

Mathématiques et méditation

par Jacques BAIR

Résumé. Dans cet article, nous recherchons des liens entre les mathématiques et la méditation, à la lumière de témoignages introspectifs communiqués par plusieurs illustres mathématiciens

Mots clés : méditation ; modèle de Poincaré – Hadamard sur la genèse de l’invention mathématique ; « récoltes et semailles » de Grothendieck ; « théorème vivant » de Villani.

La méditation a été par le passé souvent associée aux traditions spirituelles orientales ; de nos jours, elle semble être, dans nos régions occidentales, un phénomène de mode en pleine expansion.

En première approche, on pourrait penser que méditation et mathématiques sont deux disciplines distantes l’une de l’autre et n’ont en commun que peu de points de ralliement. Nous allons défendre la thèse contraire en nous efforçant de justifier quelque peu pourquoi des mathématiciens éminents ont été (ou sont encore) des adeptes de la méditation, formelle ou informelle. Notre argumentation est double. D’une part, méditer semble toujours bon pour le cerveau, selon la formule de Steven Laureys ¹ dans son livre intitulé « *La méditation, c’est bon pour le cerveau !* » ² ; en particulier, elle paraît donc bénéfique pour la pratique des mathématiques qui est typiquement une activité cérébrale. D’autre part, faire des mathématiques, c’est déjà, selon nous, méditer ainsi qu’en attestent des exemples de quelques mathématiciens réputés qui nous ont transmis des réflexions introspectives sur leur travail de chercheur.

Généralités sur la méditation

Le neuroscientifique S. Laureys avance l’idée que la méditation améliore la concentration, réduit le stress et favorise la neuroplasticité, c’est-à-dire la capacité du cerveau à se réorganiser et à créer de nouvelles connexions neuronales. Cet éminent scientifique est bien placé pour décrire ce qu’est vraiment la méditation et pourquoi celle-ci devrait se révéler bénéfique pour le bien-être psychosomatique de chacun de ses pratiquants.

Voici un long extrait, éclairant et simple, de ce qu’il a écrit afin d’introduire la problématique. « *Pour exprimer plus facilement avec des mots ce qu’est la méditation, j’utiliserai une comparaison. La méditation, c’est comme un sport, mais un sport du cerveau. Tout comme le sport est un nom commun qui désigne différents types d’entraînement physique (comme la course à*

¹ Steven Laureys Steven Laureys est un éminent neurologue belge (né en décembre 1968 à Louvain) spécialisé dans l’étude de la conscience et des états de conscience altérée. Il est surtout connu pour ses travaux sur le coma et les états de conscience chez les patients sévèrement atteints de lésions au cerveau. En ce qui concerne la méditation, Steven Laureys a étudié les effets de cette pratique sur le cerveau depuis 2013. Il a collaboré avec le moine bouddhiste Matthieu Ricard pour publier des recherches sur les impacts de la méditation. Steven Laureys a également écrit plusieurs livres au sein desquels il vulgarise les bienfaits de la méditation. Son apport principal réside dans la démocratisation de la méditation et la promotion de ses bienfaits pour le bien-être mental et physique.

² Livre « *La méditation, c’est bon pour le cerveau !* » est paru aux éditions Odile Jacob en 2019.

pied ou le bodybuilding), la méditation est un nom commun qui désigne différents types d'entraînement cérébral.

Par conséquent, comme pour la pratique sportive, il est possible de choisir une certaine forme de méditation et de l'exercer à différents niveaux. Ainsi, je me considère davantage comme un méditant récréatif, alors que mon cobaye Mathieu Ricard est un champion olympique de méditation. A mon niveau, tel jour, quelques exercices d'activité physique suffisent et, le lendemain, le besoin d'aller transpirer deux heures durant, dans une salle de fitness, se fait ressentir. Un jour, vous pourrez donc vous contenter de quelques secondes d'un exercice de méditation informelle tandis que, le lendemain, vous aurez envie de faire vingt minutes d'exercices approfondis de méditation consciente.

Je trouve injuste que les sceptiques considèrent la méditation comme un effet de mode ou de marketing qui permet de vendre des livres bien chers, des articles tape-à-l'œil dans des magazines et des livres bien chers. Les applications, les cours et les livres sur la méditation ne sont, en fait, pas très différents des programmes de running et de fitness en ligne. Evidemment, en principe, il ne devrait pas être nécessaire de dépenser de l'argent pour faire du sport ou pour méditer. Mais ce genre d'outils peut vous aider à vous rappeler que s'entraîner est bon pour la santé et vous donner le petit coup de pouce nécessaire pour vous y mettre. Cela vaut pour le corps, mais aussi pour l'esprit.

Je ne suis ni sociologue ni anthropologue. Il m'est donc difficile d'expliquer pourquoi, dans notre culture occidentale, l'entraînement physique est si répandu alors qu'il existe encore tant de tabous et d'incrédulité autour de l'entraînement cérébral (et autour des maladies d'ordre psychique et cérébral). Nous considérons encore trop souvent notre corps et notre cerveau comme deux entités séparées. En réalité, ils ne forment qu'un seul et même tout et sont liés indissociablement l'un à l'autre. Ils méritent donc tous deux notre attention.

