données. Des chercheurs tels que Henri Poincaré ont décrit l'importance de l'intuition et de l'incubation dans l'émergence des idées scientifiques, tandis que Thomas Kuhn a mis en évidence les dynamiques paradigmatiques qui structurent les transformations de la connaissance. Toutefois, ces modèles rendent difficilement compte des micro-événements de révélation qui jalonnent le travail quotidien des chercheurs, moments où une structure jusque-là invisible devient soudain perceptible.

Cet article propose d'aborder cette question à partir d'une recherche en design engagée depuis plusieurs années autour des notions d'inframince, de design de potentiel et de géométrie des connaissances.

Dans cette perspective, la découverte scientifique peut être envisagée comme un processus de révélation se déployant au sein d'une géométrie vivante du savoir, c'est-à-dire un espace multidimensionnel de relations conceptuelles en constante reconfiguration. Cette approche s'appuie notamment sur certaines intuitions issues des mathématiques contemporaines, où la recherche est parfois décrite comme une navigation dans des paysages de structures. Les variétés de Calabi-Yau manifolds, par exemple, offrent un modèle imaginal particulièrement suggestif pour penser des espaces complexes capables de contenir un grand nombre de configurations possibles.

Dans cet espace de potentialités, les inframinces désignent les moments où certaines relations latentes deviennent perceptibles et ouvrent de nouvelles configurations du savoir. Ces événements apparaissent souvent aux interfaces entre disciplines ou dans des situations de tension conceptuelle, révélant des structures communes jusque-là invisibles. Loin d'être uniquement cognitifs, ils émergent également dans des milieux spécifiques que l'on peut décrire comme des écologies de l'attention : l'introspection du chercheur, le dialogue entre cultures scientifiques et l'expérimentation matérielle propre aux pratiques de design.

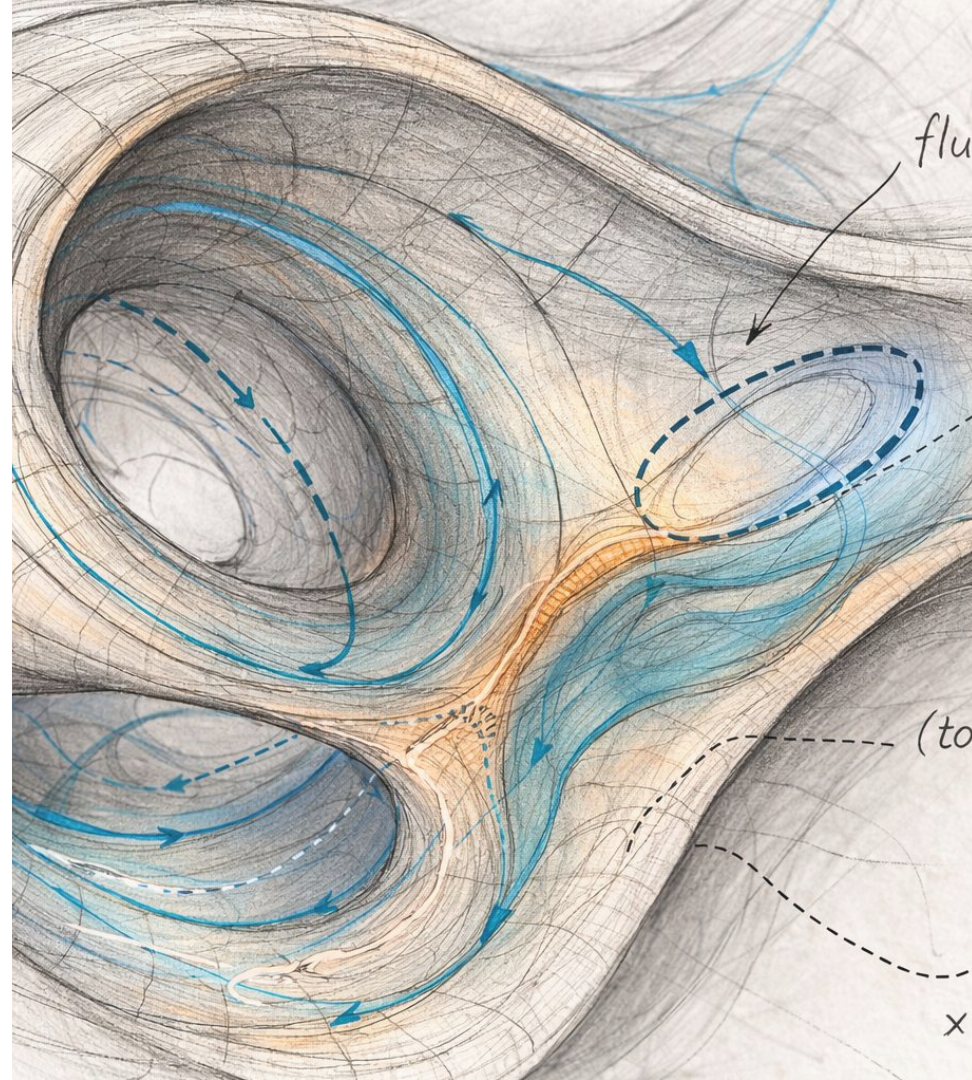
Dans ce contexte, l'IA ne remplace pas ces dynamiques de révélation, mais modifie plutôt les conditions dans lesquelles elles se déploient. En augmentant la capacité d'exploration des possibles, elle accentue le contraste entre l'exploration computationnelle et la perception humaine des structures émergentes.

Comprendre les conditions d'apparition des inframinces devient alors une manière d'éclairer la place spécifique de l'attention, de l'intuition et de la création dans la recherche contemporaine.

Cet article propose ainsi une lecture écologique et relationnelle de la découverte scientifique, en articulant design, épistémologie et sciences fondamentales. L'objectif n'est pas de formaliser mathématiquement ces phénomènes, mais de proposer un cadre conceptuel permettant de penser les conditions dans lesquelles certaines potentialités du réel deviennent perceptibles et actualisables à l'ère de l'intelligence artificielle.

01.

La Recherche
à l'ère de l'IA :
accélération
computationnelle et
redéfinition de l'intuition
scientifique



Le développement rapide des intelligences artificielles transforme aujourd'hui les conditions de production des connaissances scientifiques.

Dans de nombreux domaines, ces technologies permettent d'explorer des espaces de calcul, de simulation ou d'analyse de données d'une ampleur jusqu'alors inaccessible. Des systèmes d'apprentissage automatique sont désormais capables d'identifier des régularités complexes, d'assister la formulation d'hypothèses ou d'explorer des configurations mathématiques et physiques extrêmement vastes. Cette capacité d'exploration computationnelle ouvre de nouvelles perspectives pour la recherche, mais elle invite également à repenser la place de l'intuition humaine dans la découverte scientifique.

L'histoire des sciences montre pourtant que la production de connaissances ne se réduit jamais à une simple accumulation de calculs ou à l'application de procédures méthodologiques.

Les témoignages de chercheurs mettent souvent en évidence l'importance de moments d'intuition, d'analogie ou de révélation dans l'émergence des idées scientifiques. Le mathématicien Henri Poincaré décrivait par exemple la découverte scientifique comme un processus où l'intuition précède souvent la démonstration formelle, certaines idées surgissant après de longues phases d'incubation cognitive. Ces observations rappellent que la découverte scientifique implique non seulement des opérations logiques, mais aussi des formes d'attention particulières permettant de percevoir des structures jusque-là invisibles.

