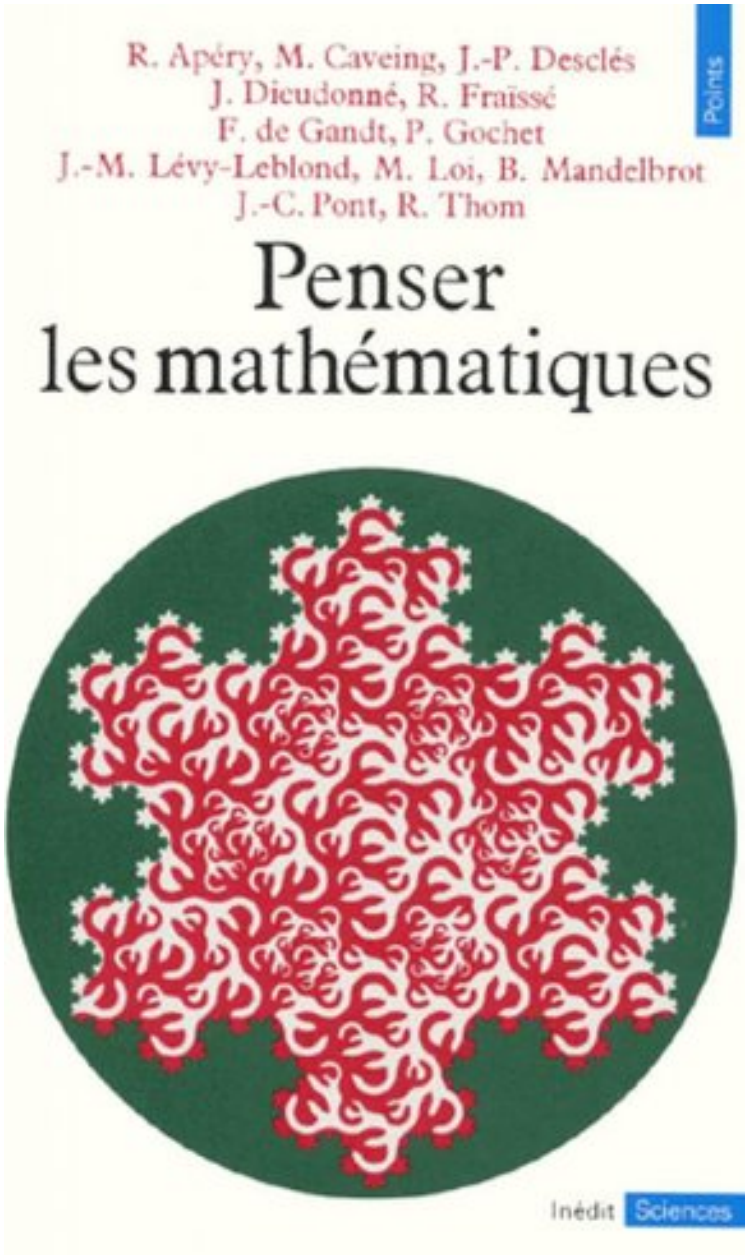
Sophie Germain à la poursuite du "type universel"

Loïc Merel

Université Paris Cité, IMJ-PRG

2 novembre 2026

Séminaire Philosophie et Mathématiques, circa 1982



Cimetière du Père Lachaise, 1e octobre 2026



Pourquoi Sophie Germain ?

Sophie Germain (1776-1831), quelques célébrations en 2026 (Expo à l'IHP, jounée dans le bâtiment éponyme, série d'émissions sur France Culture) : biographie, travaux mathématiques

Peu d'intérêt pour la pensée philosophique de Germain

Pourquoi Sophie Germain ?

Sophie Germain (1776-1831), quelques célébrations en 2026 (Expo à l'IHP, jounée dans le bâtiment éponyme, série d'émissions sur France Culture) : biographie, travaux mathématiques

Peu d'intérêt pour la pensée philosophique de Germain

Philosophie (des sciences), Histoire (des sciences) :

Avertissement sur l'orateur

Jalons Chronologiques

Descartes 1596-1650

Newton 1643-1727

D'Alembert 1717-1783

Kant 1724-1804

Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers 1751-1772

Naissance de Germain 1776

Critique de la Raison Pure 1781/87

Décès de Germain 1831

Le traité

Probablement rédigé vers la fin de la vie de Germain (Libri)

Retrouvé après la mort de Germain

Le traité

Probablement rédigé vers la fin de la vie de Germain (Libri)

