

SUR LES FACULTÉS PARTICULIÈRES AUX MATHÉMATIENS ET AUX CALCULATEURS EXTRAORDINAIRES 1

Autor(en): **Bobynin, V.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **6 (1904)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-7568>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

chose, ne rétrogradant pas, et ne brûlant pas le lendemain ce qu'elle aura adoré la veille. Sans vouloir écraser personne, elle gardera son rang en conservant son calme, sa sérénité et sa grandeur ».

Cette prophétie est aujourd'hui confirmée par dix-neuf années d'épreuves, qui ont été dix-neuf années de travail et de progrès. Après Verneuil, je la renouvelle à l'aube de ce XX^e siècle, et je me garderais d'ajouter un mot à d'aussi belles paroles, exprimant d'aussi nobles pensées.

SUR LES FACULTÉS PARTICULIÈRES AUX MATHÉMATICIENS ET AUX CALCULATEURS EXTRAORDINAIRES¹

En abordant l'exposition de la méthodologie des mathématiques, il est indispensable d'assigner préalablement quelque place au côté psychologique de la question. Cela est nécessaire, afin d'éclaircir autant que cela est possible dans l'état actuel de la science, les rapports de la nature de l'esprit cultivé de l'homme à l'objet de la connaissance, représenté par les vérités mathématiques.

Les difficultés de l'étude des mathématiques, insurmontables pour la plupart des étudiants, ont depuis longtemps déjà

¹ Cet exposé a servi d'introduction à une série de leçons sur la méthodologie de la science des nombres, faites par l'auteur en 1902-1903 à l'Université de Moscou. L'auteur a l'intention de soumettre aux lecteurs de *l'Enseignement mathématique* le résumé de ces leçons, sous forme d'articles séparés avec les titres suivants : 1) Méthodes employées par les calculateurs extraordinaires pour résoudre les problèmes compliqués. — 2) Méthode expérimentale dans la science des nombres et principaux résultats obtenus. — 3) Cas particuliers d'emploi dissimulé de la méthode expérimentale dans les temps les plus récents. — 4) Analyse problématique dans la science des nombres. — 5) Méthodologie de la partie théorique de la science des nombres.

fait naître dans la société, et même dans les milieux de professeurs, la pensée qu'il existait une faculté particulière pour les mathématiques, se rencontrant chez un nombre relativement petit. Mais comme les partisans de cette idée non seulement ne purent la démontrer, mais même ne furent pas capables de trouver une définition si peu que ce soit satisfaisante de la faculté supposée, le philosophe Herbart, et après lui un grand nombre de professeurs sérieux réussirent à renverser cette « hypothèse », suivant les uns, cette « chimère », suivant les autres, en la faisant simplement découler « d'une étude tardive et négligée des principes » (Herbart), ou d'une instruction par des maîtres incapables et mal préparés, d'après d'autres philosophes.

A l'idée de l'existence d'une faculté particulière pour les mathématiques, l'illustre phrénologue Gall fut conduit aussi par ses expériences faites d'abord à Vienne sur des calculateurs extraordinaires. Ayant découvert cette faculté, à son avis, peut-être pour la première fois, d'accord avec les principes fondamentaux de son étrange doctrine, il s'occupa sans tarder de la recherche de l'organe physique spécialement désigné pour cette faculté. La place de ce dernier parut se trouver dans la partie antérieure de la tête, et quant à l'aspect extérieur, il se distinguait quelque peu de l'aspect ordinaire dans le domaine de « l'angle oculaire externe ». Toutes ces recherches ainsi que la doctrine qui les avait provoquées, n'ayant pas supporté la critique scientifique la plus indulgente, furent très vite oubliées dans le monde savant. Il n'en fut pas de même dans la société cultivée. Chez elle la doctrine de Gall trouva toujours des partisans, autrefois comme aujourd'hui. Un des plus récents de ceux-ci, le médecin viennois Möbius, petit-fils de l'illustre mathématicien du XIX^e siècle, qui porte le même nom, consacra à l'exposition des recherches et des idées de son maître, sur le sujet qui nous occupe, un livre entier imprimé en 1900 à Leipzig sous le titre : « Ueber die Anlage zur Mathematik ». Il serait cependant sans utilité de rechercher quelque chose de nouveau dans ce livre, attendu que du propre aveu de l'auteur, il n'est au fond rien de plus que la paraphrase du travail de Gall « Sens des rap-

ports des nombres » (Tome V de l'ensemble des œuvres, pp. 130-139). Ce qui mérite l'attention dans ce travail, comme dénotant le rapport superficiel de l'auteur à son objet, c'est l'abaissement des mathématiques au rang de l'art et la définition du talent particulier pour les mathématiques comme la faculté de les comprendre telles qu'elles sont enseignées.