Méditer, c'est consacrer son attention au fonctionnement, au développement et à la santé de son cerveau et de sa conscience pour essayer de mieux en comprendre les mécanismes et avoir une plus grande sensation générale de bien-être psychologique et de bonheur : c'est aussi simple que cela. » (S. Laureys, op. cit, pp. 49 – 51).

On peut penser que faire des mathématiques, c'est un peu méditer, car ces deux activités partagent plusieurs caractéristiques communes :

1. La pleine attention : Ces activités demandent une concentration totale. En mathématiques, résoudre un problème implique de se plonger dans un raisonnement logique et structuré. Cette focalisation aide à éloigner les pensées parasites, comme dans la méditation dite de pleine conscience ³.
2. Le flux ("flow" ⁴) : Travailler sur des mathématiques peut créer un état de "flow", ce moment où l'on est tellement absorbé par l'activité qu'on perd la notion du temps. Cet état est similaire à ce que l'on ressent en méditant profondément, où l'on est entièrement présent.
3. La régularité du rythme : En méditation, la respiration contrôlée crée un rythme apaisant. Dans les mathématiques, les étapes méthodiques de réflexion peuvent avoir un effet semblable sur l'esprit.

³ Il en sera question ci-après.

⁴ Mot anglais souvent utilisé en psychologie ; il peut être traduit en français par « flux ».

4. L'évasion des pensées négatives : Les deux activités permettent de se détacher du stress quotidien. En se concentrant sur un problème mathématique, le mental peut atteindre un état plus calme et centré, comme avec la méditation.
5. La maîtrise de soi : Que ce soit pour garder son calme après une erreur commise ou pour persister face à un problème difficile, la pratique de mathématiques aide à développer une résilience émotionnelle semblable à celle cultivée par les techniques méditatives.

De nos jours, comme le signale S. Laureys, il existe plusieurs sortes de méditation, dont les trois suivantes nous semblent intéressantes pour notre propos ; elles ont chacune leurs propres caractéristiques et avantages.

1. Méditation de pleine conscience (en anglais, *Mindfulness*) : Cette technique, qui est devenue populaire ces derniers temps, consiste à porter une attention neutre et soutenue au moment présent ⁵, souvent en se concentrant sur la respiration. Elle vise à cultiver la conscience de soi et du monde environnant. Cette approche implique d'observer les pensées, les sensations corporelles et les émotions sans chercher à les modifier ou à les juger. Elle aide à réduire le stress, améliore la concentration et favorise un état de bien-être général.
2. Méditation concentrative : Elle implique de focaliser son attention sur un seul point, comme un objet, une pensée ou une sensation, pour cultiver la concentration et la clarté mentale. Clairement, elle est particulièrement adaptée à la pratique de mathématiques.
3. Méditation en mouvement : Des pratiques comme le yoga, le tai chi ou le qi gong intègrent des mouvements avec la respiration et la concentration mentale, ainsi que différents types de marche, notamment la marche méditative ; attardons-nous quelque peu sur cette dernière car de nombreux mathématiciens la pratiquent à l'occasion, soit au cours de leur travail quotidien, soit encore lors de congrès ⁶.

Les mathématiques et la marche méditative se rejoignent à travers l'incarnation de la pensée, la focalisation pas-à-pas, la géométrie des itinéraires, la modélisation du mouvement et les récits de mathématiciens en promenade. De façon plus approfondie, on peut trouver diverses raisons pour lesquelles des mathématiciens pratiquent volontiers la marche méditative :

⁵ La formule souvent conseillée est de rester « ici et maintenant ».

⁶ En guise d'exemples, signalons les congrès organisés au « *Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach* » (MFO) qui se trouve dans la Forêt-Noire, à Oberwolfach en Allemagne ; ils regroupent régulièrement des spécialistes mondiaux sur un thème bien déterminé. Cet Institut a été fondé en 1944 par Wilhelm Süss ; il est installé dans un ensemble de bâtiments comprenant amphithéâtres, salles de séminaire, bibliothèque et hébergement pour les participants, le tout au cœur d'un village tranquille accessible en train ou voiture depuis Strasbourg ou Stuttgart. Lors de ces congrès, des plages horaires sont laissées libres pour donner la possibilité aux participants de prendre part, seul ou en groupe, à des marches (souvent méditatives) dans la forêt avoisinante.