Dans le même esprit, l'analyse des transformations scientifiques proposée par Thomas Kuhn a montré que la production de connaissances s'inscrit dans des cadres paradigmatiques qui structurent les manières de poser les problèmes et d'interpréter les résultats. Toutefois, si ce modèle permet de comprendre les grandes transformations historiques de la science, il décrit moins précisément les micro-dynamiques de la découverte, c'est-à-dire les moments où une nouvelle relation conceptuelle devient perceptible au sein d'un champ de recherche donné.

Dans ce contexte, l'émergence de l'intelligence artificielle ne signifie pas nécessairement la disparition de l'intuition scientifique. Elle conduit plutôt à déplacer certaines fonctions de la recherche.

Les systèmes computationnels permettent d'explorer des espaces de possibilités extrêmement vastes, tandis que les chercheurs continuent d'orienter cette exploration en identifiant les structures conceptuelles pertinentes ou les analogies fécondes. Plusieurs mathématiciens ont ainsi décrit leur pratique comme une navigation dans des paysages de structures, où la compréhension d'un problème passe d'abord par la perception de relations géométriques ou topologiques avant toute formalisation.

Le mathématicien William Thurston soulignait notamment que faire des mathématiques consiste souvent à développer une compréhension intuitive des structures, la démonstration formelle intervenant ensuite comme un processus de stabilisation de cette compréhension.

Dans cette perspective, l'intelligence artificielle peut être envisagée comme un outil capable d'intensifier l'exploration des possibles, mais non comme un substitut aux dynamiques perceptives et relationnelles qui orientent la découverte scientifique. L'augmentation des capacités computationnelles accentue même la nécessité de comprendre les conditions dans lesquelles certaines structures deviennent perceptibles au sein d'espaces de connaissance de plus en plus complexes. La question centrale n'est donc pas seulement celle de l'automatisation de la recherche, mais celle des conditions d'apparition des révélations scientifiques.

C'est dans cette perspective que la notion d'inframince, développée dans des recherches antérieures en design, peut offrir un cadre conceptuel pour penser ces moments de révélation.

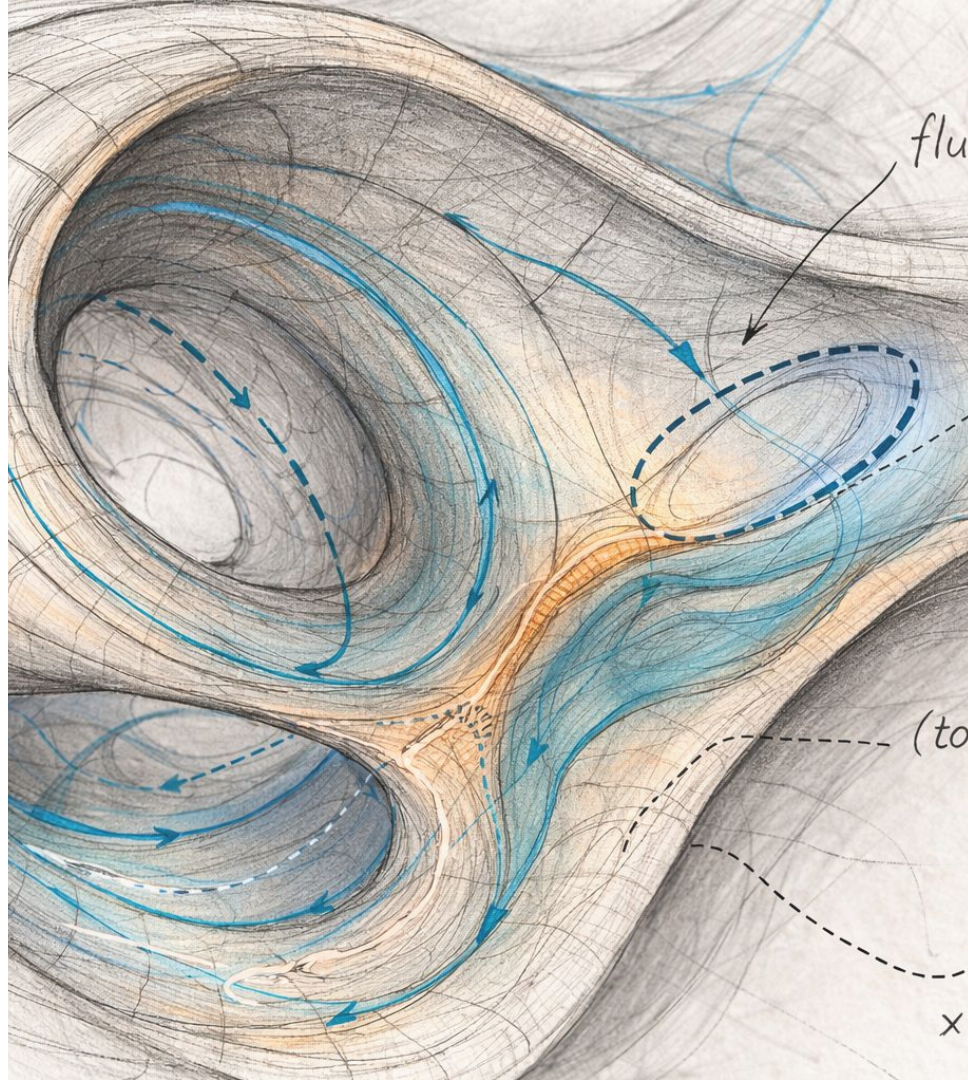
Les inframinces désignent ici les instants où certaines relations latentes deviennent perceptibles dans un champ de recherche donné, ouvrant de nouvelles configurations possibles du savoir.

Ces événements apparaissent souvent dans des zones de tension conceptuelle, aux interfaces entre disciplines ou au cours d'expérimentations matérielles. Ils révèlent des structures qui étaient déjà présentes dans le réel, mais qui n'étaient pas encore perceptibles dans les cadres conceptuels existants.

Dans un contexte marqué par l'essor de l'intelligence artificielle, comprendre ces dynamiques de révélation devient particulièrement important.