Retrouvé après la mort de Germain

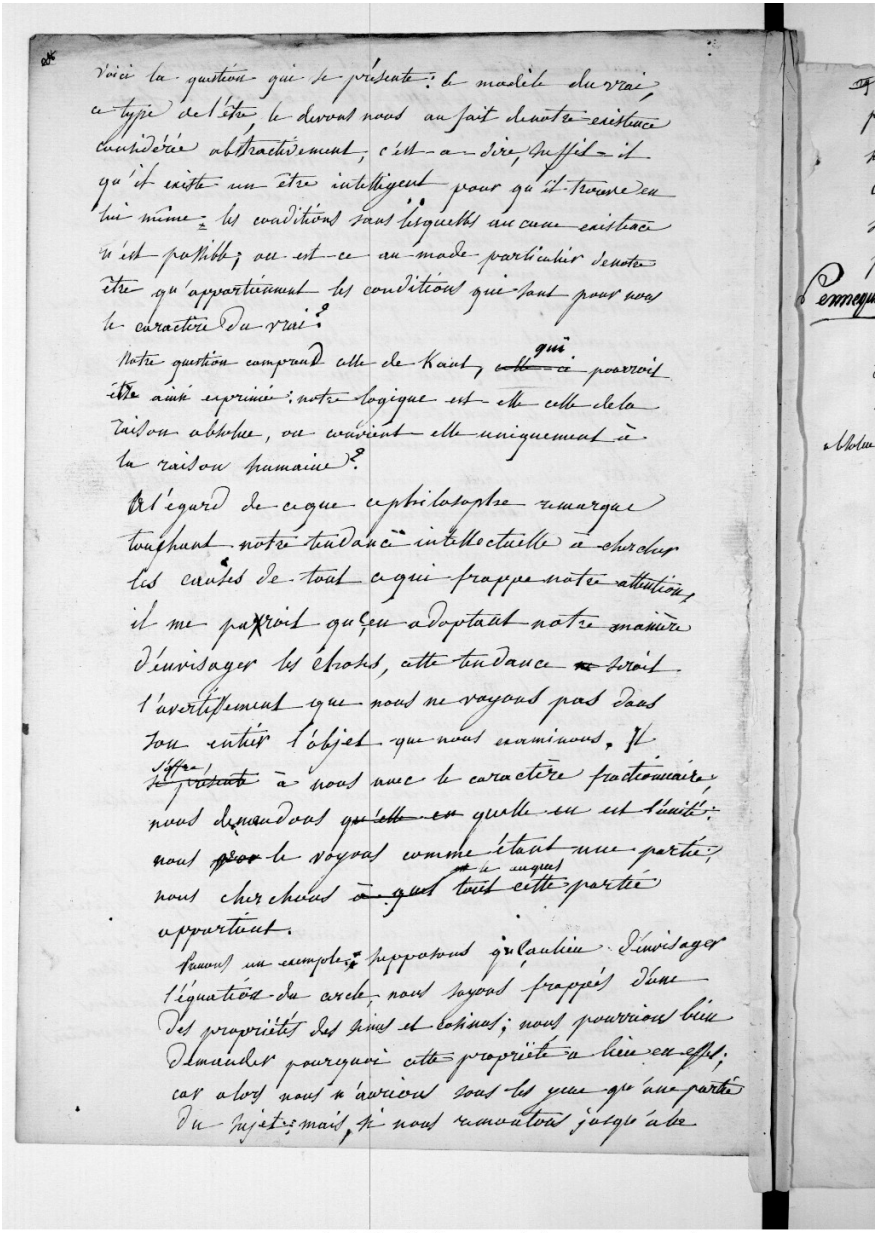
1833 : Première édition posthume chez l'imprimeur Lachevardière à Paris, préparée par son neveu Armand Lherbette

1879 : édition marquante et plus complète des Oeuvres philosophiques de Sophie Germain par Paul Ritti, précédée d'une étude de H. Stupuy

1896 : Nouvelle édition enrichie de ses lettres et pensées

Manuscrit reproduit sur le site Gallica
https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b90075733/f40.item

Manuscrit



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France. Département des manuscrits. Français 9117

Première édition

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'ÉTAT DES SCIENCES

ET DES LETTRES,

Aux différentes époques de leur culture,

PAR Mlle SOPHIE GERMAIN.

PARIS,

IMPRIMERIE DE LACHEVARDIERE,

RUE DU COLOMBIER, N° 30.

1833.

Organisation

Considérations générale sur l'état des sciences et des lettres, aux différentes époques de leur culture

Deux parties inégales : 12 pages et 102 pages.

Multitudes de réflexions, toutes ne seront pas évoquées

Thèse centrale : "Lorsqu'on envisage sous un point de vue général les divers travaux de l'esprit humain, on est frappé de leur similitude"

Ouverture

Lorsqu'on envisage sous un point de vue général les divers travaux de l'esprit humain, on est frappé de leur similitude. Partout de certaines lois ont été observées, ou, si elles ne l'ont pas été, leur défaut s'est fait sentir. Dans ce dernier cas, soit que l'ouvrage renferme un corps de doctrines, soit qu'il ait été destiné au simple amusement, l'auteur n'a pas rempli les conditions de la durée. À la première curiosité, bientôt épuisée, succédera, un entier oubli.