- a. Corps comme levier heuristique. La répétition rythmique du pas stimule la circulation sanguine et libère des endorphines, créant un état de flow propice aux « insights »⁷. Marcher engage le cortex moteur, en connectant action et réflexion. Cette mise en mouvement favorise l'émergence d'idées abstraites, comme si chaque pas devenait un élément de raisonnement.
- b. Labyrinthes et géométrie sacrée. Depuis l'Antiquité, les labyrinthes (qui se trouvent notamment dans les cathédrales ou les jardins) sont conçus sur des principes géométriques précis. Parcourir un labyrinthe en pleine conscience, c'est expérimenter physiquement une forme mathématique, où le trajet unique incarne l'idée d'un cheminement logique sans bifurcations.
- c. Modèles mathématiques du mouvement. Sur le plan formel, la marche illustre des objets mathématiques. Par exemple, la trajectoire peut faire penser à la fonction position (et ainsi suggérer le temps, base des dérivées et intégrales), le pas répété comme suite discrète qu'on peut étudier en théorie des suites, la marche aléatoire, pivot de la probabilité et de la physique statistique. Ces analogies peuvent renforcer la compréhension des concepts par l'expérience directe.
- d. Pleine conscience et raisonnement pas-à-pas. La marche méditative invite à ramener l'attention sur chaque pas et chaque souffle, sans se projeter. De même, une démonstration mathématique se construit « pas à pas », avec une suite de petits actes de pensée rigoureux. Cette analogie rappelle que la résolution d'un problème requiert une présence au détail et une progression attentive.
- e. Récits de mathématiciens en promenade. Beaucoup de grands mathématiciens racontent avoir résolu des problèmes (parfois ardu) pendant de longues balades ; nous reviendrons sur ce point plus tard.
- f. Géométrie et nature. En marchant dans la forêt, au bord de l'eau ou le long d'un chemin en ville, on peut quelquefois observer des fractales (branches, fougères), des symétries (feuilles, coquillages) et des figures géométriques. Ces motifs naturels stimulent l'œil mathématique et montrent que la géométrie n'est pas abstraite, mais enracinée dans le monde réel.

Des études scientifiques récentes⁸ tendent à montrer que la méditation régulière :

- augmente l'épaisseur corticale dans les zones liées à l'attention et à la mémoire ;
- réduit l'activité de l'amygdale, centre de la peur et du stress ;
- améliore la cognition, la clarté mentale et la capacité à résoudre des problèmes complexes.

Ces effets sont particulièrement pertinents pour les mathématiciens, dont le travail exige une concentration soutenue, une mémoire de travail performante et une capacité à naviguer dans des abstractions profondes. Dès lors, la méditation peut améliorer la pratique mathématique, car en cultivant la présence mentale, elle permet notamment :

- de mieux gérer la frustration face à un problème difficile ;

⁷ Le mot anglais "insight" peut se traduire en français, selon le contexte, par « aperçu », « avis », « idée », « compréhension profonde », ou « intuition ». Ce terme anglais est utilisé pour désigner le fait d'apercevoir de façon soudaine la solution d'un problème, la structure d'une figure ou d'un objet.

⁸ Voir notamment l'ouvrage de S. Laureys déjà cité.

- de développer la patience nécessaire à la maturation d'idées ;
- d'augmenter la capacité à rester concentré sur une tâche complexe pendant de longues périodes.

Effectivement, il est probable que les étudiants qui méditent régulièrement obtiennent de meilleures performances en résolution de problèmes (notamment mathématiques) et en logique formelle. De fait, comme il a été signalé ci-dessus par S. Laureys, la méditation agit comme un entraînement cognitif renforçant les fonctions exécutives essentielles à la pensée mathématique. Mais, à ce jour, on ne trouve, à notre connaissance, aucune véritable étude publiée en didactique des mathématiques qui ait isolé la méditation comme variable d'intervention et mesuré directement ses effets sur la résolution de problèmes ou la logique formelle. La raison de cette absence peut probablement être justifiée par la constatation suivante : les recherches en didactique des mathématiques se focalisent souvent sur les contenus (algèbre, géométrie, fonctions...) plutôt que sur des variables psycho-émotionnelles. Toutefois, il semble exister des études générales sur la méditation de pleine conscience qui sont menées par des psychologues ou des spécialistes des sciences de l'éducation, mais celles-ci sont, à nos yeux, trop peu intégrées aux dispositifs de recherche exploités par les didacticiens disciplinaires. Ce point mériterait probablement d'être examiné en profondeur à l'avenir.

Des mathématiciens réputés adeptes de la méditation

Peu de mathématiciens revendiquent explicitement une pratique méditative dans leurs écrits scientifiques, car ils se focalisent essentiellement sur le fruit de leur travail mathématique. Toutefois, beaucoup de mathématiciens, anciens ou contemporains, cultivent une forme de concentration profonde qui ressemble à la méditation, même si tous ne méditent pas formellement. Au surplus, plusieurs éminents savants ont analysé de façon introspective leur travail ou ont entretenu un rapport contemplatif avec leur discipline. En guise d'exemples (choisis de façon non exhaustive), citons quelques figures emblématiques pouvant servir de modèles pour la problématique étudiée.

- **Pythagore** (env. -580 à -500 av. J.-C.) a été le fondateur d'une école philosophique où méditation, musique et mathématiques étaient étroitement liées. Il croyait que les nombres avaient une dimension sacrée et que la contemplation mathématique menait à l'harmonie intérieure. On peut le citer comme mathématicien adepte de la méditation en raison de la dimension spirituelle et philosophique de son enseignement, qui allait bien au-delà des mathématiques. En effet, voici quelques arguments allant dans cette direction :
 - ❖ Fondateur d'une école initiatique. Pythagore n'était pas seulement un mathématicien, il était aussi le fondateur d'une école à Crotona, en Italie du Sud, où les mathématiques étaient enseignées comme voie vers la purification de l'âme.
 - ❖ La méditation comme pratique quotidienne. Les pythagoriciens pratiquaient des exercices spirituels, dont la méditation, le silence, la contemplation des nombres et l'écoute de la musique, qu'ils considéraient comme des moyens d'harmoniser l'âme avec le cosmos.
 - ❖ Le nombre comme principe divin. Pour Pythagore, les nombres n'étaient pas de simples outils de calcul, mais des entités sacrées révélant l'ordre du monde. Méditer sur les nombres permettait de se rapprocher de la vérité universelle.

