Séminaire de philosophie et mathématiques

Nathalie Charraud

Infini et inconscient chez Cantor

Séminaire de Philosophie et Mathématiques, 1995, fascicule 5
« Infini et inconscient chez Cantor », , p. 1-10
<http://www.numdam.org/item?id=SPHM_1995___5_A1_0>

INFINI ET INCONSCIENT CHEZ CANTOR

Nathalie Charraud

Séminaire de Philosophie et Mathématiques, séance du 20 novembre 1995

Le rôle de l'inconscient en mathématiques a été mis en évidence dans l'essai de J.Hadamard sur l'invention en mathématiques[1] et de nouveau amplement reconnu par A.Connes dans son dialogue avec J.P.Changeux.[2] Il m'a semblé que leur approche présentait une introduction qui devait vous être familière et me permettrait de ne pas répéter ce qui est déjà écrit dans mon livre[3], tout en apportant une perspective où le travail de Cantor s'inscrivait remarquablement bien. Les apports qu'ils nous proposent, complétés par quelques remarques d'ordre psychanalytique, serviront de cadre général pour présenter la création, ou la découverte, par Cantor des nombres transfinis.

Un travail inconscient en mathématiques.

Avec la différence de langage qui sépare les deux époques, J.Hadamard et A.Connes, dans leurs considérations respectives, sont d'accord sur un certain nombre de points qui peuvent être pris comme des repères fiables sur ce qu'est l'expérience du mathématicien.
Le premier s'en tient strictement à une psychologie de l'invention en mathématiques et se réfère le plus souvent, de façon introspective, à son propre cas, tout en le comparant aux apports, inauguraux en la matière, de Poincaré. A.Connes au contraire fonde sa position sur une

[1] Jacques Hadamard, *Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine mathématique*, Gauthier-Villars, 1978.
[2] Jean-Pierre Changeux et Alain Connes, *Matière à pensée*, O.Jacob, 1989.
[3] Nathalie Charraud, *Infini et Inconscient, essai sur Georg Cantor*, Anthropos-Economica, 1994.

sorte d'acte de foi envers la réalité des objets mathématiques, réalité indépendante aussi bien de l'homme que de la nature. Comme le faisait déjà Hermite, il compare le mathématicien à un explorateur de la géographie mathématique, avec ses régions, ses paysages et ses continents inexplorés. Cette réalité mathématique est perceptible à ceux qui ont aiguisé un sens spécial qui n'est de l'ordre ni de la vue ni de l'ouïe, ni d'aucun sens habituel. Pour y accéder, il faut exercer ce sens particulier, le sens mathématique!

Comme exemples de tels objets mathématiques, qui s'imposent dans une parfaite autonomie, il cite la suite des nombres premiers qui existent en nombre infini indépendamment de tout, ou encore les groupes finis qui ont été étudiés de façon exhaustive pour ce qui concerne les 26 groupes simples sporadiques.

A.Connes est ainsi amené à faire une distinction intéressante entre ces réalités mathématiques qui existent comme des *objets* extérieurs et les *outils* qu'il faut imaginer pour les explorer. La question classique de savoir s'il s'agit de découverte ou d'invention semble se résoudre ainsi : il s'agit de *découverte* par rapport aux objets mathématiques, mais d'*invention* au niveau des méthodes et des moyens d'investigation appropriés. Le mathématicien créé des "outils de pensée" qui permettent de découvrir les objets mathématiques. Comme Hadamard, A.Connes donne une grande place à l'intuition et à l'imagerie mentale dans ces processus. Ces images mentales peuvent être proches des objets physiques quand il s'agit de géométrie euclidienne ou des nombres réels.

Mais la méthode axiomatique permet de s'aventurer beaucoup plus loin. Comment fonctionne l'imagerie mentale dans ces nouvelles régions ? Il est difficile de trouver un modèle physique qui servirait d'image mentale à certains calculs, comme ceux qui concernent les corps p-adiques par exemple. Chaque problème particulier appelle une intuition adaptée, qui dépend de l'expérience mathématique de chaque chercheur. "On découvre une cohérence qui dépasse vraiment celle que produit l'intuition sensible, l'intuition directe des phénomènes"[4]. Il s'agit certainement là d'imagerie moins immédiate que celle décrite par Hadamard à propos de la démonstration de l'infinité des nombres premiers[5].