Ouverture

Lorsqu'on envisage sous un point de vue général les divers travaux de l'esprit humain, on est frappé de leur similitude. Partout de certaines lois ont été observées, ou, si elles ne l'ont pas été, leur défaut s'est fait sentir. Dans ce dernier cas, soit que l'ouvrage renferme un corps de doctrines, soit qu'il ait été destiné au simple amusement, l'auteur n'a pas rempli les conditions de la durée. À la première curiosité, bientôt épuisée, succédera, un entier oubli.

Les lois dont nous parlons ont régi la pensée de l'homme longtemps avant qu'il ait eu le loisir de réfléchir. Le spectacle de l'univers en était empreint ; la mémoire les a reproduites ; l'imagination, jusque dans ses caprices, leur est demeurée assujettie ; plus tard, elles ont servi de guide à la raison.

Ouverture (suite)

S'il nous était donné de pénétrer la nature des choses ; si les observations, les réflexions, les théories qui composent notre richesse intellectuelle, n'étaient pas de l'homme, nous choisirions avec certitude entre ces deux propositions : ou le type que nous trouvons en nous-mêmes et dans les objets extérieurs nous révèle les conditions de l'être ; ou ce type, nous appartenant en propre, atteste la manière dont nous pouvons comprendre les possibles.

Ouverture (suite)

S'il nous était donné de pénétrer la nature des choses ; si les observations, les réflexions, les théories qui composent notre richesse intellectuelle, n'étaient pas de l'homme, nous choisirions avec certitude entre ces deux propositions : ou le type que nous trouvons en nous-mêmes et dans les objets extérieurs nous révèle les conditions de l'être ; ou ce type, nous appartenant en propre, atteste la manière dont nous pouvons comprendre les possibles.

Cette haute connaissance nous est à jamais interdite. Mais en nous bornant à chercher comment un sentiment profond d'ordre et de proportions devient pour nous le caractère du vrai en toutes choses, nous pourrons parvenir à reconnaître que, dans les divers genres, nos études, nos recherches, dirigées vers un même but, emploient des procédés qui sont aussi les mêmes.

Progression de la partie I

Lorsqu'on envisage sous un point de vue général les divers travaux de l'esprit humain, on est frappé de leur similitude.

Les oracles du goût et les arrêts de la raison se ressemblent.

[Analogie entre la création poétique et la création scientifique]

Les sujets sont différents, mais le jugement est constamment appuyé sur ce type universel qui appartient également au beau et au vrai.

Ah ! n'en doutons plus, les sciences, les lettres et les beaux-arts sont nés d'un seul et même sentiment. Ils ont reproduit, suivant les moyens qui constituent l'essence de chacun d'eux, des copies sans cesse renouvelées de ce modèle inné, type universel de vérité, si fortement empreint dans les esprits supérieurs.
(fin de la Partie I)

Tension : universalité...

Les sujets sont différents, mais le jugement est constamment appuyé sur ce type universel qui appartient également au beau et au vrai.

Tension : universalité et élitisme

Les sujets sont différents, mais le jugement est constamment appuyé sur ce type universel qui appartient également au beau et au vrai.

C'est là, c'est dans la pensée des inventeurs qu'il faut étudier la nature de l'intelligence humaine ; et, à cet égard, l'histoire du genre humain se réduit à celle d'un petit nombre d'hommes nés avec l'honorable mission d'éclairer leurs semblables.

Tension : modestie...

La simplicité de Newton, sa modestie, naissaient de sa supériorité. On s'en étonne, en considérant cette supériorité même. Les hommes de cet ordre font facilement des choses difficiles. Comment admireraient-ils des œuvres qui leur ont si peu coûté ? Ce n'est point un paradoxe de dire que la vanité ne naît point de la facilité du travail et de la rectitude des idées. Il faut avoir eu souvent tort pour s'enorgueillir d'avoir raison. Les hommes ne s'applaudissent que quand ils sont surpris de leurs productions ; ils attachent un grand prix au fruit des efforts pénibles. L'orgueil est le sentiment de la médiocrité, et l'aveu de notre faiblesse.

Tension : modestie et ambition

En parlant de Newton, qui fut solitaire et modeste, qui ne chercha point à paraître, qui fit de grandes choses avec simplicité, il faut être simple comme lui, comme la nature qu'il a suivie. Cette simplicité qui le caractérise est la grandeur que son écrivain doit emprunter de lui.