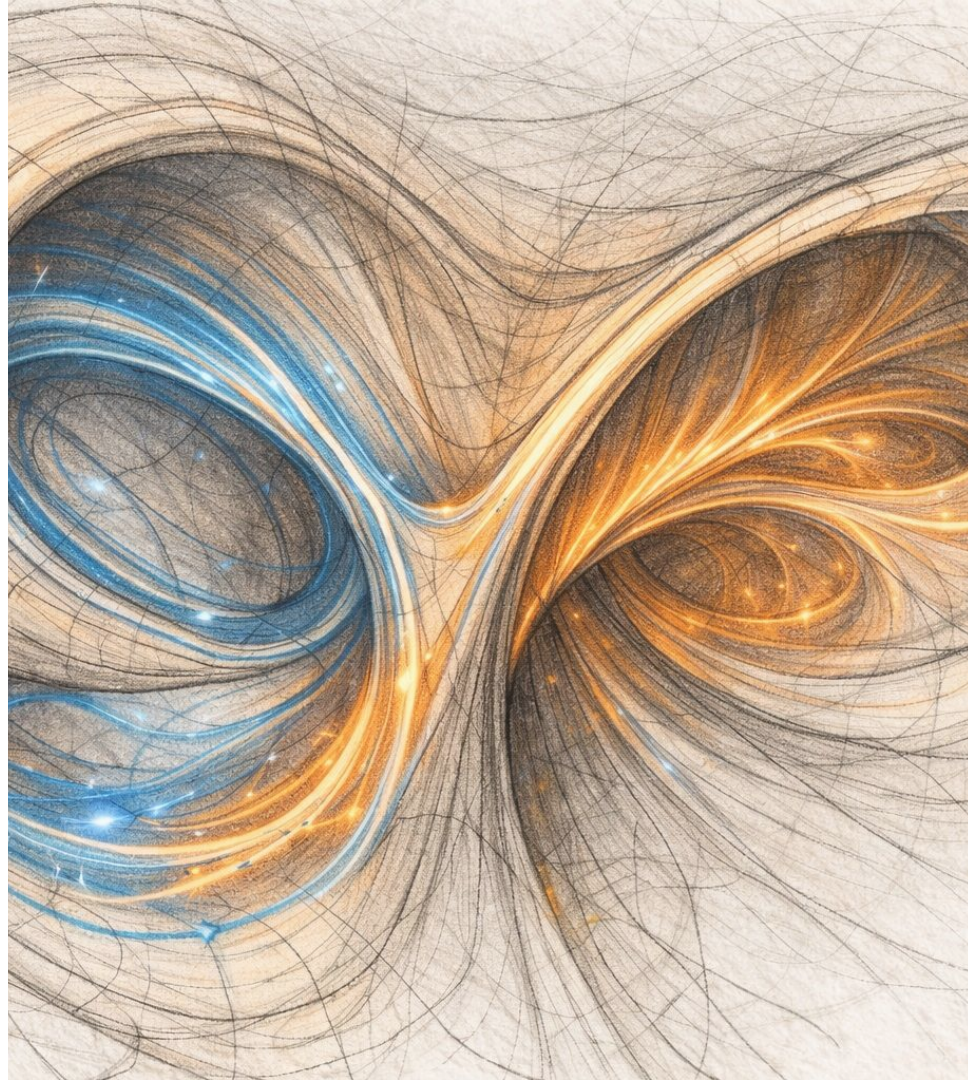
L'IA transforme la manière dont les chercheurs explorent les espaces de possibilités, mais elle ne remplace pas les formes d'attention qui permettent d'identifier les passages conceptuels pertinents au sein de ces espaces.

C'est précisément cette dimension perceptive et relationnelle de la découverte que cet article propose d'explorer à travers l'hypothèse d'une géométrie vivante du savoir, dans laquelle les inframinces apparaissent comme des événements de révélation au sein d'un espace multidimensionnel de connaissances.



02.

Vers une géométrie vivante du savoir



Si l'on considère la production des connaissances scientifiques uniquement sous l'angle de la succession historique des théories ou des paradigmes, on risque de négliger la dimension spatiale et relationnelle des processus de découverte. Pourtant, de nombreux chercheurs décrivent leur travail non seulement comme une progression dans le temps, mais aussi comme une exploration d'un espace conceptuel complexe, où certaines relations deviennent progressivement perceptibles.

Cette intuition conduit à envisager la connaissance non comme une simple accumulation linéaire de résultats, mais comme une géométrie vivante du savoir, c'est-à-dire un espace multidimensionnel de relations en constante transformation.

Dans cette perspective, les connaissances peuvent être envisagées comme des configurations évolutives au sein d'un paysage conceptuel. Les disciplines scientifiques constituent des ensembles relativement cohérents de méthodes, de concepts et de problématiques, que l'on peut comprendre comme des régions particulières de cet espace. Chacune d'entre elles développe une culture de recherche spécifique, avec ses propres manières de formuler les questions, de produire des preuves ou de construire des modèles. Toutefois, ces régions ne sont pas isolées les unes des autres. Elles se rencontrent, se chevauchent et interagissent à travers des zones de transition où des analogies, des tensions ou des correspondances deviennent perceptibles.

Penser la connaissance en termes géométriques permet ainsi de représenter les relations entre disciplines comme des structures spatiales plutôt que comme des enchaînements purement logiques. Dans cet espace relationnel, certaines connexions restent longtemps invisibles avant de devenir perceptibles grâce à des déplacements conceptuels ou à des rencontres entre cadres théoriques. Les découvertes scientifiques peuvent alors être comprises comme des moments où de nouveaux passages apparaissent dans ce paysage de relations.

Certaines intuitions issues des mathématiques contemporaines offrent des images particulièrement suggestives pour penser ces configurations complexes.

Les variétés de Calabi–Yau manifolds, par exemple, sont des structures géométriques multidimensionnelles capables de contenir un très grand nombre de configurations possibles.

Dans certains cadres de la physique théorique, ces variétés jouent un rôle dans la modélisation des dimensions supplémentaires de l'univers. Bien que ces structures appartiennent à un domaine mathématique très spécifique, elles offrent un modèle imaginal intéressant pour penser des espaces conceptuels où différentes configurations de relations peuvent émerger.

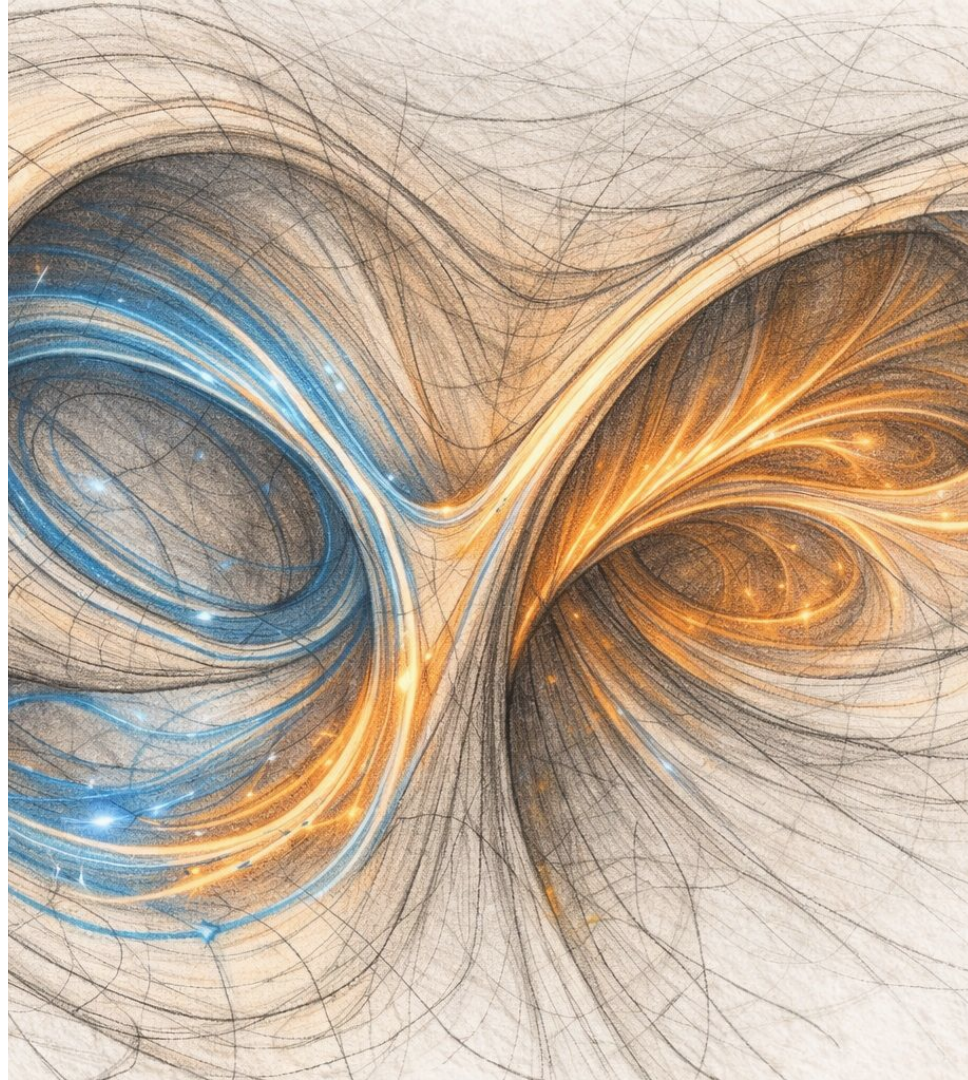
Dans cet article, ces références aux structures géométriques issues des mathématiques ne visent pas une formalisation mathématique de la connaissance. Elles servent plutôt de modèles conceptuels permettant de représenter la complexité relationnelle des savoirs. La géométrie des connaissances doit être comprise ici comme une manière de penser la multidimensionnalité des relations entre disciplines, concepts et pratiques de recherche.