Il est remarquable que ce dernier est extrêmement confiant en la valeur heuristique de ces images ainsi que des résultats qu'elles peuvent suggérer, alors qu'A.Connes souligne combien, si on se laisse trop précisément guider par elles, on court le risque d'erreurs.

En tout cas, ces intuitions n'interviennent que dans une phase "inconsciente" ou "subconsciente" de la recherche.

---

[4]A.Connes, op.cité, p.34.

[5]J.Hadamard, op.cité, p.76.

J.P.Changeux caractérise de façon darwinienne cette période de la découverte qui échappe à la conscience : il y a un travail neurologique intense qui s'effectue par essais et erreurs, jusqu'à ce qu'une connection valable se soit établie, qui déclenche la résolution. Hadamard s'insurgeait déjà contre cette explication par le pur hasard, qu'avait avancée quelques psychologues à l'époque (P.Souriau) et citait plus volontiers Paulhan qui pensait qu'une logique et un raisonnement systématique étaient à l'œuvre dans ce travail inconscient. Il pense qu'il ne peut pas y avoir seulement intervention du hasard à cause du nombre immense de combinaisons possibles. Il y a un choix qui se fait, selon des critères de satisfaction que beaucoup caractérisent par des critères esthétiques. Telle combinaison est privilégiée pour la beauté et l'harmonie de sa représentation.

Mais de quel inconscient parle-t-on lorsque l'on fait ainsi appel à ce fait d'expérience qu'il y a un travail inconscient au fondement du travail mathématique ? Curieusement, Hadamard rejette d'emblée l'inconscient freudien, sous prétexte qu'il connaît mal la psychanalyse, et préfère évoquer pêle-mêle l'inconscient en communication avec la Divinité (Fichte, Schelling, Leibnitz), l'inconscient en communication avec un autre monde ou avec d'autres créatures spirituelles (Myers, W.James), l'inconscient trace d'une existence antérieure ou encore l'inconscient comme force universelle néfaste (van Hartmann). Pourtant il affirme, et à juste titre du point de vue de la psychanalyse, que l'inconscient en soi ne représente pas un mystère, le vrai mystère restant qu'il y ait de la pensée, inconsciente ou non.

Le passage de l'inconscient au conscient, tel qu'on pourrait caractériser le moment de la découverte (l'"illumination"), est comparé avec le fait de retrouver un mot qui vous échappait. Il y aurait une analogie entre le processus de l'invention et le fait de chercher un mot, le mot juste : "n'arrive-t-il pas fréquemment que le nom d'une personne ou d'un endroit qu'on a vainement cherché vienne quand on n'y pense plus?"[6]

On ne peut que rapprocher cette déclaration du premier chapitre de *La psychopothologie de la vie quotidienne*, où Freud rapporte le cas de l'oubli du nom de *Signorelli*, lors d'un voyage en voiture. La conversation avec son compagnon de voyage porte sur l'Italie et l'oubli du nom de l'auteur des fresques de la cathédrale d'Orvieto est analysé par ses ramifications avec des sujets se rapportant à la sexualité et à la mort, thèmes qu'il ne souhaitait pas évoquer avec un inconnu.

Cette comparaison faite par Hadamard, entre la découverte en mathématiques et la retrouvaille d'un mot perdu, est particulièrement intéressante car elle rapproche le moment de découverte soudain de la levée d'un refoulement. En effet, si la réalité mathématique, telle qu'elle parait au moins après coup, une fois qu'elle est là, exister en dehors de nous, qu'est-ce qui nous empêche de la faire dérouler, quand nous la

---

[6]id.p.26.

tenons au bout des doigts ? Ce qui nous empêche d'avancer, me semble-t-il, est à chaque fois de l'ordre de l'inhibition, dans la mesure où, dans le cas particulier où il s'agit de trouver quelque chose supposé déjà là, l'inhibition peut être considérée comme effet d'un refoulement , ce qui n'est pas exact dans le cas général.
Ainsi, ce phénomène, présenté par Hadamard comme relativement répandu, du rêve dont le contenu n'a rien à voir avec un problème mathématique mais qui néanmoins, au moment du réveil, permet à la solution d'apparaître soudainement, peut-il s'expliquer à l'aide de la théorie freudienne. Selon cette dernière, un rêve est réalisation d'un désir, comme son interprétation à chaque fois peut le montrer, et on peut comprendre qu'il puisse produire une levée du refoulement qui empêchait le mathématicien de voir ce qui se présentait à lui.