Les préliminaires qu'on vient de lire nous ont paru nécessaires pour bien entendre les idées que nous allons exposer. Ils en fixeront le sens, et serviront peut-être à leur faire pardonner ce qu'elles sembleront avoir de hardiesse et de nouveauté.

Descartes

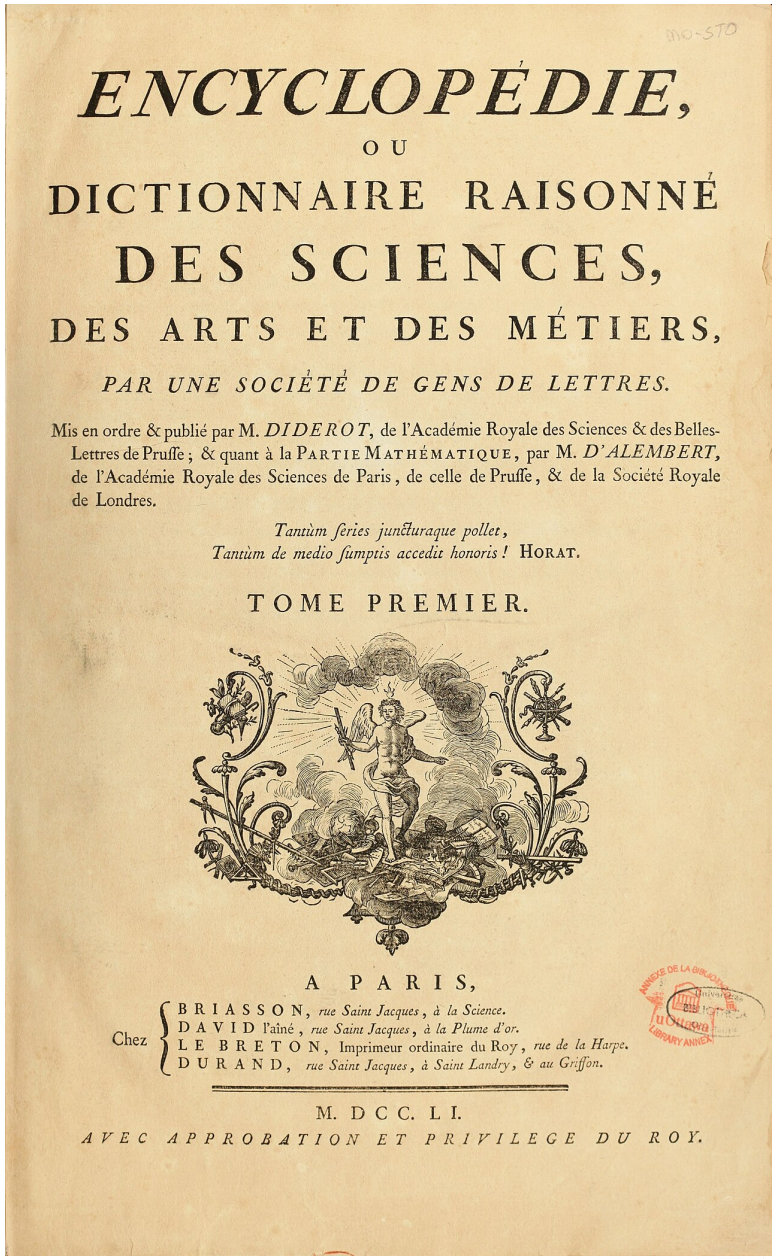
Mention de quelques héros. Louange de Descartes :

Comme opposant à la scholastique

Comme l'unificateur de l'algèbre et de la géométrie

D'où vient la culture scientifique de Germain ?

L'Encyclopédie



ENCYCLOPÉDIE,

OU

DICTIONNAIRE RAISONNÉ

DES SCIENCES,

DES ARTS ET DES MÉTIERS,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.

Mis en ordre & publié par M. *DIDEROT*, de l'Académie Royale des Sciences & des Belles-Lettres de Prusse ; & quant à la PARTIE MATHÉMATIQUE, par M. *D'ALEMBERT*, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Prusse, & de la Société Royale de Londres.

Tantùm series junctúraque pollet,
Tantùm de medio sumptis accedit honoris ! HORAT.

TOME PREMIER.