- ❖ La musique et l'harmonie cosmique. Il croyait que les corps célestes produisaient une "musique des sphères", inaudible mais parfaite. La méditation sur les proportions musicales et les intervalles mathématiques était un moyen d'atteindre l'harmonie intérieure.
- ❖ Vie ascétique et introspective. Pythagore imposait à ses disciples un mode de vie austère, basé sur des éléments proches des pratiques méditatives modernes, à savoir, notamment, la maîtrise de soi, le silence et la réflexion.

En définitive, Pythagore voyait les mathématiques comme une voie vers la sagesse et la purification de l'âme, et la méditation comme un outil pour y parvenir. Une belle fusion entre rigueur intellectuelle et quête spirituelle.

- **René Descartes** (1596 – 1650) était un philosophe, mathématicien et physicien français du XVII^e siècle, pionnier du rationalisme moderne et fondateur de la géométrie analytique. Il est surtout connu grâce à son « Discours de la méthode »⁹ et à sa formule célèbre « Je pense, donc je suis ».

On peut le voir comme adepte de la méditation parce qu'il a élaboré et pratiqué une méditation philosophique systématique dans ses « Méditations métaphysiques »¹⁰, où le savant a développé une approche révolutionnaire du doute, appelée « doute méthodique », qui constitue le point de départ de sa philosophie. Voici des éléments clés à retenir :

- ❖ Le doute méthodique est un outil pour atteindre la vérité. Descartes ne doutait pas pour douter, mais pour trouver une certitude absolue sur laquelle fonder le savoir. A cet effet, il décidait de rejeter toutes les connaissances qui peuvent être sujettes au moindre doute, même minime.
- ❖ Selon lui, il existe trois formes de doute : le doute des sens (ceux-ci peuvent nous tromper, par exemple par des illusions d'optique, erreurs de perception), le doute du rêve (il est parfois impossible de distinguer l'état de veille du rêve) et enfin l'hypothèse du malin génie (dû à un esprit trompeur qui pourrait nous induire en erreur même sur les vérités mathématiques).
- ❖ Le doute extrême (parfois qualifié d'« hyperbolique »). Descartes poussait le doute à l'extrême, jusqu'à remettre en question l'existence du monde extérieur et des vérités scientifiques. Ce doute radical est temporaire : il sert à éliminer les fausses croyances pour reconstruire un savoir certain.
- ❖ Le « cogito » est la première certitude. En doutant de tout, Descartes découvrait une vérité indubitable « Je pense, donc je suis » (en latin *Cogito ergo sum*). Même si tout est illusion, le fait de penser prouve l'existence du sujet pensant.

Ainsi, Descartes a initié une méthode scientifique neuve. En effet, le doute cartésien marque une rupture avec la philosophie scolastique et ouvre la voie à la pensée rationaliste moderne et à la science fondée sur la raison.

⁹ Le titre complet est « Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences » ; il a été publié anonymement à Leyde le 8 juin 1637.

¹⁰ Les Méditations métaphysiques de R. Descartes, initialement intitulées *Meditationes de Prima philosophia*, ont été publiées pour la première fois en latin à Paris en 1641. La première traduction française, réalisée par Louis Charles d'Albert de Luynes, est parue en 1647. Elles sont structurées en six réflexions successives qui visent à établir un socle indubitable pour la connaissance en pratiquant un doute radical.