Nous allons nous référer aux quatre étapes distinguées par Poincaré, et reprises par Hadamard ainsi que par Changeux et Connes, pour situer le travail de Cantor. Ces quatre temps forment d'après ces auteurs les étapes de la découverte en mathématiques : préparation, incubation, illumination et vérification. Vu l'importance du moment de l'incubation, tout le métier du mathématicien dans la recherche résiderait dans l'art de "gouverner l'inconscient", de le "diriger" vers la bonne voie. Or l'inconscient, comme chacun peut s'en rendre compte, ne se laisse justement pas gouverner! Il ne faut donc pas procéder directement, les auteurs sont d'accord là-dessus, mais "penser à côté", voire tout à fait à autre chose. "Il faut libérer la pensée, de telle sorte que le travail subconscient puisse se produire", dit A.Connes (p.112). Ce dernier confie encore que le moment le plus douloureux pour lui est celui de la vérification car l'intuition, qui a laissé libre cours à l'imagination pendant la période d'incubation, trompe facilement. La phase de vérification logique ou de calcul est donc la plus angoissante : un principe de réalité implacable est alors à l'œuvre.

La découverte des transfinis

Si l'on envisage l'œuvre de Cantor par rapport à la découverte des transfinis qui est son apport le plus original, même si ses autres travaux mériteraient à eux seuls de le ranger parmi les plus grands mathématiciens, les quatre temps énumérés plus haut se trouvent scander sa vie productive dans son ensemble.

1) La phase préparatoire.
C'est la phase qui correspond au choix du sujet de recherche et à la mise en place d'une problématique. Après avoir soutenu sa thèse en théorie des nombres, Cantor est nommé assistant à Halle, auprès de Heine qui lui conseille de travailler sur le théorème de la représentation d'une fonction par une série trigonométrique. Lui-même a démontré un théorème d'unicité, mais avec des conditions qui lui semblent trop restrictives en ce qui concerne la possibilité de points d'exception (où la fonction peut éventuellement ne pas vérifier les conditions de continuité et de convergence). Cantor démontre qu'il est possible d'étendre le nombre de points d'exception jusqu'à une infinité, ce qui pose le problème de la répartition de ceux-ci sur un intervalle. Ces questions le mènent à la nécessité d'une construction rigoureuse des nombres réels, laquelle est établie en 1872, par les suites fondamentales (suites de Cauchy). Il définit alors la notion, importante pour la suite, de *dérivation* : l'ensemble dérivé d'un ensemble de points de la droite est l'ensemble de ses points limites. Cette opération de dérivation pouvant se réitérer, il appelle ensemble de première espèce ceux qui aboutissent à l'ensemble vide au bout d'un nombre fini de dérivations successives. Bien qu'il annonce la possibilité de développements ultérieurs, il n'envisage pas à ce moment la possibilité de dériver jusqu'à l'infini.
Peu après sa rencontre avec Dedekind durant l'été 73, il établit que le continu ne peut être mis en correspondance biunivoque avec la suite des nombres entiers. Voilà donc deux infinis qui se distinguent, quant à la "quantité", résultat surprenant dans le contexte de la croyance en l'unité de l'Infini généralement considéré comme inaccessible et réservé à Dieu. Mais il n'est pas certain que Cantor lui-même ait mesuré le caractère révolutionnaire de ce résultat, encadré encore par des résultats d'analyse. L'article où il est exposé, presque incidemment, s'intitule "Sur une propriété de l'ensemble de tous les nombres algébriques réels". Le résultat est présenté en effet comme une nouvelle démonstration du théorème de Liouville sur l'existence de nombres transcendants. La preuve repose sur la méthode des segments emboités : le continu se caractérise par le fait qu'une suite infinie de segments emboités les uns dans les autres aboutit à un point, et non à du vide. On retrouvera la présence de cette "imagerie" de bouchage de trous dans toute la production de Cantor. Elle est au fondement de son questionnement sur le continu mais sera aussi un frein par rapport au résultat nouveau que représentent les nombres transfinis.
La période d'incubation, si elle s'achève, comme nous l'avons vu, par ce que les auteurs s'accordaient d'appeler une "illumination", s'ouvre également de façon caractéristique par une énigme, celle qui met en route le processus de travail inconscient. Dans le cas de Cantor l'énigme qui le pousse à travailler sera, de façon constante, la question de l'essence du continu. Cette énigme deviendra pour lui encore plus fascinante après sa découverte que les espaces de dimension supérieure

ont la même cardinalité que celle de R, ce qui heurte l'intuition que l'on peut avoir de la dimension : "je le vois, mais ne le crois pas" écrit-il à Dedekind.