Cette géométrie n'est cependant pas statique. Elle se transforme continuellement à mesure que de nouvelles découvertes apparaissent, que des disciplines se rencontrent ou que des concepts circulent d'un domaine à l'autre. Les connaissances ne se contentent pas d'occuper des positions fixes dans un espace abstrait ; elles participent à un écosystème dynamique où les structures se reconfigurent en permanence.

Dans ce contexte, les interfaces entre disciplines jouent un rôle particulièrement important, car elles constituent des zones où les tensions conceptuelles rendent perceptibles des correspondances jusque-là invisibles.

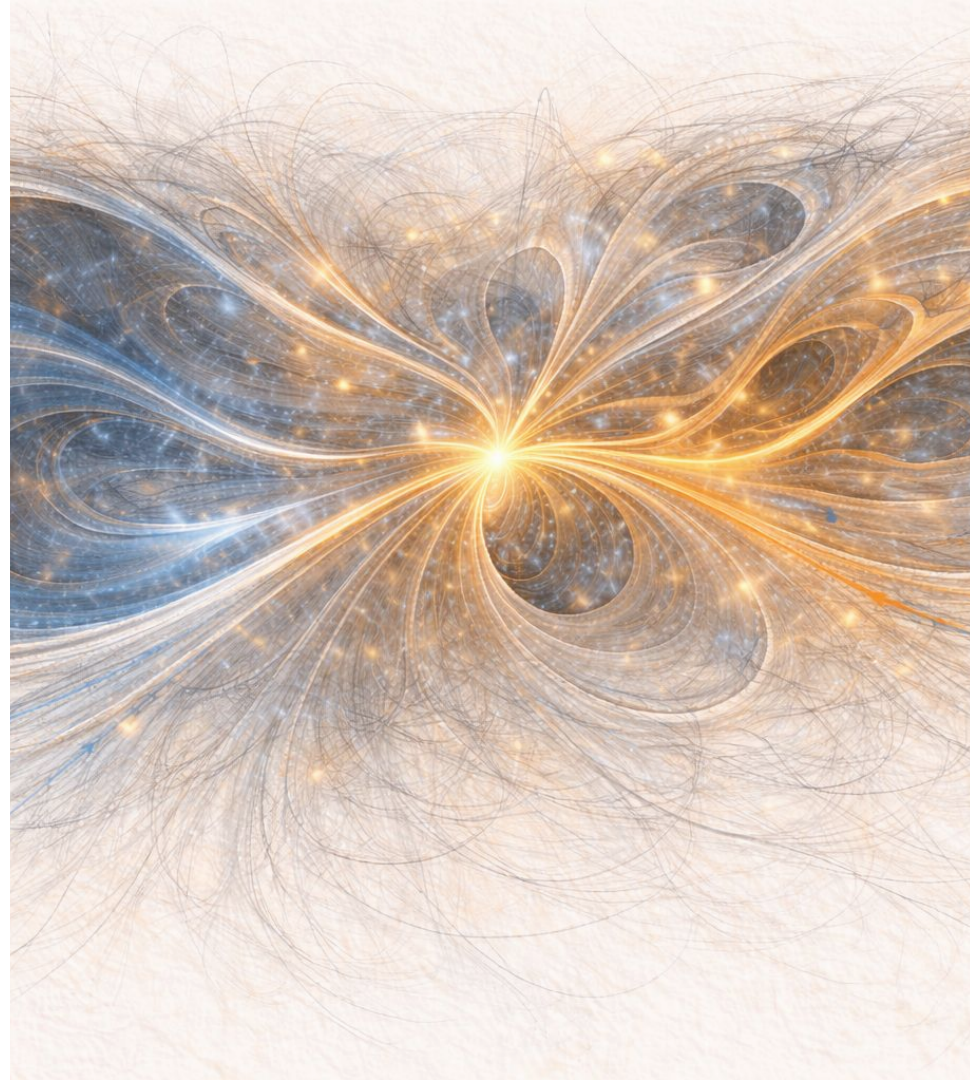
C'est précisément dans ces zones de transition que peuvent apparaître les inframinces. Au sein de la géométrie vivante du savoir, ils correspondent aux moments où certaines configurations latentes deviennent perceptibles et ouvrent de nouvelles possibilités de recherche. Ces événements ne résultent pas uniquement d'un raisonnement abstrait ; ils émergent dans des situations où différentes dimensions de la recherche – théorique, expérimentale, perceptive ou relationnelle – entrent en interaction.

La géométrie vivante du savoir ne doit donc pas être comprise comme une structure stable, mais comme un espace évolutif où les connaissances se transforment par des processus de révélation, de bifurcation et de connexion. Les inframincines peuvent être envisagés comme les événements qui rendent perceptibles certaines potentialités de cet espace, permettant aux chercheurs de naviguer dans des paysages conceptuels de plus en plus complexes.



03.

L'inframince comme
événement de révélation
dans la découverte
scientifique



Dans la perspective d'une géométrie vivante du savoir, les découvertes scientifiques ne correspondent pas uniquement à l'ajout de nouvelles connaissances dans un système déjà constitué. Elles impliquent souvent des moments particuliers où certaines relations jusque-là imperceptibles deviennent soudainement visibles, modifiant la manière dont un champ de recherche est structuré. Ces moments peuvent être décrits comme des événements de révélation, au cours desquels une configuration latente du réel ou du paysage conceptuel devient perceptible.

La notion d'inframince, initialement introduite dans le champ artistique par Marcel Duchamp, offre un point d'appui intéressant pour penser ces micro-événements de révélation.

Chez Duchamp, l'inframince désigne un écart presque imperceptible, une différence subtile entre deux états d'une même réalité. Transposée dans une réflexion sur la recherche, cette notion permet d'envisager les moments où une variation infime dans la perception d'un problème ouvre soudainement un nouveau paysage conceptuel.

Dans le cadre proposé ici, l'inframince ne désigne pas seulement une différence minimale entre deux états d'un phénomène, mais un moment de bascule perceptive au sein de la géométrie du savoir. Il apparaît lorsque certaines relations latentes deviennent perceptibles pour le chercheur, révélant des structures qui étaient déjà présentes mais qui n'avaient pas encore été conceptualisées. Ces événements sont souvent discrets et difficiles à formaliser, mais ils jouent un rôle décisif dans l'orientation des trajectoires de recherche.