- **Blaise Pascal** (1623–1662) est une figure emblématique du XVII^e siècle, à la fois mathématicien, physicien, philosophe et théologien. Il est célèbre pour ses contributions fondamentales à la géométrie projective, à la théorie des probabilités (avec Fermat), et à la physique des fluides. Mais ce qui distingue Pascal, c’est la profondeur de sa pensée, qui dépasse largement le cadre des sciences exactes. On peut le situer parmi les mathématiciens adeptes de la méditation car, pour lui, la raison et la foi ne s’opposent pas mais se complètent. Dans ses *Pensées*¹¹, il explore les limites de la raison humaine et la fragilité de la condition humaine, tout en s’appuyant sur la rigueur mathématique comme modèle de clarté. Il écrit par exemple : « *Le cœur a ses raisons que la raison ne connaît point* », soulignant que la vérité ne se réduit pas à la démonstration logique. Pascal incarne ainsi une rare alliance entre rigueur scientifique et quête spirituelle. Son œuvre montre que l’on peut être à la fois un génie des mathématiques et un penseur profondément méditatif, préoccupé par le sens de l’existence, la foi et l’infini.
- **Henri Poincaré** (1854 – 1912) est une figure centrale de la mathématique française et de la philosophie des sciences de la fin du XIX^e siècle ; il a profondément renouvelé les domaines de la topologie, de la théorie du chaos et de la relativité. **Jacques Hadamard** (1897 – 1981) est surtout connu pour sa démonstration de la fonction ζ de Riemann sans zéro et pour ses contributions en analyse et en géométrie. Ils peuvent tous deux être associés en raison de la complémentarité de leur travail introspectif consistant en une observation rigoureuse des états mentaux lors de leurs recherches mathématiques : à cet égard, leurs travaux font penser à une méditation introspective. Nous reviendrons ultérieurement sur leur apport concernant la question étudiée.
- **Srinivasa Ramanujan** (1887 – 1920) était un autodidacte prodige originaire de l’Inde britannique. Sans formation universitaire formelle, il a révolutionné notamment la théorie des nombres, les fonctions modulaires ; il a proposé des formules inédites et parfois inimaginables¹², consignées dans ses célèbres « Cahiers »¹³. Il a notamment écrit : « *Une équation pour moi n’a aucun sens, à moins qu’elle n’exprime une pensée de Dieu* » : une phrase qui illustre bien le caractère quasi mystique de ses cahiers et de ses découvertes. Ses travaux ont largement influencé la mathématique du XX^e siècle et continuent d’inspirer maints chercheurs contemporains. Son obsession des nombres l’a

¹¹ Blaise Pascal a rédigé ses *Pensées* entre 1662 et 1666, dans les dernières années de sa vie. Il s’agissait d’un projet inachevé destiné à une *Apologie de la religion chrétienne*, visant à défendre la foi contre les sceptiques et les libertins. L’œuvre a été publiée à titre posthume en 1670, sous le titre *Les Pensées de M. Pascal sur la religion et sur quelques autres sujets, qui ont été trouvées après sa mort parmi ses papiers*. La première édition a été imprimée à Paris par Guillaume Desprez.

¹² Une formule célèbre est la suivante : $\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(4n)!(1103+26390n)}{(n!)^4 396^{4n}}$. Elle permet de calculer les décimales de π avec une grande rapidité puisque chaque terme ajoute environ 8 décimales de précision à π .

¹³ Les *cahiers de Ramanujan* sont quatre recueils manuscrits dans lesquels le mathématicien indien a consigné des milliers de formules entre 1904 et 1920. Ces documents, rédigés sans démonstration, témoignent d’une intuition mathématique fulgurante. Le quatrième cahier, redécouvert en 1976, est surnommé le *cahier perdu* et contient des résultats sur des objets mathématiques (appelés les *mock theta functions*) longtemps restés mystérieux.

conduit à des multiples heures de concentration extrême en solitude, évoquant l'état de pleine conscience propre à la méditation. Il s'appuyait sur une intuition exceptionnelle, qu'il qualifiait parfois de vision intérieure, pour formuler ses conjectures sans démonstrations immédiates. Cette confiance dans le « flux » de son inconscient mathématique rapproche sa méthode des pratiques méditatives centrées sur l'écoute intérieure et l'éveil de l'esprit.

- **Alexander Grothendieck** (1928 – 2014) est un génie des mathématiques du XX^e siècle. Lauréat de plusieurs distinctions scientifiques, dont la médaille Fields en 1966 ainsi que le prix Crafoord ¹⁴ en 1988, il a révolutionné la géométrie algébrique avec des concepts comme les schémas, les topos et la cohomologie. Il a travaillé avec le groupe Bourbaki et a enseigné à l'Institut des Hautes Études Scientifiques, où il a développé une vision unificatrice des mathématiques. Il passe les 23 dernières années de sa vie dans un village isolé de l'Ariège, menant une existence contemplative, loin du monde et de ses distractions ; il s'est donc retiré du monde académique pour se consacrer à une vie de solitude, de méditation et de réflexion spirituelle. Dans son ouvrage *La Clef des Songes ou Dialogue avec le Bon Dieu* ¹⁵, il explore les rêves, la psychanalyse, le silence et la méditation comme voies vers la connaissance de soi et de Dieu. Il considérait la méditation non comme une pratique accessoire, mais comme un outil rigoureux d'investigation intérieure, à l'image de ses méthodes mathématiques. Il voyait les mathématiques comme une forme de méditation : une plongée dans l'abstraction, le silence et l'écoute du réel. Il affirmait que la création mathématique exigeait une disponibilité intérieure, une ouverture à l'inconnu, proche de l'état méditatif. Nous reviendrons plus tard sur sa façon de travailler.
- **Cédric Villani** (né en 1973) est un des plus brillants mathématiciens de notre époque. Professeur, conférencier et ancien député français, il incarne une figure publique des mathématiques, à la fois rigoureuse et accessible. Il a été lauréat de la médaille Fields en 2010 pour ses travaux en analyse mathématique, notamment sur l'équation de Boltzmann et le transport optimal. Il est un mathématicien dont la démarche intellectuelle peut s'apparenter à de la méditation, tant par son approche contemplative des idées que par son intérêt pour les dimensions spirituelles de la pensée mathématique. De fait, il évoque souvent les mathématiques comme une discipline de l'âme, capable d'éveiller une forme de spiritualité rationnelle. Dans ses écrits et conférences, il souligne l'importance de l'intuition, du silence intérieur et de la contemplation dans le processus créatif. Il est membre de l'Académie pontificale des sciences ¹⁶, où il ex-

¹⁴ Mais Grothendieck a refusé les 270000 dollars attribués à ce prix prestigieux.