2) L'incubation.

C'est sur cette énigme, que réprésente pour l'imagination la nature du continu, que s'ouvre la période de travail intense qui va déboucher sur la construction des nombres transfinis. Ce travail n'a pas pour but de résoudre directement des questions relatives à l'infini, comme un Bolzano avait par exemple cherché à le faire. Cantor se concentre sur des questions subtiles de la topologie de la droite et publie une succession d'articles sous le titre "Sur les ensembles infinis et linéaires de points".
L'article n°5 contient la construction des nombres transfinis. En quoi les articles antérieurs préparent-ils cet aboutissement ?
Ces articles renforcent les trois points qui sont essentiels comme appuis dans l'élaboration des transfinis :

- rappel de la notion de *puissance* : deux ensembles ont la même puissance s'ils peuvent être mis en correspondance bijective l'un avec l'autre.
- retour sur la notion de *dérivation* : Cantor envisage la dérivation jusqu'à l'infini et introduit l'écriture P', P'', $P^3,\ldots,P^\infty$. Si l'ensemble P^∞ est non vide, on peut envisager le dérivé de cet ensemble, qui s'écrira $P^{\infty+1}$. Ainsi, pour la première fois, à propos de la notation de la dérivation, est-il envisagé de dépasser l'infini et d'écrire $\infty+1$.
- la notion de dérivation, au service de la question du continu, est donc un élément important dans la progression vers le transfini. Mais, en même temps elle ne permet pas de sortir du dénombrable : les passages à la limite successifs, et les ajouts de +1 ne permettent en effet pas de dépasser le dénombrable. Le pas essentiel sera d'envisager la notion de puissance étendue à des ensembles quelconques, et de dégager l'infini de la dérivation. Cantor étend la définition de la puissance à des ensembles quelconques, et non plus seulement à des ensembles de points. Ce décollement par rapport à la géométrie et à la topologie de la droite, accompagné d'une profession de foi en faveur de l'arithmétique, contre la géométrie, est tout à fait capital.

La notion de nombre transfini va donc surgir d'une recherche qui visait au départ autre chose. "Souvent, lorsqu'on cherche à atteindre un but, il arrive qu'on découvre autre chose. L'essentiel est alors de reconnaître la nouveauté et l'harmonie propres à ce qu'on rencontre."[7]

3) Illumination.

---

[7] A.Connes, op.cité, p.230.

La rédaction de l'article n°5, qui sera ultérieurement publié en un opuscule à part, sous le titre *Grundlagen einer allgemeinen Mannigfatigkeitslehre*, témoigne de ce moment particulier où quelque chose de longuement mûri et en même temps d'inattendu surgit. Cavaillès pensait qu'il avait dû être rédigé en quelques jours, dans la fièvre.
Cantor y présente comme une nécessité, pour avancer dans sa recherche, de poursuivre le concept de nombre entier au-delà de ses limites antérieures. "Sans cette extension, je ne peux aller de l'avant, avec elle j'atteins toute sorte d'inattendus." En même temps il présente des excuses pour la hardiesse de l'entreprise et pour le fait qu'il entre en opposition, ce faisant, avec les conceptions répandues sur les grandeurs numériques.
En effet, il rappelle les deux principes de génération des nombres : l'ajout d'une unité (+1) et le passage à la limite (c'est ainsi qu'il définit ω, le premier nombre transfini plus grand que tous les entiers finis, comme un passage à la limite semblable à celui qui définit la limite d'une suite de nombres réels). Mais c'est en introduisant un troisième principe de génération que le dénombrable sera dépassé, un principe dit de limitation qui permet d'envisager des classes de nombres. La classe I est celle de tous les entiers finis, la classe II celle de tous les ensembles (bien ordonnés) dénombrables : cette classe elle-même n'est pas dénombrable, et à partir d'elle on appliquera les deux premiers principes d'engendrement des nombres, obtenant tous les ensembles bien ordonnés qui ont pour cardinalité celle de cette classe II, et ainsi de suite. Cette construction met en évidence l'infinité des ordinaux ayant une même cardinalité infinie donnée, et la différence qui sépare à cet égard les ensembles infinis et les ensembles finis (qui n'ont chacun qu'un seul bon ordre). La prise en compte de telles différences permet de répondre à tous les arguments traditionnels à l'encontre de la possibilité de nombres infinis, arguments qui reposaient sur l'exigence que les nouveaux nombres conservent les propriétés des nombres finis. Cantor dénonce dans son écrit cette pétition de principe et répond point par point aux arguments scolastiques contre l'infini actuel. Il développe ce faisant une philosophie de l'infini distinguant l'infini "improprement dit", celui fondé sur l'adjonction toujours possible de nouveaux éléments, qui donne accès à des ensembles de plus en plus grands, mais demeurant toujours finis. L'infini "proprement dit", au contraire, prend en compte des ensembles réellement infinis et leurs cardinalités distinctes, strictement supérieures à tous les nombres finis, aussi grands soient-ils. En même temps, il oppose une mathématique "transcendante", applicable au monde physique, et une mathématique "immanente ou intrasubjective", qu'il qualifie de mathématique libre plutôt que de mathématique pure, car l'essence de la mathématique réside, déclare-t-il à maintes reprises, dans sa liberté.