Le fait qui attire l'attention de Gall et qui devint l'objet des recherches mentionnées plus haut mérite effectivement de lui-même la plus grande attention, car il conduit logiquement et rigoureusement à penser qu'il existe une faculté non seulement personnelle, mais encore naturelle. Nous devons donc nous arrêter sur son examen détaillé.

L'apparition du calcul extraordinaire se remarque pour la première fois dans la littérature au XVII^me siècle. Le 15 juin 1664, à un noble français, voyageant en Italie, Balthazar de Monconys, fut présenté à Florence, un jeune garçon de 8 ans, Mathieu Le Coq, lorrain d'origine, qui avait étonné tous ceux qui le connaissaient par ses dispositions pour le calcul. Ne sachant ni lire ni écrire, il se mit, dès l'âge de 6 ans, à effectuer sur les nombres les quatre opérations, à extraire des racines carrées et cubiques, à résoudre des problèmes de règle de trois et de société avec une telle rapidité, que ceux qui lui posaient des questions ou des problèmes recevaient de lui des réponses immédiates. S'en étant assuré par une expérience, le voyageur français ne put s'expliquer le prodigieux talent du gamin que par l'aide d'un esprit familier. Dans la littérature du XVII^me siècle furent notés comme particulièrement remarquables deux cas d'un calcul mental extraordinaire : l'un, présenté par Tom Fuller, esclave nègre vivant en Virginie, amené d'Afrique à l'âge de 17 ans, et l'autre découvert dans le milieu de simples ouvriers anglais ne sachant pas écrire, Jediah Buxton. Tom Fuller n'ayant jamais appris à lire et à écrire exerça sa faculté extraordinaire de calcul dans le cours de sa longue vie de 80 ans. A l'âge de 70 ans, aux deux questions qui lui étaient posées : « Combien de secondes dans une année et demie ? et combien de secondes a vécu un homme de 70 ans, 17 jours, 12 heures ? », il donnait

comme réponse à la première au bout de deux minutes, 47,304,000 et à la deuxième au bout d'une minute et demie, 2,210,800,800. La personne qui lui avait posé ces questions, ayant fait le calcul sur du papier, ne trouva pas le même résultat pour la deuxième question, et comme elle s'en étonnait, le calculateur lui expliqua que la différence provenait de ce qu'elle n'avait pas tenu compte des années bissextiles. Buxton qui conserva aussi ses facultés remarquables dans le cours de toute sa vie, se distingua parmi les illustres calculateurs par une concentration constante de son activité intellectuelle vers les nombres et les calculs. Il fut mandé un jour devant la Société Royale de Londres qui désirait connaître ce remarquable phénomène ; se trouvant au théâtre de Duvry-Lane à une représentation de Richard III, avec le concours de l'illustre Garrick, il compta les pas faits par les danseuses (5202) et les mots prononcés par les acteurs en général (12,445), et outre cela ceux prononcés par Garrick en particulier. Tous les résultats qu'il obtint furent reconnus exacts après vérification. Buxton appliqua souvent ses facultés à mesurer les longueurs, les surfaces et les volumes. Parcourant à grands pas une localité entière ou de petites parties de terrains, il déterminait leurs dimensions avec une exactitude que d'autres n'auraient pu atteindre sans se servir d'instruments de mesure. Il profitait aussi des mesures faites pour calculer les surfaces des terrains correspondants. C'est ainsi qu'il calcula la surface de quelques milliers *d'acres* du district d'Elmeton, où il était né. A cette idée se rapporte un problème résolu par lui tout à fait exactement dans le cours de 5 heures au milieu du bruit du travail d'une centaine d'hommes, à savoir : de trouver le nombre des huitièmes parties de pouce cubique contenues dans un corps ayant 23,145,789 archives de longueur, 5,642,732 de largeur et 54,365 de hauteur. Pour rendre plus rapides ses calculs qui l'étaient déjà, il eut la pensée d'apprendre par cœur les nombres qui se rencontraient souvent, c'est-à-dire l'idée de la composition et de l'emploi d'un tableau conservé dans la mémoire.