¹⁵ *La Clef des Songes ou Dialogue avec le Bon Dieu* d'Alexandre Grothendieck a été publié le 30 août 2024 aux Éditions du Sandre, à Paris. Ce texte, longtemps resté inédit, mêle autobiographie, méditation spirituelle et réflexion sur les rêves. Il a été rédigé entre 1987 et 1988, et une version dactylographiée figure dans les archives de la BnF (Bibliothèque nationale de France).

¹⁶ L'Académie pontificale des sciences est une institution scientifique unique en son genre, située au Vatican. Elle réunit des chercheurs de renommée mondiale pour réfléchir aux grandes questions scientifiques et éthiques contemporaines. Elle incarne une volonté rare de réconcilier rigueur scientifique et conscience éthique.

plore les liens entre foi, raison et science. Dans son ouvrage *Théorème vivant*¹⁷, il décrit le travail de chercheur en mathématique comme une aventure intérieure, faite de tâtonnements et de longues périodes de réflexion solitaire. Il compare parfois l'élaboration d'un théorème à une quête initiatique, où la beauté des idées se révèle dans le calme et la persévérance. Il incarne ainsi une forme rare de mathématicien-poète, pour qui la recherche scientifique est aussi une méditation active, une manière de se relier au monde par la pensée pure. Il montre que la logique peut être une voie vers la lumière intérieure.

Analyse de la production de mathématiques

La pratique des mathématiques, lorsqu'elle est poussée à un haut niveau¹⁸, s'apparente à une forme de méditation active car elle exige une immersion totale dans l'objet d'étude, une suspension du jugement et une attention soutenue : comme dans la méditation, il s'agit de « voir » sans chercher, d'accueillir les idées sans les forcer. Par exemple, le mathématicien Terence Tao¹⁹ parle de « flux²⁰ mathématique », cet état de concentration intense où le temps semble suspendu ; c'est une forme de pleine conscience appliquée à l'abstraction. Par ailleurs, le mathématicien explore des structures invisibles, souvent dans le silence, en laissant émerger des connexions inattendues.

Pour expliquer, ce dernier point, qui peut sembler a priori surprenant ou mystérieux, nous allons exhiber trois témoignages de mathématiciens renommés (d'ailleurs déjà présentés dans la section précédente) qui ont réfléchi, de façon introspective, sur leurs recherches en mathématiques et ont tenu à communiquer certains aspects de leur méthode de travail.

I) Henri Poincaré, dans une conférence intitulée « L'invention mathématique » (1908)²¹, a relaté la façon dont il avait procédé pour découvrir une théorie qui l'a rendu célèbre²² ; il y décrivait que sa découverte mathématique avait résulté d'un dialogue incessant entre son « moi subliminal »²³ et son « moi conscient ». Il avait d'abord accompli un travail conscient intense afin de bien s'approprier le problème abordé : il avait accumulé définitions, calculs et résultats et essais personnels sur ce sujet. Puis était venu ce qui s'appelle l'incubation : la

¹⁷ Nous y reviendrons dans la section suivante.

¹⁸ Il ne s'agit pas ici simplement d'exécuter des calculs ni de restituer aveuglément un raisonnement, mais bien de créer (c'est-à-dire d'inventer) des théories mathématiques originales.

¹⁹ Terence Tao est un mathématicien australien, souvent considéré comme l'un des plus brillants de notre époque. Né en 1975, il a été un enfant prodige qui a commencé à suivre des cours universitaires dès l'âge de 9 ans. Il a obtenu son doctorat à 20 ans et est aujourd'hui professeur à l'Université de Californie à Los Angeles (UCLA). Spécialiste en analyse harmonique, théorie des nombres, géométrie algébrique, combinatoire et bien d'autres domaines, il est reconnu pour sa capacité exceptionnelle à résoudre des problèmes complexes dans des champs très variés. Il a reçu de nombreuses distinctions, dont la médaille Fields en 2006. Surnommé parfois le « Mozart des mathématiques » ou encore « le plus grand génie vivant des mathématiques », il incarne une rare combinaison de rigueur, créativité et humilité. Pour en savoir plus, voir notamment l'article « Les pensées (mathématiques) de Tao » par J. Bair, *Losanges*, 23, 2013, pp. 33 – 41.

²⁰ C'est le « flow » dont il a été question ci-dessus.

²¹ Cette conférence a été prononcée le 23 mai 1908 à l'Institut général psychologique situé à Paris ; un texte s'y rapportant est paru dans la revue *l'Enseignement mathématique* (10^e année, 1908, pp. 357 – 371). Voir aussi l'article intitulé « La genèse de l'invention mathématique », par J. Bair, paru dans la revue *Tangente* (n° 159, 2014, pp. 8 – 9).

²² Il s'agit de sa théorie des fonctions fuchsiennes.