Liberté d'un sujet de combler toujours plus le vide qui peut se présenter, selon un fantasme qu'il n'est pas utile de chercher à préciser davantage mais qui obéit à cette "imagerie" qui le pousse à occuper la place désignée comme inaccessible par une lettre, et de poursuivre, selon un processus déjà pressenti dans ses démarches précédentes.
Le résultat est harmonieux et justifie d'autant plus de considérer les transfinis comme des nombres qu'une arithmétique transfinie se définit aisément et permet des calculs cohérents.
Cependant, ne l'oublions pas, tout ce travail a été engagé dans le but de sonder la nature du continu et le souhait de Cantor est de démontrer que la cardinalité du continu est celle de la classe II, c'est-à-dire la cardinalité immédiatement supérieure à celle du dénombrable. Résultat qui fut ultérieurement démontré indécidable, ce que Cantor bien sûr ignorait et qu'il cherchera le reste de sa vie à démontrer.

4) Vérifications.
Le texte entier des *Grundlagen* correspond à ce que l'on peut appeler "illumination" tant il témoigne de ce moment de surprise où émerge une solution inattendue. S'il représente en même temps, par sa consistance, une sorte de "vérification" de ce qui insistait auparavant comme une intuition cherchant à se justifier, il n'en demeure pas moins que la partie n'était pas gagnée du côté de la reconnaissance du monde mathématique. La forme trop personnelle, les considérations philosophiques, les allusions polémiques, ne faisaient pas de ce premier texte sur les transfinis une pièce suffisamment fiable pour le milieu scientifique. Il faudra encore une dizaine d'années avant que Cantor ne publie, en 95 et 97, les deux parties des *Beiträge zur Begründung des transfiniten Mengenlehre* qui lui vaudront une consécration quasi générale auprès des mathématiciens. Il y introduit notamment la terminologie des cardinaux et des ordinaux, ainsi que la notation des alephs pour les premiers. L'arithmétique transfinie y est présentée de façon beaucoup plus rigoureuse et simplifiée. Mais il évite soigneusement d'aborder les questions non résolues comme celle de la cardinalité du continu ou de la définition d'un bon ordre sur un ensemble.

Les paradoxes qui commencent à être connus et qui inquiètent le monde mathématique en ébranlant les fondements nouveaux qu'apporte le "paradis" de Cantor, selon l'expression de Hilbert, n'émeuvent apparemment pas le principal intéressé. Celui-ci écrit à Dedekind que les paradoxes prouvent simplement qu'il y a des ensembles qui sont inconsistants à côté des ensembles consistants et qu'il est convaincu que ses ensembles à lui sont consistants !
Cependant ce sont les assises mêmes de sa propre subjectivité qui sont menacées par le paradoxe de Burali-Forti (l'ensemble de tous les