A PARIS,

Chez
BRIASSON, *rue Saint Jacques, à la Science.*
DAVID l'aîné, *rue Saint Jacques, à la Plume d'or.*
LE BRETON, Imprimeur ordinaire du Roy, *rue de la Harpe.*
DURAND, *rue Saint Jacques, à Saint Landry, & au Griffon.*

M. DCC. LI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.

Germain : fille des Lumières

Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers achevée en 1772

Préfacée par le *Discours Préliminaire* des Éditeurs (Juin 1751) Jean le Rond d'Alembert*

Germain : fille des Lumières

Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers achevée en 1772

Préfacée par le *Discours Préliminaire* des Éditeurs (Juin 1751), rédigé par Jean le Rond d'Alembert*

Dans ces derniers temps, on a voulu recueillir en un seul faisceau les différentes branches de la science. L'auteur de la préface de l'Encyclopédie dit, en la terminant : "L'univers, pour qui saurait l'embrasser" d'un seul coup d'œil, serait un fait unique, une "grande vérité." Ces paroles remarquables renferment le secret des efforts de l'esprit humain.

Discours préliminaire

D'A : Les objets dont notre ame s'occupe, sont ou spirituels ou matériels, & notre ame s'occupe de ces objets ou par des idées directes ou par des idées réfléchies. Le système des connoissances directes ne peut consister que dans la collection purement passive & comme machinale de ces mêmes connoissances ; c'est ce qu'on appelle mémoire. La réflexion est de deux sortes, nous l'avons déjà observé ; ou elle raisonne sur les objets des idées directes, ou elle les imite. Ainsi la mémoire, la raison proprement dite, & l'imagination, sont les trois manieres différentes dont notre ame opere sur les objets de ses pensées. Nous ne prenons point ici l'imagination pour la faculté qu'on a de se représenter les objets ; parce que cette faculté n'est autre chose que la mémoire même des objets sensibles, mémoire qui seroit dans un continuel exercice, si elle n'étoit soulagée par l'invention des signes. Nous prenons l'imagination dans un sens plus noble & plus précis, pour le talent de créer en imitant.

D'A : Ces trois facultés forment d'abord les trois divisions générales de notre système, & les trois objets généraux des connoissances humaines ; l'Histoire, qui se rapporte à la mémoire ; la Philosophie, qui est le fruit de la raison ; & les Beaux - arts, que l'imagination fait naître. Si nous plaçons la raison avant l'imagination, cet ordre nous paroît bien fondé, & conforme au progrès naturel des opérations de l'esprit : l'imagination est une faculté créatrice, & l'esprit, avant de songer à créer, commence par raisonner sur ce qu'il voit, & ce qu'il connoît. Un autre motif qui doit déterminer à placer la raison avant l'imagination, c'est que dans cette derniere faculté de l'ame, les deux autres se trouvent réunies jusqu'à un certain point, & que la raison s'y joint à la mémoire.

Unification

Germain unifie les diverses disciplines, qui sont juxtaposées pour les Encyclopédistes, et elle unifie raison, imagination et mémoire.

Que s'est-il passé depuis la parution de l'Encyclopédie ?

Kant

S'il nous était donné de pénétrer la nature des choses ; si les observations, les réflexions, les théories, qui composent notre richesse intellectuelle, n'étaient pas de l'homme, nous choisirions avec certitude entre ces deux propositions : ou le type que nous trouvons en nous-mêmes et dans les objets extérieurs nous révèle les conditions de l'être ; ou ce type, nous appartenant en propre à nous seuls, atteste seulement la manière dont nous pouvons comprendre les possibles.
Cette haute connaissance nous est à jamais interdite.

Kant

La question qui se présente est celle-ci : le modèle du vrai, ce type de l'être, le devons-nous au fait de notre existence, considéré abstractivement ; c'est-à-dire, suffit-il qu'il existe un être intelligent pour qu'il trouve en lui-même les conditions sans lesquelles aucune existence n'est possible? Ou bien est-ce au mode particulier de notre être qu'appartiennent les conditions. qui sont pour nous le caractère du vrai?
Notre question comprend celle de Kant, qui pourrait être ainsi rendue : Notre logique est-elle celle de la raison absolue, ou convient-elle uniquement à la raison humaine?

Kant

A l'égard de ce que ce philosophe remarque touchant notre tendance intellectuelle à chercher les causes de tout objet qui frappe notre attention, cette tendance, en adoptant notre manière d'envisager les choses, me paraîtrait indiquer que nous n'apercevons pas l'objet dans son entier. Il s'offre à nous avec le caractère fractionnaire ; nous demandons quelle en est l'unité. Nous le voyons comme étant une partie ; nous voulons connaître le tout auquel cette partie appartient.

Kant

La question qui a été proposée par Kant tend à saper dans ses fondemens la réalité absolue de toutes les certitudes que nous pouvons obtenir. Elle réduit à n'être que des vérités relatives celles même dont nous possédons les plus claires démonstrations. Le doute que ce philosophe a élevé attaquerait principalement ce que nous avons admis concernant les attributs de l'être. Ainsi le type intérieur qui nous sert à distinguer le bien, le vrai et le beau, serait bien en effet celui qui convient à notre manière de sentir, mais n'aurait en dehors de nous aucune réalité dont nous pussions obtenir l'assurance.