Dès le commencement du XIX^{me} siècle, aussi bien les per-

sonnes privées que les sociétés savantes, tout le monde civilisé se mit à tourner son attention vers les calculateurs extraordinaires. Pour satisfaire cette curiosité, beaucoup de calculateurs et dans le nombre de très éminents, comme l'américain Gerard Kolborn (1804-1840), le français Henri Mondé (1826-1860), l'italien Jacques Inaudi (né en 1867), le grec Periclès Diamandi (né en 1868), se produisirent en public. Outre ceux que nous venons de mentionner, se firent aussi connaître ; le sicilien âgé de 10 ans, Vito Mandjamele, le français Prolongeau (6 ans $\frac{1}{2}$), le français Grandmange (16 ans), l'allemand Zacharie Daze (1824-1869), l'anglais Georg Bidder (1806-1878) et d'autres. Les trois premiers ainsi que Mondé et Inaudi furent soumis par l'Académie des Sciences de Paris, à des expériences faites d'ailleurs très superficiellement. Outre ces calculateurs, ayant acquis plus ou moins de célébrité, il y en eut d'autres qui furent cités par les écrivains qui les avaient observés comme Gall. En Russie, dans le cours du XIX^{me} siècle furent remarqués par la littérature russe deux calculateurs extraordinaires : un gamin de 11 ans, d'une pauvre famille de serfs du village de Ragosino, district de Kologrif, gouvernement de Kostrom, Ivan Petrof (né en 1823), presque aveugle de naissance et un bourgeois illettré de la ville de Griazobetz, gouvernement de Vologodski, Mikail Cerebriakof.

Afin d'étudier de plus près les manifestations du calcul mental, arrêtons-nous sur les principaux faits qu'il présente.

Mémoire des nombres. Dans les expériences auxquelles fut soumis Jacques Inaudi à l'Académie des Sciences de Paris, à la Sorbonne et au ministère de l'Instruction publique, on fit une série d'observations pouvant se résumer de la manière suivante : 1^o Après avoir écouté attentivement l'énoncé oral d'un problème compliqué contenant de grands nombres (jusqu'à 24 chiffres inclusivement), Inaudi se les rappelle entièrement. 2^o On peut lui proposer une série de plusieurs problèmes compliqués avec de grands nombres, et quand il les a écoutés sans interruption l'un après l'autre, il se les rappelle avec autant de facilité que s'ils étaient proposés séparément. Trouvant et ayant donné la solution du premier, il

passé au deuxième, ensuite au troisième et ainsi de suite jusqu'à la fin, et il ne lui est jamais arrivé de demander qu'on répète ces énoncés ou une partie d'énoncé. 3° Si à la fin d'une séance, après la résolution d'une grande quantité de problèmes compliqués et difficiles, relatifs à de grands nombres, et combinés de différentes manières, on lui demande de répéter le premier ou n'importe lequel des suivants, alors il le fait sans la moindre difficulté et avec une entière précision. 4° Il se montre aussi en état de répéter sans faute dans l'ordre convenable tous les problèmes proposés en séance et quelques heures après. Si on le désire, il peut garder dans sa mémoire n'importe lesquels des grands nombres qu'on lui a donnés dans le cours de plusieurs mois.

Rapidité du calcul. Les problèmes proposés à Inaudi dans quelques séances, qui exigeaient pour être résolus au moins 60 opérations furent résolus par lui en quelques minutes. Outre cela, il est indispensable de remarquer que dans le même intervalle de temps, non seulement il résolvait le problème, mais encore il faisait la vérification, chose à laquelle il attachait de l'importance à son second séjour à Paris.

Opérations sur les nombres. Presque tous les calculateurs extraordinaires, sans en exclure les illettrés, ont fait sur les nombres non seulement les quatre opérations mais les élévations aux puissances et l'extraction des racines carrées, cubiques et d'ordre plus élevé.