²³ Le « moi subliminal » est le « moi inconscient ».

question étudiée fut abandonnée quelque temps. De fait, en cas de blocage, il peut s'avérer salubre d'interrompre provisoirement les recherches avant d'en arriver au succès escompté ; dans ce cas, on applique en somme un conseil ²⁴, populaire et pertinent, rappelant que, face à un problème difficile à résoudre ou une décision importante à prendre, il est préférable de prendre son temps, par exemple attendre qu'une nuit s'écoule, afin de permettre au temps de clarifier l'esprit et les idées et ainsi de prendre un recul suffisant ; il est évident que de la méditation formelle peut se révéler efficace dans pareille circonstance. Ensuite, l'illumination avait jailli subitement hors du cadre de son travail (en promenade). Enfin, il était repassé en mode conscient pour rédiger la démonstration et vérifier chaque étape.

Jacques Hadamard avait repris cette analyse sur la création mathématique et l'avait approfondie dans son livre « *Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine mathématique* » ²⁵. Il confirmait le rôle crucial de l'inconscient, activé par la détente ou des activités quotidiennes. Il insistait sur l'importance de la mémoire, de la visualisation mentale et d'un climat psychologique favorable (confiance, sérénité). Il documentait de nombreux témoignages de contemporains. Il montrait que l'illumination est moins « miraculeuse » que la conséquence prévisible d'une longue maturation intérieure. En réalité, son approche systématique éclaire la créativité comme un processus à la fois psychologique et méthodique.

Dès lors, Henri Poincaré et Jacques Hadamard peuvent être associés sous l'angle de la méditation pour les principales raisons suivantes :

- tous deux ont insisté sur l'importance du lâcher-prise : cesser consciemment de forcer la réflexion pour laisser l'inconscient travailler en profondeur ;
- leur méthode valorise l'« illumination » spontanée, équivalent d'un *insight* ressenti comme un éclair intérieur, au cœur des traditions méditatives ;
- ils ont pratiqué et théorisé l'introspection : auto-observation rigoureuse des états mentaux, à l'image d'une méditation introspective ;
- ils distinguaient quatre étapes dans le processus de création mathématique : la préparation, l'incubation, l'illumination et la vérification.

Remarquons que la méditation ne se trouve pas explicitement dans le modèle de Poincaré-Hadamard dont il vient d'être question. Toutefois elle y est présente implicitement car elle peut se retrouver principalement dans la phase d'incubation, mais peut aussi enrichir la préparation et faciliter l'illumination. Voici un tableau explicitant le rôle de la méditation dans le processus d'invention mathématique décrit par les deux savants français.

²⁴ Parfois, on dit alors qu'« une bonne nuit porte conseil ».

²⁵ Gauthier-Villars, 1975.

Étape du processus	Rôle de la méditation
Préparation	Clarifie l'attention, réduit les distractions, favorise une concentration profonde sur le problème.
Incubation	Favorise le lâcher-prise, stimule l'inconscient, crée un espace mental propice à l'émergence d'idées.
Illumination	Accueille les intuitions avec lucidité, permet de percevoir les connexions inattendues.
Vérification	Moins impliquée ici, mais peut aider à garder calme et clarté dans l'analyse critique.

II) Comme il a déjà été signalé ci-avant, le nom d'Alexander Grothendieck peut assurément être associé à la méditation en raison de son retrait volontaire du monde scientifique et sa vie en ermite durant laquelle il a mené une existence contemplative, mais aussi pour ses expériences spirituelles²⁶. Mais, ce qui nous intéresse ici sont ses écrits méditatifs. Il a rédigé de nombreux textes introspectifs témoignant d'une pratique de la méditation intellectuelle et mystique. Citons particulièrement son ouvrage « *Récoltes et semailles* »²⁷, au sein duquel il mêlait réflexions mathématiques, autobiographiques et spirituelles. La méditation y occupe une place centrale, tant sur le plan thématique que stylistique. Ce texte monumental, rédigé entre 1983 et 1986, est bien plus qu'un simple témoignage sur son parcours de mathématicien : c'est une profonde introspection, une réflexion existentielle et une critique du milieu scientifique. L'auteur a décrit son œuvre comme une « *méditation sur l'existence d'un mathématicien* ». Il y explorait les liens entre la création mathématique, la quête de vérité, et les dimensions spirituelles de la recherche. Le titre « *Récoltes et semailles* » symbolise d'ailleurs cette dynamique méditative : semer des idées, récolter des fruits intellectuels, mais aussi transmettre, partager, et parfois constater les pertes ou les trahisons. Dans ce livre, la méditation est à la fois une méthode, un thème, et une posture ; elle imprègne chaque page, chaque pensée, chaque critique, faisant de ce livre une œuvre unique à la croisée des mathématiques, de la philosophie et de la spiritualité. En particulier, Grothendieck y méditait sur les relations avec ses élèves, ses collègues, sur le sens de son retrait du monde académique, mais aussi sur sa conception du travail original en mathématiques. Par exemple, voici un extrait dans lequel il se penchait sur la recherche d'une preuve²⁸ : « *Prenons par exemple la tâche de démontrer un théorème qui reste hypothétique. Je vois deux approches*

²⁶ Il affirmait avoir reçu des messages dans ses rêves et explorait des dimensions spirituelles profondes, comme en témoigne son manuscrit inédit « *La clé des songes* ».