Opinion de Barry Mazur

BM : As for Kant—she certainly catches the essence of the spirit in the few things she says about his ideas. Especially: "les arguments les plus concluants peuvent être attribués ou à des rapports nécessaires, ou aux formes de notre entendement"' and as short a phrase one can imagine to hint at Kant's analytic a priori and his synthetic a priori. Her sentence goes on: "en sorte que, à cet égard, toute décision rationnelle paraît nous être interdite." I'm not sure that Kant would love this— Everyone quotes the thing Kant says, at the beginning of the Critique, that he was "awakened from his dogmatic slumbers"—i.e., awakened from Hume's take on rationality—by contemplating the questions "How is Pure Mathematics Possible." Namely, I guess, the essence of rationality is already exhibited by Pure Mathematics. So "paraît nous être interdite" is a bit harsh.

Opinion de Barry Mazur (suite)

BM : Her "La question qui a été proposée par Kant tend à saper dans ses fondements la réalité absolue de toutes les certitudes que nous pouvons obtenir." has the same spirit as the previous quote—and here's my suggestion of a slight modification that goes, more, in the spirit of Kant: we have our mental apparatus, our mental faculties, and that is our theater: our only way that la réalité is presented to us. Now there may be certitudes but we see them through the 'glasses' of our mental faculties.

BM : As for the third Kant mention in Sophie's writings, "Notre question comprend celle de Kant, qui pourrait être ainsi exprimée : Notre logique est-elle celle de la raison absolue, ou convient-elle uniquement à la raison humaine ?"
Well, I love the question!

Partie II : une généalogie de la science

Un coup d'œil jeté sur l'histoire de l'esprit humain va maintenant nous montrer comment, jusque dans ses écarts, et en vertu des lois de son être, tous ses efforts ont été dirigés vers l'ordre, la simplicité et l'unité de conception.

Un coup d'œil jeté sur l'histoire de l'esprit humain va maintenant nous montrer comment, jusque dans ses écarts, et en vertu des lois de son être, tous ses efforts ont été dirigés vers l'ordre, la simplicité et l'unité de conception.
Jeté sur la terre au milieu de l'immensité des choses, frappé à la fois par le spectacle d'une infinité de merveilles, l'homme n'a rien trouvé au dehors de lui de plus merveilleux que lui-même. [...]
Ainsi se manifestaient déjà, à cette première époque de la culture intellectuelle, le sentiment profond d'un lien commun entre tous les êtres, et celui d'un type universel empreint dans l'intelligence humaine pour lui servir de modèle.
Les sciences n'existaient pas encore ; mais le besoin d'expliquer s'était fait sentir. La première des littératures fut poétique.

Une généalogie de la science (suite)

Pressé de trouver au dehors les ressemblances à son modèle intérieur ; encore peu informé des vérités de la nature ; ignorant et la quantité de chaque phénomène et leurs rapports entre eux, l'homme de génie, inspiré par le sentiment profond des conditions de l'être, était entraîné vers la recherche d'une dépendance mutuelle entre les faits dont il était le témoin. Il les coordonnait suivant ses convenances intellectuelles, et demandait aux analogies ce qui manquait encore à ses connaissances positives. L'esprit de système devait, sans doute égarer l'intelligence humaine : c'était l'effet inévitable de son penchant à mettre à la place des certitudes, qui n'étaient pas acquises, mille conjectures hardies qui, démenties ensuite par des observations nouvelles, léguaient aux générations suivantes de véritables préjugés à l'égard des faits encore inconnus. Il est pourtant certain que cet esprit n'a jamais cessé d'être guidé par la prévision de la vérité.

Sciento-futurisme

[...] et le type du vrai offrira, dans les sujets les plus divers, le caractère général de toutes connaissances certaines.

...et nous pouvons, dès à présent, regarder les sciences morales et politiques comme appartenantes au domaine des idées exactes.

Sciento-futurisme

[...] et le type du vrai offrira, dans les sujets les plus divers, le caractère général de toutes connaissances certaines.

...et nous pouvons, dès à présent, regarder les sciences morales et politiques comme appartenantes au domaine des idées exactes.

Le langage mystérieux employé par les philosophes, langage plus obscur encore que les idées qu'il était destiné à rendre, formait avec la langue précise et claire des sciences exactes un contraste singulier.

Argumentation

Exemples ? Illustrations ?

