



Certain·e·s élèves ont la bosse des maths

Faccoli, A. et Luisoni, A.

Dans Berger, Jean-Louis (dir.), *Mythologie pédagogique : 17 mythes déconstruits*

Editeur

Université de Fribourg, Laboratoire PAA

URI

<https://labopaa.com/project/chapitre-8>

Résumé

Le mythe de la bosse des maths avance l'idée que certaines personnes possèdent un talent inné pour les mathématiques attribué à une prédisposition génétique. Il se base sur les idées de la phrénologie, qui associe la présence d'une bosse dans une aire spécifique du crâne au développement d'un talent dans un domaine spécifique, ainsi que sur la notion d'intelligence en tant qu'entité fixe et immuable. Cependant, les recherches de la phrénologie ont été démystifiées, ne révélant aucune corrélation statistiquement significative entre la morphologie du crâne et les capacités cognitives. Cela est confirmé par les recherches en neurosciences, qui mettent en lumière la capacité d'adaptation du cerveau aux événements de la vie ainsi que la possibilité de développement des compétences en mathématiques par l'expérience et par l'apprentissage. Les différences dans les résultats en mathématiques ne peuvent donc pas être attribuées uniquement à des personnes ayant un avantage génétique; elles sont plutôt le résultat de l'interaction entre des facteurs personnels et environnementaux. Ce mythe perpétue les inégalités au sein du système scolaire et social, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur les élèves. Pour le combattre, il est primordial d'agir sur la formation des enseignant·e·s et sur les représentations des individus ainsi que de poursuivre les recherches sur l'évolution de ce mythe.

Citer ce chapitre

Faccoli, A. et Luisoni, A. (2024). Certain·e·s élèves ont la bosse des maths. Dans Berger, Jean-Louis (dir.), *Mythologie pédagogique : 17 mythes déconstruits* (Labo PAA, p. 49-54). <https://labopaa.com/project/chapitre-8>

Chapitre 8

Certain·e·s élèves ont la bosse des maths

Alessia Faccoli et Alice Luisoni

Résumé

Le mythe de la bosse des maths avance l'idée que certaines personnes possèdent un talent inné pour les mathématiques attribué à une prédisposition génétique. Il se base sur les idées de la phrénologie, qui associe la présence d'une bosse dans une aire spécifique du crâne au développement d'un talent dans un domaine spécifique, ainsi que sur la notion d'intelligence en tant qu'entité fixe et immuable. Cependant, les recherches de la phrénologie ont été démystifiées, ne révélant aucune corrélation statistiquement significative entre la morphologie du crâne et les capacités cognitives. Cela est confirmé par les recherches en neurosciences, qui mettent en lumière la capacité d'adaptation du cerveau aux événements de la vie ainsi que la possibilité de développement des compétences en mathématiques par l'expérience et par l'apprentissage. Les différences dans les résultats en mathématiques ne peuvent donc pas être attribuées uniquement à des personnes ayant un avantage génétique; elles sont plutôt le résultat de l'interaction entre des facteurs personnels et environnementaux. Ce mythe perpétue les inégalités au sein du système scolaire et social, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur les élèves. Pour le combattre, il est primordial d'agir sur la formation des enseignant·e·s et sur les représentations des individus ainsi que de poursuivre les recherches sur l'évolution de ce mythe.

Description du mythe

Le mythe de la bosse des maths véhicule l'idée selon laquelle certaines personnes ont un talent inné pour les mathématiques grâce à une prédisposition génétique. Selon cette croyance, les personnes qui présentent une protubérance dans une zone spécifique du crâne seraient plus douées en mathématiques que celles qui n'en ont pas. Aujourd'hui, elle est connue aussi à travers l'expression « avoir des gènes mathématiques » (Lee et Ginsburg, 2009). La conviction selon laquelle certaines capacités sont innées est encore très répandue de nos jours et s'applique également à d'autres disciplines en dehors des mathématiques, comme la conception du talent ou de l'intelligence innée (Furnham, 2014).

Ce mythe est encore fortement répandu, souvent de manière implicite. Le public au sein duquel il circule comprend les parents, les enseignant·e·s et les élèves eux-mêmes. Nous pouvons le reconnaître dans des phrases du type « Ma fille est comme ça », « Ce n'est vraiment pas fait pour moi », « Je suis plutôt littéraire » (Perronnet, 2021, p. 79) ou, plus implicitement, dans des pressions et des attentes irréalistes à l'égard des élèves (Dweck, 2007).

Pour quelle(s) raison(s) ce mythe existe-t-il?