²⁷ Le livre « *Récoltes et semailles* » d'Alexandre Grothendieck paru chez Gallimard en deux tomes. A la demande de l'auteur, il a été publié à titre posthume. L'édition de 2023 se compose de plus de 1000 pages.

²⁸ Cet extrait est cité dans l'article intitulé « *Les confessions d'un génie des maths* », rédigé par Hervé Lehning et publié dans la revue *Tangente*, n° 162, 2015, p. 20.

extrêmes pour s'y prendre. L'une est celle du marteau et du burin, quand le problème posé est vu comme une grosse noix, dure et lisse, dont il s'agit d'atteindre l'intérieur, la chair nourricière protégée par la coque. Le principe est simple ; on pose le tranchant du burin contre la coque, et on tape fort. [...] Je pourrais illustrer la deuxième approche, en gardant l'image de la noix qu'il s'agit d'ouvrir.[...] On plonge la noix dans un liquide émoullent, de l'eau simplement pourquoi pas. De temps en temps, on frotte pour qu'elle pénètre mieux, pour le reste on laisse faire le temps. La coque s'assouplit au fil des semaines et des mois. Quand le temps est mûr, une pression de la main suffit, la coque s'ouvre comme celle d'un avocat mûr à point ! »

Cette deuxième approche, qui est assurément celle qu'adoptait Grothendieck, est une façon métaphorique (poétique et amusante) de présenter le modèle de Poincaré – Hadamard, en quatre étapes, sur l'invention mathématique.

III) Cédric Villani a rédigé le livre « Théorème vivant »²⁹ dans lequel il a raconté la genèse et la conduite de son travail de recherche mathématique sur l'amortissement de Landau et des problèmes liés à l'équation de Boltzmann, depuis les conjectures initiales jusqu'à la démonstration et la récompense par une médaille Fields. Ce livre est essentiellement consacré à la recherche mathématique et à la vie de chercheur. L'auteur y décrit les étapes techniques suivies jusqu'à l'obtention de son « théorème », mais aussi sa vie de chercheur, l'organisation de son travail, ses doutes, l'intensité de ses recherches et les relations avec ses collègues. Au surplus, cet ouvrage offre également de riches descriptions de l'attention, de la discipline intérieure et de la gestion émotionnelle qui permettent des parallèles utiles entre le travail d'un chercheur en mathématiques et la pratique méditative. Voici quelques points de convergence pertinents entre les pratiques de recherches scientifiques et de méditation :

- ❖ Attention et concentration. Villani décrit des périodes de concentration soutenue, de présence à un problème complexe et de vigilance mentale similaires aux qualités entraînées par la méditation ;
- ❖ Rituel et discipline. L'auteur évoque des routines, des temps de retrait et des pratiques de travail régulières qui rappellent la discipline d'une pratique méditative ;
- ❖ Gestion des émotions et des doutes. Le récit montre comment affronter l'angoisse créative, l'impatience et la persévérance, thèmes centraux aussi pour la pratique méditative ;
- ❖ Observation intérieure et clarté mentale. La façon dont un mathématicien « voit » une idée, l'affinement de l'intuition et la capacité à rester lucide face à l'échec évoquent des effets bien connus de la méditation ;
- ❖ Solitude productive. Le savant souligne la valeur des phases solitaires de réflexion, comparables aux retraites silencieuses ou aux moments de recueillement méditatif.

Conclusion

Il ressort de notre étude que mathématiques et méditation ne nous apparaissent pas comme étant des mondes séparés. L'une est une science de l'abstraction, l'autre une pratique de

²⁹ Cédric Villani a publié son livre « *Théorème vivant* » chez Grasset, dans la collection Littérature, en 2012. Une édition en format poche a également été publiée en 2013 par « Le Livre de Poche ».

l'attention. Ensemble, méditation et science mathématique forment une alliance puissante et féconde : l'une prépare le terrain mental, l'autre cultive la rigueur et l'émerveillement.

Des exemples concrets fournis par des mathématiciens réputés ont illustré ces propos.

Dans un monde saturé d'informations, cette double pratique pourrait bien être une voie vers une pensée plus claire, plus profonde, plus libre, ainsi que vers une certaine sérénité et un réel état de bien-être psychique³⁰.

A notre avis, des recherches en didactique et en épistémologie des mathématiques plus poussées sur les liens entre le travail (véritable) d'un mathématicien et la méditation mériteraient d'être menées, idéalement en collaboration avec des spécialistes en neurosciences qui seraient intéressés par la problématique.

³⁰ A ce propos, un lecteur intéressé pourra consulter l'ouvrage « *L'éloge des mathématiques* » par le philosophe français Alain Badiou (né le 17 janvier 1937 à Rabat, au Maroc). Ce livre a été publié par les éditions Flammarion, dans la collection Champs essais ; la date de parution de l'édition originale est le 16 septembre 2015, et une édition en format poche est sortie le 8 mars 2017