Application aux sciences morales, aux sciences politiques, aux lettres, aux arts

Une seule illustration mathématique

Le cercle

Prenons un exemple. Supposons que, au lieu d'envisager l'équation du cercle, nous soyons frappés d'une des propriétés des sinus et cosinus. Nous pourrions bien demander pourquoi cette propriété a lieu en effet ; car alors nous n'aurions sous les yeux qu'une partie du sujet. Mais, si nous remontons jusqu'à la première expression de la courbe, notre curiosité est pleinement satisfaite ; nous avons défini l'essence ; nous voyons une existence complète ; et cet être absolu et nécessaire serait certainement compris de la même manière par les intelligences les plus diverses que nous puissions imaginer.

$$x^2 + y^2 = r^2$$

À comparer à *e.g.*

$$\sin(2\theta) = 2\cos(\theta)\sin(\theta)$$

Yuri Manin et les archétypes

YM: Every mathematician who is not indifferent to number theory has felt the charm of Fermat's theorem on the sums of two squares of natural numbers. A psychologist of the Jungian School would probably think that such diophantine problems are of archetypal to a high degree.

$$x^2 + y^2 = p$$

YM: tablette Plimpton (liste de triplets pythagoriciens à Babylone)

$$x^2 + y^2 = z^2.$$

(x, y, z entiers, p premier)

Innéisme

La vision de Germain s'inscrit dans la lignée des théories innéistes.

Suivant qu'on a été plus ou moins frappé de l'une ou de l'autre des parties de cette proposition, on a été porté, par l'esprit de système, à soutenir ou que nos idées sont innées, ou qu'elles viennent de nos sensations. L'une et l'autre opinion sont vraies, dans les limites que nous avons posées. Le type du vrai, nous l'apportons en naissant. Notre être, dont la réalité est notre plus intime connaissance, est inséparable de ce modèle inné.

Innéisme

La vision de Germain s'inscrit dans la lignée des théories innéistes.

Suivant qu'on a été plus ou moins frappé de l'une ou de l'autre des parties de cette proposition, on a été porté, par l'esprit de système, à soutenir ou que nos idées sont innées, ou qu'elles viennent de nos sensations. L'une et l'autre opinion sont vraies, dans les limites que nous avons posées. Le type du vrai, nous l'apportons en naissant. Notre être, dont la réalité est notre plus intime connaissance, est inséparable de ce modèle inné.

Innéisme de Descartes rejeté dans le Discours préliminaire : "Il se trompa sans doute en admettant les idées innées".

Quelques théoriciens de l'innéisme : Jung (psychologie, inconscient collectif, archétypes), Chomsky (apprentissage du langage), Bloom (sens moral), Dutton (esthétique), Weyl (symétrie), Mâche (musique)
https://youtu.be/u95kFOYNuOw?t=148