L'histoire des sciences offre de nombreux exemples de ces moments de révélation. Dans les mathématiques, plusieurs chercheurs ont décrit la découverte comme un processus où la perception d'une structure précède la formalisation rigoureuse. Le mathématicien William Thurston soulignait ainsi que la pratique mathématique consiste souvent à développer une compréhension intuitive des structures avant de pouvoir les exprimer sous forme de démonstrations formelles.

Dans ce contexte, la découverte ne correspond pas seulement à une opération logique, mais à une transformation de la manière dont un problème est perçu.

Dans la géométrie vivante du savoir, les inframincines apparaissent fréquemment dans des zones de tension conceptuelle.

Ces zones peuvent correspondre à des interfaces entre disciplines, à des moments d'expérimentation matérielle ou à des phases d'intuition au cours desquelles un chercheur perçoit soudainement une correspondance inattendue. Loin d'être uniquement cognitifs, ces événements impliquent souvent une dimension perceptive et relationnelle, où différentes formes de savoir – théoriques, expérimentales ou sensibles – entrent en interaction.

Les inframincines peuvent ainsi être compris comme des points de bifurcation dans les trajectoires de recherche. Lorsqu'ils apparaissent, ils ouvrent de nouvelles directions possibles, permettant d'explorer des configurations conceptuelles qui n'étaient pas auparavant envisagées. Dans certains cas, ces bifurcations restent locales et transforment seulement un problème spécifique. Dans d'autres, elles peuvent conduire à des déplacements plus profonds du paysage scientifique.

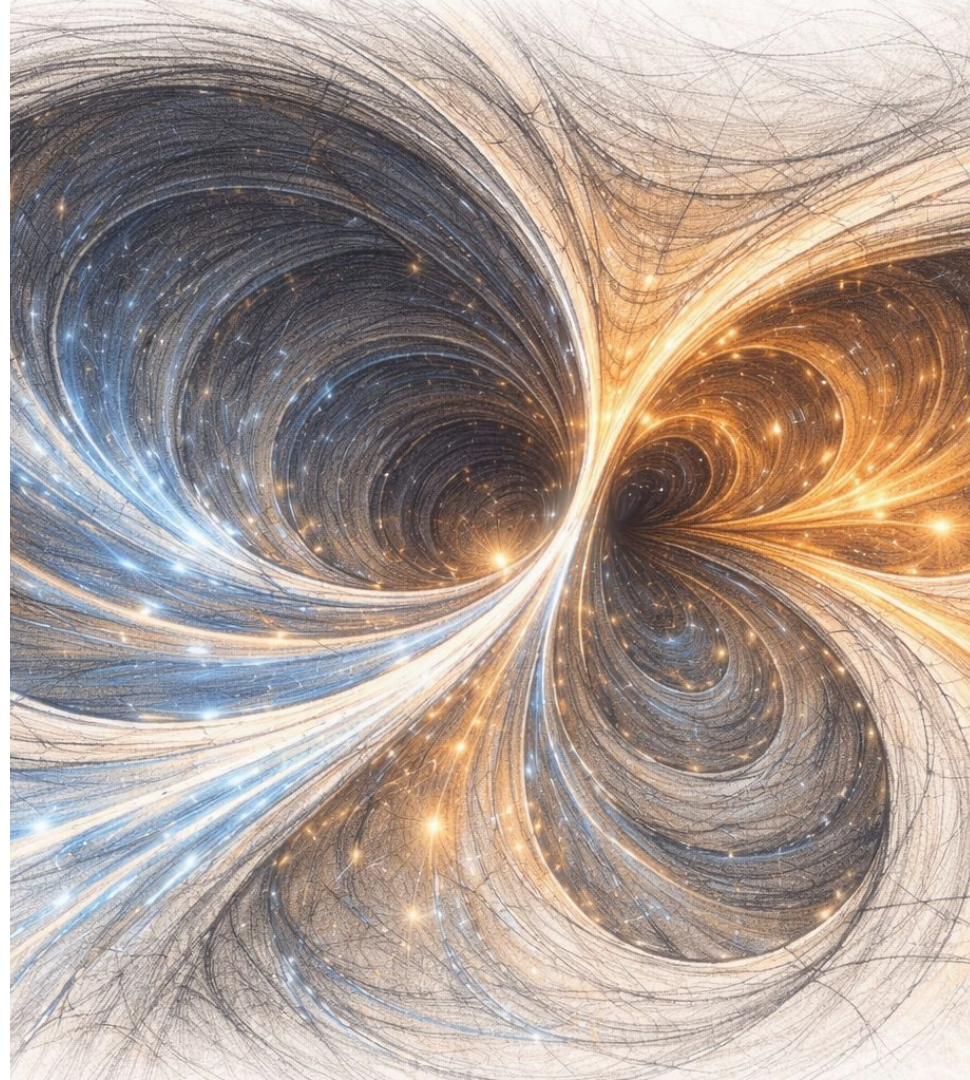
Il est important de souligner que ces événements ne correspondent pas à une création ex nihilo. Les inframinces révèlent plutôt des relations qui existaient déjà comme potentialités au sein de la géométrie du savoir. Ils actualisent certaines configurations possibles du réel ou des structures conceptuelles qui n'étaient pas encore perceptibles dans les cadres existants. La découverte apparaît alors comme un processus de co-émergence entre le réel et l'attention du chercheur, où la perception de nouvelles relations transforme simultanément la compréhension du problème étudié.

Dans le contexte contemporain marqué par l'essor de l'intelligence artificielle, cette dimension perceptive de la découverte prend une importance particulière.

Les systèmes computationnels permettent d'explorer des espaces de possibilités extrêmement vastes, mais la reconnaissance des structures pertinentes reste liée à la capacité humaine de percevoir des correspondances significatives dans ces paysages complexes. Comprendre les inframinces revient ainsi à s'intéresser aux conditions dans lesquelles certaines potentialités du réel deviennent perceptibles et orientent les trajectoires de recherche.

04.

Les écologies de
l'attention
dans la révélation
des inframinces



Si les inframinces peuvent être compris comme des événements de révélation au sein de la géométrie vivante du savoir, ils ne surgissent pas de manière aléatoire. Leur apparition dépend de certaines conditions d'attention, c'est-à-dire de milieux cognitifs, relationnels et matériels qui rendent perceptibles des structures jusque-là invisibles. Dans cette perspective, la découverte scientifique peut être envisagée comme un phénomène écologique : elle émerge de l'interaction entre un chercheur, un environnement de recherche et un ensemble de pratiques qui orientent la perception des relations conceptuelles.

L'idée d'« écologie de l'attention » permet de décrire ces conditions d'émergence. Plutôt que de considérer l'attention comme une simple faculté individuelle, cette notion invite à la comprendre comme un phénomène situé, façonné par des contextes cognitifs, sociaux et matériels.

La perception des inframinces dépend ainsi de configurations particulières où certaines formes de sensibilité, d'écoute et d'expérimentation deviennent possibles.

Dans le cadre de cet article, trois écologies principales peuvent être distinguées : introspective, relationnelle et matérielle. Ces dimensions ne constituent pas des étapes successives du processus de découverte ; elles s'entrelacent de manière dynamique dans la pratique de la recherche.