ordinaux ne peut être lui-même un ensemble Ω car étant alors bien ordonné, on peut le dépasser, en écrivant Ω+1). En effet, selon la théorie lacanienne, l'assise d'un sujet dépend de la façon dont les trois registres du Symbolique, de l'Imaginaire et du Réel ont été noués, toute la sémantique de son discours en dépendant . Le nouage est traditionnellement assuré par le complexe d'Œdipe, mais il peut aussi l'être par autre chose (un symptôme somatique, une conviction personnelle, une construction particulière en sont des exemples), notamment dans la psychose où toute actualisation de la fonction paternelle pourra s'avérer problématique, voire dramatique, car renvoyant à un trou par rapport à la signification commune.
La structure psychotique de Cantor fut révélée lors d'une première décompensation peu après la publication des *Grundlagen*, explicable par la position de père de la nouvelle théorie qu'il se trouvait alors à avoir à assumer. Un second déclenchement est repérable peu après la publication des *Beiträge*, à la suite duquel Cantor passera la moitié de son temps hospitalisé. Ce second déclenchement peut s'expliquer comme le premier, par sa position alors de plus en plus reconnue de fondateur de la théorie des ensembles infinis.
Mais Lacan nous invite à prendre en compte d'autres coordonnées[8]. La sémantique de Cantor se fonde sur une intrication intime entre ses croyances religieuses et ses mathématiques. Après la construction des nombres transfinis, un théologien lui fit le reproche d'avoir mis à mal la place de Dieu. Cantor répondit que cette place, en son unité absolue, n'était que repoussée plus loin, au-delà de tous les transfinis, c'est-à-dire en Ω. Durant une dizaine d'années, cette construction visiblement servit de nouage conséquent entre les trois registres, mais la découverte des paradoxes eut pour conséquence de rendre cette place inconsistante et de démolir le fragile équilibre que Cantor avait réussi à instaurer.
Si la théorie de Cantor nous a permis, d'une certaine façon, d'apprivoiser l'Infini, l'histoire de sa vie et de sa folie nous rappelle qu'en ce point demeure une force énigmatique, une énergie pulsionnelle inconsciente qui demande à être retenue dans les mailles d'un nœud pour entrer dans le champ signifiant. Que le nœud se défasse, et l'Imaginaire se déchaîne en délire, le symbolique fonctionne tout seul de façon plus ou moins déréglée et le réel peut resurgir de manière incongrue.
La sémantique privée de Cantor, comme il peut arriver parfois que le plus particulier rejoigne le plus universel, indique en quoi l'Infini comme objet mathématique touche au pulsionnel, par exemple dans cette imagerie que nous avons soulignée, de boucher toujours plus loin ce qui se présente comme un trou. Alors qu'en tant que signifiant il désigne une place qui représente ce que Lacan appelle le Nom-du-Père, qui a pour fonction de nouer précisément les trois registres. Que cette

[8]J.Lacan, *Ecrits*, Seuil, p.870.

place vacille, et la psychose peut se déclarer, dans le cas bien entendu d'un sujet qui y est prédisposé.
Que l'objet mathématique puisse toucher au pulsionnel apporte une précision sur l'inhibition dont nous avons caractérisé plus haut le travail mathématique et qui en explique la réputation de difficulté. Le domaine des mathématiques est certainement celui qui apporte le plus de satisfaction, par sa beauté et sa perfection, dans le plan intellectuel, au point de servir régulièrement de modèle pour les autres disciplines. Cette satisfaction peut être ressentie par certains comme un "trop" de jouissance et entraîner une inhibition plus fondamentale que celle évoquée plus haut, une défense d'un autre ordre que le refoulement dû à des ramifications avec des représentations désagréables pour le sujet (refoulement qui peut se trouver levé, nous l'avons vu, à l'occasion d'un rêve par exemple). La jouissance impliquée par le travail mathématique peut, c'est une première hypothèse, se repérer à deux niveaux distingués dans la théorie psychanalytique. D'une part, dans la période d'*incubation*, il s'agit d'un travail de "chiffrage et de déchiffrage" qui supporte, selon Lacan, une jouissance qui peut être caractérisée d'"autoérotique", celle du processus primaire de l'inconscient. D'autre part, dans la période de *vérification*, où c'est l'approbation de l'Autre qui est en jeu, l'injonction de jouissance serait celle du Surmoi, figure "obscène et féroce". Si le sujet généralement se déjoue de ces deux formes de jouissance et n'en veut rien savoir, le mathématicien est justement en position de ne pouvoir tricher avec elles.