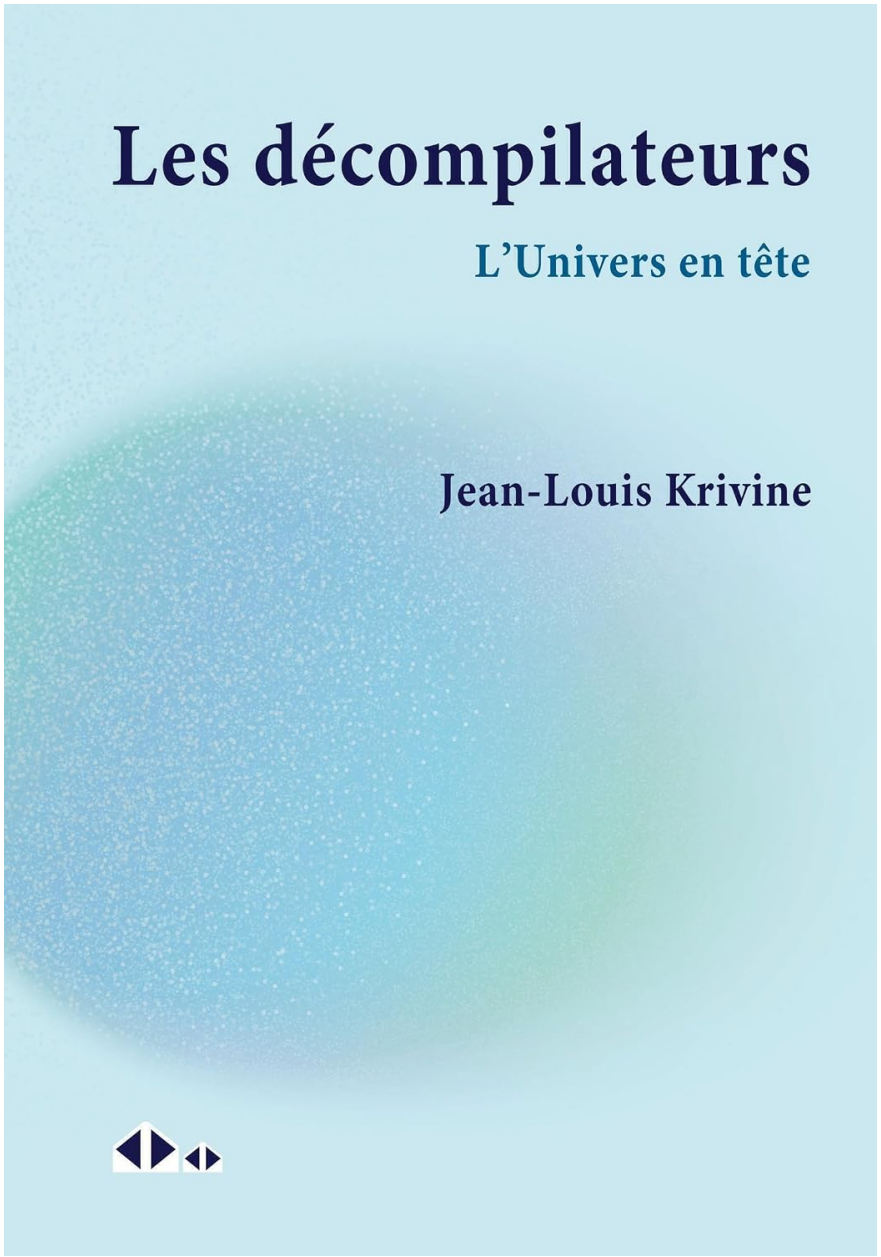
Archétypes

Quelle est la nature du type universel ?

D'où vient-il ?

S'il existe, pourquoi ne l'a-t-on pas mis en évidence ?

Les décompilateurs



Les décompilateurs (partiellement résumés par LM)

La correspondance preuve-programme (Curry-Howard) pointe vers l'existence de structures universelles de la pensée.

Les programmes informatiques s'incarnent sous la forme de langage évolué ou de langage machine. Le passage de l'un à l'autre est la compilation ou la décompilation. Le langage machine est pratiquement incommuniquable.

Le comportement des humains et des animaux supérieurs est fondé sur des programmes écrits dans leurs esprits en langage machine.

Les démonstrations mathématiques sont issues de la décompilation de programmes en langage machine écrits dans le cerveau humain.

JLK : Le mathématicien parvient à examiner certains de ces programmes dans son propre cerveau et à les transcrire sous forme de textesi les “démonstrations”. Il joue donc le rôle de “décompilateur”, qui transforme le code binaire en un programme commenté et compréhensible écrit dans un langage de programmation évolué : le langage mathématique.

JLK : Cela nous renseigne sur la nature de l’intuition en mathématiques : lorsqu’une notion mathématique me semble intuitive, c’est le signe que je suis capable de lire dans mon cerveau le programme correspondant.

Non seulement les programme sont innés, mais ils sont issus de l'évolution.

Le zèbre connaît le théorème de Pythagore, sinon il ne pourrait échapper au lion.

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

https://www.youtube.com/watch?v=qMMi6QYiZ0Q

Point de vue évolutionnaire : Chomsky, Dutton, Bloom, psychologie évolutionniste

LM : Si notre appareil cognitif est le fruit de l'évolution, il nous mène non à une connaissance absolue, mais aux connaissances utiles pour la propagation de nos gènes.

https://www.youtube.com/watch?v=10Oo7epqfo0

Une expérience de pensée de Germain

Si nous adoptons, pour un instant, l'hypothèse de l'entier isolement de la raison, c'est-à-dire, si nous supposons qu'aucun objet extérieur à l'esprit de l'homme ne soit venu à sa connaissance, et que, livré uniquement à ses propres pensées et à celles qu'il doit aux sociétés humaines, il ait voulu rassembler en un corps de doctrines les vérités de son être, celles qui naissent de ses rapports sociaux, de ses affections et de ses devoirs, nous y trouverons les idées du bien, du vrai et du beau, telles que nous les avons actuellement. Notre morale, notre logique et nos règles du goût ne seraient pas changées : car les récits animés, la peinture des passions, l'invention d'une action poétique, fourniraient encore des sujets à l'art d'embellir et de plaire ; et la littérature, bien qu'appauvrie, ne serait pourtant pas anéantie.

Application technologique

https://youtu.be/AFi1TPiB058?t=20

Le secret des efforts de l'esprit humain

"L'univers, pour qui saurait l'embrasser d'un seul coup d'œil, serait un fait unique, une grande vérité."

D'un seul coup d'œil, ont été embrassés (sic) :

La mécanique (Newton)
Les équations polynomiales (Galois)
La théorie de l'évolution (Darwin, Mendel)
L'électromagnétisme (Maxwell)
La logique (Gödel)
La chimie (Mendeleiev)
etc
Qu'en est-il de l'intelligence (humaine et non-humaine) ?