Problèmes. Tous les calculateurs extraordinaires, sans en exclure les illettrés, ne se bornaient pas au calcul sur les nombres comme Diamandi; ils résolvaient non seulement des problèmes arithmétiques des plus variés mais des problèmes algébriques. Ainsi Ivan Petrof résolvait l'équation indéterminée du premier degré à deux inconnues et l'équation du deuxième degré. A 14 ans, Henri Mondé résolvait des problèmes sur les progressions, sur l'analyse indéterminée et sur les équations de degré supérieur. Sans parler des calculateurs illettrés, tous ceux qui avaient reçu quelque instruction et même qui avaient reçu une certaine culture intellectuelle résolvent les problèmes proposés et font les calculs d'une manière inconsciente. Il y en a un très petit nombre qui sont capables

de donner des renseignements d'ailleurs très incomplets sur les procédés qu'ils emploient.

La liste citée des calculateurs extraordinaires les plus connus montre que le phénomène présenté par eux ne peut être considéré comme existant seulement dans les seuls peuples civilisés, mais qu'il se rencontre dans l'humanité à tous les degrés de son développement intellectuel. Effectivement, parmi les calculateurs extraordinaires se rencontrent non seulement des gens d'intelligence moyenne, mais aussi des esprits faibles et même quelques demi-idiots.

En vue d'éclairer les phénomènes de calcul extraordinaire à tous les degrés du développement intellectuel de l'humanité, arrêtons-nous avec méfiance à l'idée que cette faculté pourrait être transmise par l'hérédité. Cette transmission n'est pas confirmée par les recherches dans le domaine de la généalogie des calculateurs extraordinaires, faits par un illustre savant dans la psychologie physiologique, Alfred Binet. Ces recherches l'ont amené en effet à nier complètement l'influence de l'hérédité dans ces phénomènes de calcul extraordinaire.

L'étude circonstanciée des phénomènes de calcul extraordinaire faite par Binet directement sur Inaudi et Diamandi, puis indirectement, à l'aide des renseignements qui se trouvent dans la littérature au sujet des autres calculateurs, l'ont conduit à d'autres conclusions fort importantes, à savoir : 1° à la réunion de tous les calculateurs extraordinaires dans une même famille possédant des traits et des aspects caractéristiques bien définis; 2° à l'écartement de toute influence du milieu sur cette famille; 3° à accepter 8 ans comme l'âge moyen où se manifeste cette faculté de calculer rapidement.

Après avoir fait connaissance avec le calcul extraordinaire et ses plus forts représentants, il nous faut nous arrêter sur la question suivante qui se trouve en lien étroit avec l'hypothèse de l'existence des facultés particulières pour les mathématiques : Qu'est-ce que c'est que le calcul extraordinaire en lui-même? L'idée de l'envisager comme l'expression d'une disposition particulière pour les mathématiques ne peut être admise, par suite des deux faits suivants : *Les gens ayant été*

des calculateurs extraordinaires dans leur enfance, cessaient de l'être si comme résultat de leur éducation mathématique, ils devenaient des mathématiciens, dans le sens ordinaire du mot. Parmi les exemples les plus probants et les plus illustres de ce fait on peut citer les célèbres mathématiciens Gauss et Ampère.

Parmi les calculateurs extraordinaires qui ne sont pas devenus mathématiciens il en est beaucoup à qui l'on procura tout ce qui est nécessaire pour étudier les mathématiques afin d'en faire des mathématiciens.

Tels furent par exemple Mondé et Ivan Pétrof. Quand on essaya de donner au premier d'entre eux une culture intellectuelle mathématique ou même générale, s'étendant à d'autres connaissances, on n'obtint pas le résultat qu'on attendait. Les moyens intellectuels de Mondé semblèrent même être au-dessous du niveau moyen. Par suite de cela, quand il eut cessé de se produire en public, car on ne ressentait plus d'intérêt pour lui, il fut oublié et mourut dans la pauvreté. Un sort semblable atteignit vraisemblablement Ivan Pétrof. Malgré l'attention que lui témoignèrent non seulement le Directeur et le Conseil pédagogique du Gymnase de Kostrowski, mais encore l'empereur Nicolas I^{er}, qui avait ordonné qu'on le prît comme élève boursier du dit gymnase, nous n'avons actuellement aucun renseignement sur ce qu'il est devenu. Nous appuyant sur ces deux faits nous sommes conduit à envisager le calcul extraordinaire comme *l'expression de facultés particulières non pour les mathématiques en général, mais seulement pour la science des nombres* ou même dans un sens plus étroit *pour le calcul seul*. Il est en outre nécessaire de remarquer que cette dernière limitation, consistant à tout ramener au calcul a un fondement suffisant. Nous verrons en effet par la suite que les méthodes employées par les calculateurs extraordinaires dans la résolution des problèmes algébriques et arithmétiques consistent en grande partie à effectuer rapidement une série de vérifications sur des nombres pris un peu au hasard, en d'autres termes, ils ramènent au calcul seul la résolution des problèmes.