L'écologie introspective : intuition et maturation conceptuelle

–

La première écologie de l'attention correspond à l'espace introspectif dans lequel le chercheur développe une sensibilité particulière aux structures d'un problème. De nombreux témoignages issus de l'histoire des sciences décrivent l'importance de ces phases de maturation où une idée se forme progressivement avant de pouvoir être explicitée. Dans ces moments, l'attention du chercheur se concentre sur un problème donné, permettant d'explorer différentes configurations possibles sans nécessairement passer immédiatement par une formalisation explicite.

Comme l'a décrit Henri Poincaré, certaines idées scientifiques apparaissent souvent après des périodes d'incubation où le travail conscient et inconscient se combinent.

L'inframince peut alors correspondre à l'instant où une relation latente devient soudainement perceptible, transformant la manière dont un problème est envisagé.

L'écologie relationnelle : dialogues et interfaces disciplinaires

—

La seconde écologie de l'attention se déploie dans les interactions entre chercheurs et dans les rencontres entre cultures scientifiques différentes. Les disciplines constituent des univers conceptuels relativement autonomes, dotés de leurs propres langages, méthodes et manières de problématiser le réel. Toutefois, lorsque ces univers se rencontrent, ils peuvent générer des zones de tension et de traduction où certaines correspondances deviennent visibles.

Ces situations de dialogue jouent un rôle important dans l'apparition des inframinces.

Les échanges entre chercheurs permettent souvent de déplacer les cadres de perception d'un problème, en introduisant des analogies ou des perspectives inattendues. Les interfaces disciplinaires deviennent alors des espaces particulièrement fertiles pour la découverte, car elles rendent perceptibles des relations qui restent invisibles à l'intérieur d'un seul cadre théorique.

L'écologie matérielle : expérimentation et pratiques du design

—

La troisième écologie de l'attention correspond aux situations où la connaissance émerge à travers l'expérimentation matérielle. Dans les pratiques de design notamment, la production de connaissances ne se limite pas à l'analyse conceptuelle ; elle se développe également dans le faire, à travers la manipulation de matériaux, la réalisation de prototypes ou l'exploration de dispositifs.

Dans ces contextes, la matérialité du processus de recherche joue un rôle actif dans la révélation des structures.

Les propriétés d'un matériau, les contraintes d'un dispositif ou les interactions avec un prototype peuvent faire apparaître des relations auxquelles le chercheur n'avait pas initialement pensé. L'expérimentation devient alors un mode de perception du réel, permettant d'accéder à des dimensions sensibles et relationnelles qui échappent souvent à l'abstraction théorique.

Une dynamique intriquée de la recherche

—

Ces trois écologies de l'attention ne doivent pas être comprises comme des étapes successives d'un processus linéaire. Dans la pratique réelle de la recherche, elles s'entrelacent continuellement. L'intuition peut être stimulée par une expérimentation matérielle ; un dialogue interdisciplinaire peut transformer la perception d'un problème ; une exploration conceptuelle peut orienter de nouvelles expérimentations.

Cette dynamique intriquée rejoint l'idée selon laquelle la recherche, la création et l'action constituent des dimensions interdépendantes d'un même processus.

Plutôt que de suivre une progression linéaire, la découverte scientifique se développe à travers des interactions multiples entre ces différentes formes d'engagement avec le réel.

Les inframinces apparaissent précisément dans ces zones d'interaction, où les tensions entre différentes dimensions de la recherche rendent perceptibles de nouvelles configurations du savoir.

Dans un contexte marqué par l'essor de l'intelligence artificielle, comprendre ces écologies de l'attention devient particulièrement important. Si les systèmes computationnels permettent d'explorer rapidement de vastes espaces de possibilités, la perception des passages conceptuels pertinents dépend toujours de ces milieux d'attention où intuition, dialogue et expérimentation se rencontrent.

05.

Interfaces disciplinaires et écologie du savoir



Si la géométrie vivante du savoir peut être comprise comme un espace multidimensionnel de relations conceptuelles, les disciplines scientifiques apparaissent alors comme des régions relativement structurées de cet espace. Chacune d'entre elles développe des méthodes spécifiques, des langages propres et des manières particulières de problématiser le réel. Ces cultures de recherche constituent des ensembles cohérents qui permettent l'accumulation et la stabilisation des connaissances. Toutefois, elles ne doivent pas être envisagées comme des systèmes isolés.

L'évolution des sciences montre en effet que les découvertes émergent fréquemment dans des zones de rencontre entre disciplines.

Ces interfaces constituent des espaces de tension et de traduction où différentes manières de penser le réel entrent en interaction. Lorsque des concepts circulent d'un domaine à l'autre, ils peuvent révéler des correspondances inattendues ou ouvrir de nouvelles perspectives de recherche. Dans la géométrie vivante du savoir, ces interfaces peuvent être comprises comme des régions particulièrement dynamiques où les configurations conceptuelles se reconfigurent.

Dans ces zones de transition, les inframincines jouent souvent un rôle décisif. Les rencontres entre cultures scientifiques créent des situations où certaines relations deviennent soudainement perceptibles. Une analogie entre deux domaines, une transposition conceptuelle ou une expérimentation commune peuvent révéler des structures qui n'étaient pas visibles dans le cadre d'une seule discipline.

Les inframinces apparaissent alors comme des événements de connexion entre différentes régions de la géométrie des connaissances. Cette dynamique peut être comparée à un écosystème du savoir, où différentes formes de connaissance interagissent et évoluent ensemble. Les disciplines y jouent le rôle d'environnements relativement stabilisés, tandis que les interfaces disciplinaires constituent des zones de transformation où de nouvelles configurations peuvent émerger. Dans cet écosystème, la circulation des concepts, des méthodes et des pratiques contribue à enrichir l'ensemble du paysage scientifique.

Les métaphores issues des sciences fondamentales offrent à cet égard des images suggestives pour penser ces interactions. En cosmologie théorique, certains modèles décrivent l'univers comme composé de structures multiples susceptibles d'entrer en interaction dans des conditions particulières.

Des théories telles que la brane cosmology envisagent ainsi la possibilité de relations entre différentes structures spatiales au sein d'un espace plus vaste. Bien que ces modèles appartiennent à un domaine spécifique de la physique, ils offrent une analogie intéressante pour penser les relations entre disciplines : celles-ci peuvent être vues comme des univers conceptuels distincts, capables néanmoins d'entrer en contact à travers certaines problématiques communes.

Dans la géométrie vivante du savoir, ces contacts ne sont pas permanents. Les disciplines développent souvent leurs propres trajectoires de recherche pendant de longues périodes. Cependant, lorsque certaines questions deviennent transversales – par exemple autour de la complexité, de l'émergence ou des structures relationnelles – elles peuvent créer des points de convergence entre domaines.

Les inframinces apparaissent alors comme les événements qui rendent perceptibles ces correspondances et permettent de naviguer entre différentes régions du paysage scientifique. Cette perspective invite à considérer la recherche contemporaine non seulement comme une accumulation de connaissances spécialisées, mais aussi comme un processus de connexion progressive entre différents univers conceptuels.

La transdisciplinarité ne consiste pas simplement à juxtaposer plusieurs disciplines, mais à explorer les espaces relationnels où leurs concepts peuvent entrer en résonance. Dans ces zones de rencontre, la perception d'inframins joue un rôle essentiel en révélant les passages possibles entre des cadres de pensée distincts.