Le calcul extraordinaire, considéré comme l'expression

d'une faculté particulière pour le calcul, peut être divisé en deux facultés élémentaires : dans la mémoire des chiffres et dans la faculté de faire rapidement et mentalement des opérations sur les nombres. Afin d'avoir une idée bien claire et aussi précise que possible au sujet du rapport de la mémoire des chiffres d'un calculateur extraordinaire à la mémoire d'un homme quelconque, il est nécessaire de mentionner préalablement quelques expériences remarquables d'Ebbinghaus, consistant dans la détermination du nombre de syllabes privées de sens, pouvant être retenues par un homme ordinaire après une, deux, trois... lectures. Il trouva que, des syllabes lues, un homme ordinaire peut en retenir 9 après une lecture, 12 après 16 lectures, 24 après 44 lectures et 26 après 55 lectures. Ces nombres montrent que pour doubler le nombre des syllabes retenues, les répétitions ne doivent pas seulement doubler, mais être amenées à un nombre beaucoup plus élevé. En conséquence, la mémoire d'Inaudi se rappelant après une seule lecture non pas un, mais plusieurs nombres de 24 chiffres doit être considérée comme plus de cent fois supérieure à la mémoire d'un homme ordinaire capable de retenir 24 chiffres après 44 répétitions. C'est à une autre conclusion que conduit l'étude expérimentale de la deuxième faculté élémentaire, constituant le calcul extraordinaire, c'est-à-dire la faculté du calcul mental rapide. La comparaison sous ce rapport des calculateurs extraordinaires avec des caissiers de maisons de commerce bien exercés au calcul, a montré que ces derniers souvent l'emportent sur les premiers. Le calcul mental rapide apparaît donc comme le simple résultat de l'exercice. Et effectivement, les observations faites aussi bien sur les calculateurs extraordinaires eux-mêmes que sur les écoliers des petites classes auxquels on enseigne le calcul oral, ont montré que la rapidité de ce calcul tombe rapidement si on diminue les exercices et peut même disparaître complètement si on les cesse. Enfin les mêmes observations ont montré que l'exercice développe la mémoire, mais dans des proportions beaucoup moindres. Il ne crée pas la mémoire, mais seulement influe sur elle. De telle manière que le calculateur extraordinaire se montre doué préalablement seu-

lement de mémoire; tout le reste, c'est-à-dire la rapidité du calcul mental, est simplement l'affaire du seul exercice, provoqué par l'intérêt et même le penchant pour le calcul.

En ce qui concerne ce penchant, il se crée par les conditions de la vie et de l'éducation du calculateur extraordinaire, par exemple les conditions telles que la nécessité de la solitude par suite des occupations, l'absence de travail physique, l'accessibilité du travail intellectuel de toutes les directions possibles. D'une manière générale, les calculateurs extraordinaires ne se rencontrent pas rarement, mais leur nombre serait incomparablement plus grand si dans la vie et dans l'éducation des gens se rencontraient plus souvent les conditions qui créent le penchant pour le calcul. Effectivement, les observations de Binet sur l'étendue de la mémoire des chiffres, près d'élèves de 8 à 12 ans des écoles primaires de Paris, ont montré qu'en moyenne, les enfants se rappelaient 6 à 7 chiffres après une seule lecture. Mais 10 % d'entre eux furent comparés sous ce rapport à des adultes et 4 % à 5 %, surtout à 12 ans, purent même après une seule lecture retenir 12 à 14 chiffres. A l'occasion de ce dernier groupe d'écoliers, Binet pose avec raison la question suivante : N'y aurait-il pas un calculateur extraordinaire dans un fœtus si l'on pouvait établir qu'il possède le penchant pour le calcul ?

Si, après les déductions développées au sujet du calcul extraordinaire le ramenant seulement à ce fait que quelques personnes sont douées par la nature d'une mémoire extraordinaire, nous revenons de nouveau à examiner l'hypothèse d'une faculté particulière pour les mathématiques, il convient de dire que ces déductions lui enlèvent son dernier et son plus fort fondement. Nous devons donc considérer cette hypothèse comme définitivement écartée.

V. BOBYNIN (Moscou).