Dans un contexte marqué par l'expansion des intelligences artificielles et par la multiplication des données scientifiques, ces interfaces deviennent encore plus importantes. L'augmentation des capacités d'exploration computationnelle accentue la complexité des paysages de connaissance. Dans ce cadre, la capacité à percevoir des relations transversales entre disciplines constitue un enjeu majeur pour orienter la recherche et identifier les configurations conceptuelles les plus fertiles.

Ouvertures

Les transformations contemporaines liées au développement des intelligences artificielles invitent à repenser les conditions dans lesquelles les connaissances scientifiques émergent et se transforment. Si les capacités computationnelles permettent aujourd'hui d'explorer des espaces de possibilités d'une ampleur inédite, elles ne rendent pas obsolètes les dynamiques perceptives et relationnelles qui orientent la découverte scientifique.

L'enjeu n'est pas seulement d'augmenter la puissance d'exploration des systèmes de recherche, mais de comprendre comment certaines structures deviennent perceptibles au sein de paysages conceptuels de plus en plus complexes.



Cet article a proposé d'aborder cette question à partir de l'hypothèse d'une géométrie vivante du savoir, dans laquelle les connaissances peuvent être envisagées comme des configurations évolutives au sein d'un espace multidimensionnel de relations conceptuelles. Dans cet espace dynamique, les disciplines scientifiques constituent des régions relativement stabilisées, tandis que les interfaces entre domaines ouvrent des zones de transformation où de nouvelles correspondances peuvent émerger.

La notion d'inframince a été mobilisée pour décrire les moments de révélation où certaines relations latentes deviennent perceptibles dans ce paysage de connaissances. Ces événements ne correspondent pas à une création ex nihilo, mais à l'actualisation de potentialités déjà présentes dans le réel ou dans les structures conceptuelles existantes.

Les inframinces apparaissent comme des points de bifurcation dans les trajectoires de recherche, orientant les explorations vers de nouvelles configurations du savoir.

L'analyse a également montré que ces événements de révélation dépendent de conditions écologiques d'attention. Trois milieux principaux ont été identifiés : l'introspection du chercheur, les interactions entre cultures scientifiques et l'expérimentation matérielle propre aux pratiques de design et de recherche par le faire. Ces écologies de l'attention ne constituent pas des étapes successives, mais des dimensions intriquées d'un même processus de découverte, où recherche, création et action se nourrissent mutuellement.

Dans ce contexte, l'essor de l'intelligence artificielle peut être compris comme une transformation des modes d'exploration du savoir plutôt que comme un remplacement des dynamiques humaines de la découverte.

Les systèmes computationnels permettent d'explorer rapidement de vastes espaces de configurations possibles, mais la reconnaissance des structures pertinentes reste liée à la capacité humaine de percevoir des relations significatives au sein de ces paysages complexes. L'attention, l'intuition et l'expérience incarnée de la recherche demeurent ainsi des dimensions essentielles de l'activité scientifique.

En proposant une lecture écologique et relationnelle de la découverte, cet article invite à envisager la recherche contemporaine comme une navigation dans une géométrie vivante du savoir, où les inframinces révèlent certaines potentialités du réel.

Dans un monde scientifique marqué par l'augmentation des capacités computationnelles et par l'intensification des échanges entre disciplines, comprendre ces dynamiques de révélation pourrait contribuer à orienter les pratiques de recherche vers des formes d'exploration plus attentives aux interfaces, aux tensions et aux correspondances qui traversent les paysages de la connaissance.

Perspectives prospectives : inframinces et futurs de la recherche à l'ère de l'IA

—

Les transformations actuelles liées au développement des intelligences artificielles suggèrent que les conditions d'exploration des paysages de connaissance pourraient évoluer de manière encore plus profonde dans les prochaines décennies.

Si l'IA modifie déjà les modes d'exploration computationnelle du savoir, ses développements futurs pourraient transformer plus radicalement la manière dont les chercheurs interagissent avec la géométrie des connaissances.

Dans ce contexte, la notion d'inframince ouvre un champ de réflexion prospectif. Elle invite à s'interroger sur les formes que pourraient prendre les événements de révélation scientifique dans des environnements de recherche profondément transformés par les technologies computationnelles.

Plusieurs questions épistémologiques émergent alors.

Si les intelligences artificielles deviennent capables d'explorer des espaces conceptuels d'une complexité croissante, les découvertes scientifiques pourraient de plus en plus résulter de dynamiques hybrides où des systèmes computationnels identifient des configurations potentielles que les chercheurs interprètent ensuite.

La découverte pourrait ainsi se déplacer vers des zones d'interaction entre exploration algorithmique et perception humaine des structures pertinentes.

Cette évolution soulève une question fondamentale : les inframinces resteront-ils des événements perceptifs liés à l'attention humaine, ou pourront-ils être partiellement détectés par des systèmes artificiels capables d'identifier des différences infinitésimales dans les structures de données ?

Mais ces transformations ne concernent pas seulement la détection des structures ; elles touchent également les écologies de l'attention qui rendent ces révélations possibles.

À mesure que les environnements de recherche deviennent plus complexes et plus fortement médiés par des technologies computationnelles, la capacité des chercheurs à maintenir des formes d'attention sensibles aux transitions conceptuelles pourrait devenir un enjeu central. Dans ce contexte, plusieurs scénarios prospectifs peuvent être envisagés.

Un premier scénario pourrait voir émerger des environnements de recherche où l'exploration algorithmique des possibles devient si vaste qu'elle produit des paysages conceptuels difficilement appréhendables pour les chercheurs. Dans une telle configuration, la découverte scientifique risquerait de se déplacer vers une forme de dépendance croissante à l'égard des systèmes computationnels, capables d'identifier des structures que les chercheurs eux-mêmes ne pourraient plus percevoir directement. La question de l'interprétabilité des découvertes deviendrait alors un enjeu majeur.

Un second scénario pourrait au contraire conduire à une intensification des pratiques réflexives et écologiques de la recherche. Face à l'expansion des capacités computationnelles, les communautés scientifiques pourraient chercher à développer des environnements favorisant des formes d'attention plus fines, capables de percevoir les transitions conceptuelles qui orientent réellement les trajectoires de recherche. Dans cette perspective, les écologies de l'attention deviendraient un élément central de la culture scientifique.

Un troisième scénario concerne le rôle des pratiques de design dans ces transformations. Si la géométrie du savoir devient de plus en plus complexe à mesure que les disciplines et les données se multiplient, le design pourrait jouer un rôle croissant dans la conception d'environnements permettant de rendre perceptibles les structures émergentes.

Les pratiques de design de recherche pourraient ainsi contribuer à créer des dispositifs capables de révéler certaines configurations latentes du savoir, favorisant l'apparition d'inframince au sein de paysages scientifiques de plus en plus vastes.

Ces transformations soulèvent également des enjeux éthiques. Si les technologies permettent de détecter des différences toujours plus fines dans les structures du réel ou des données, la tentation pourrait être grande de réduire les processus de découverte à des dynamiques purement computationnelles. Une telle évolution risquerait d'appauvrir les dimensions perceptives, relationnelles et créatives qui jouent un rôle essentiel dans l'émergence des idées scientifiques.

Dans cette perspective, préserver certaines formes d'inframince pourrait constituer un enjeu culturel et scientifique majeur. Les événements de révélation qui orientent les trajectoires de recherche ne résultent pas uniquement de l'analyse de données ; ils émergent souvent dans des situations d'attention, de dialogue ou d'expérimentation où différentes dimensions de la connaissance entrent en interaction.

Ainsi, même dans des environnements fortement augmentés par l'intelligence artificielle, certaines dimensions de l'inframince pourraient demeurer irréductiblement humaines. Elles se situeraient précisément dans ces zones où perception sensible, imagination conceptuelle et interaction entre chercheurs rendent perceptibles des correspondances que les systèmes computationnels, aussi puissants soient-ils, ne peuvent entièrement anticiper.

Dans cette perspective, la notion duchampienne d'inframince pourrait acquérir une signification renouvelée. Elle ne désignerait plus seulement l'écart presque imperceptible entre deux états d'une réalité, mais également les moments où l'attention humaine révèle des potentialités qui échappent aux logiques de détection automatique.

À l'ère des intelligences artificielles, l'inframince pourrait ainsi devenir l'un des lieux où se redéfinit la relation entre technologies, perception et création dans la recherche contemporaine.

À mesure que les technologies d'intelligence artificielle étendent la capacité des sciences à explorer et à mesurer des différences toujours plus fines au sein du réel et des paysages de connaissance, l'un des enjeux majeurs de la recherche pourrait ne pas consister seulement à détecter davantage de structures ou à cartographier plus exhaustivement les possibles, mais à préserver les conditions d'attention grâce auxquelles certaines transitions deviennent perceptibles comme des événements de révélation.

Dans cette perspective, l'inframince pourrait continuer à apparaître précisément dans ces zones où la mesure atteint ses limites et où l'attention humaine — sensible aux correspondances, aux tensions et aux potentialités latentes — demeure capable d'ouvrir de nouveaux passages dans la géométrie vivante du savoir.

Dans la géométrie vivante du savoir, les inframinces demeurent peut-être les passages que seule l'attention peut révéler.

Même à l'ère des intelligences artificielles, l'inframince pourrait demeurer ce moment fragile où, comme chez Duchamp ou dans l'intuition décrite par Poincaré, une relation devient soudain perceptible et transforme notre manière d'habiter les paysages du savoir.

Corpus

Épistémologie de la découverte scientifique

- . Poincaré, H. (1908). Science et méthode. Paris: Flammarion.
- . Kuhn, T. S. (1962). The Structure of Scientific Revolutions. Chicago: University of Chicago Press.
- . Polanyi, M. (1966). The Tacit Dimension. Chicago: University of Chicago Press.



Philosophie de l'expérience et de l'enquête

—

. Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*. New York: Holt.

—

Mathématiques et perception des structures

—

. Thurston, W. (1994). On Proof and Progress in Mathematics. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 30(2), 161–177.

. Penrose, R. (2004). *The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe*. London: Jonathan Cape.

Géométrie et cosmologie théorique

—

. Yau, S.-T., & Nadis, S. (2010). *The Shape of Inner Space: String Theory and the Geometry of the Universe's Hidden Dimensions*. New York: Basic Books.

. Greene, B. (1999). *The Elegant Universe*. New York: W. W. Norton.

—

Art, perception et inframince

—

. Duchamp, M. (1999). *Notes*. Paris: Flammarion.

Design comme recherche

-
- . Cross, N. (2006). Designerly Ways of Knowing. London: Springer.
- . Schön, D. (1983). The Reflective Practitioner. New York: Basic Books.
-

IA et transformation de la recherche

-
- . Mitchell, M. (2019). Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans. New York: Farrar, Straus and Giroux.



Emilie Roulland,

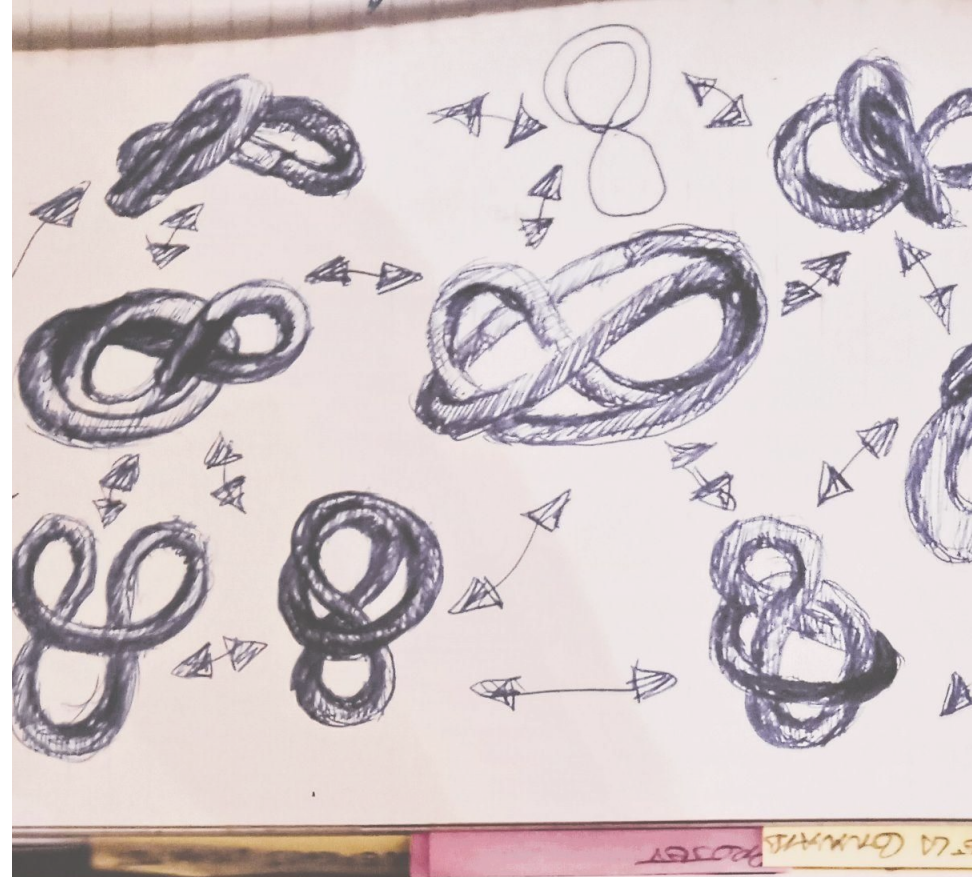
Designer, Docteur-PhD et

Enseignante-Chercheuse indépendante

emilieroulland.designresearch@gmail.com

emilieroulland.com

Article / Mars 26



LAND,
Quantique ?,
des graphiques,
it de fulgurance,

1. A-M. DIRAC, A Theory of Electrons and Protons, Proceedings of the Royal Society of London, 1930
2. J. MAC MASTER, B. GREENE, Ce qu'Einstein ne savait pas encore, Le Rêve d'EINSTEIN, Film documentaire
PBS, Arte Découverte, 2006 ; "Même à la fin de sa vie, EINSTEIN gardait un carnet à portée de main, s'ac
à essayer de trouver les équations de la Théorie du Tout. Il était certain d'être sur le point de faire la décou
la plus importante de l'histoire des sciences. Mais le temps lui a manqué pour réaliser son rêve. Aujourd'
presque un demi siècle plus tard, son objectif d'unification (combiner toutes les lois de l'univers en une s
unique théorie) est devenu le saint graal de la physique moderne. Et elle pense avoir peut-être réalisé c