L'expression avoir « la bosse des maths » naît au 19^e siècle, à la suite des travaux de Franz Joseph Gall (1835). En étudiant la forme du crâne des individus, ce médecin allemand émet l'hypothèse selon laquelle chaque fonction cérébrale (faculté) serait liée à une zone du cerveau et la forme même du crâne indiquerait l'état des différentes facultés (Renneville, 2020). Les idées de Gall ont posé les bases de la

phrénologie, qui se fonde sur l'observation de la forme extérieure de la tête (crâne et cuir chevelu) pour mesurer les facultés d'une personne (Parker Jones et collab., 2018). Selon ce principe, pour connaître le talent de chaque individu, il suffirait d'observer les reliefs de son crâne : la présence d'une bosse dans une aire spécifique signalerait la présence et le développement d'un certain talent (Renneville, 2020). Pour cette raison, l'expression « avoir la bosse des maths » est utilisée pour parler des personnes qui ont de meilleurs résultats en mathématiques.

Le mythe trouve un lien solide avec le concept plus large de l'intelligence tel que le décrit Dweck (1986). Dans ses travaux, cette chercheuse explore la manière dont les individus perçoivent leurs capacités. Ceux et celles qui adhèrent à une théorie de l'intelligence fixe considèrent celle-ci comme un attribut fixe et immuable, une qualité innée qui ne peut pas être modifiée de manière significative par l'éducation, par l'effort ou par l'expérience. Cette conception de l'intelligence comme quelque chose de prédéterminé reflète l'idée sous-jacente du mythe de la « bosse des maths » : l'hypothèse selon laquelle les compétences en mathématiques sont un don inné, plutôt que le résultat d'un apprentissage actif et engagé (Furnham, 2014). L'état d'esprit fixiste, qui découle de la théorie de l'entité de l'intelligence, limite les individus en leur faisant croire que leur niveau d'intelligence ou d'aptitude mathématique ne peut être développé au-delà d'un certain point naturel. Cette perspective s'oppose à l'*incremental theory* (Dweck, 1986), selon laquelle l'intelligence peut être cultivée et améliorée par l'effort, par la persévérance et par les expériences d'apprentissage.

Pourquoi ce mythe est-il erroné?

Bien que le mythe selon lequel certain·e·s élèves ont la « bosse des maths » soit encore répandu, plusieurs raisons permettent de contredire la véracité de ce mythe, dont voici les principales.

En ce qui concerne les postulats de la phrénologie, ces idées ont toujours été critiquées et remises en question, notamment en raison de leur utilisation d'outils grossiers et d'une méthodologie douteuse. Dans leur recherche, Parker Jones et ses collègues (2018) ont testé les affirmations de la phrénologie de manière empirique et rigoureuse. Pour ce faire, ils ont exploité les données d'imagerie cérébrale anatomique issues de la UK Biobank⁴. Ces données comprennent l'imagerie par résonance magnétique (IRM) de 100 000 individus ainsi qu'une batterie de questionnaires et de tests cognitifs portant sur ces mêmes individus. Dans cette étude, les données concernent les « mesures du mode de vie » qui évaluent, par exemple, la satisfaction de la situation financière, le temps dédié à une activité physique ou encore le nombre de véhicules dans le ménage. Ces mesures ont été considérées comme substituts aux « facultés » traditionnellement associées à la phrénologie. Par exemple, la faculté « mots, mémoire verbale » a été associée à la mesure du mode de vie « fluidité verbale », évaluée par le nombre de mots commençant par la lettre « s » que le sujet pouvait produire en une minute. Les résultats de l'analyse statistique révèlent l'absence de toute relation statistiquement significative entre les courbures locales du cuir chevelu et les mesures du mode de vie de 5 724 sujets. Cela signifie que la présence des bosses sur le crâne ne permet pas de déduire les capacités mentales de l'individu. Ainsi, les affirmations de la phrénologie reposent sur de fausses croyances et n'ont aucun fondement scientifique.

En deuxième lieu, ce mythe est contredit par le concept d'intelligence évolutive, donc de capacité d'adaptation du cerveau aux événements de la vie (Dweck, 1986; Vidal, 2012). L'idée selon laquelle il existerait un talent inné pour les mathématiques sans possibilité d'évolution est contrée par les recherches en neurosciences (Vidal, 2012). Ces avancées, à travers l'observation de l'activité cérébrale par IRM, mettent en évidence l'adaptation et la modification du cerveau ainsi que l'épaississement du cortex cérébral dû à la fabrication des connexions cérébrales à la suite des apprentissages et des expériences (Vidal, 2012). Par exemple, l'étude menée par Aydin et ses collègues (2007) sur la plasticité cérébrale dépendante de l'expérience dans le cerveau des mathématiciens met en évidence un épaississement de la densité de la matière grise dans les régions du cerveau impliquées dans le calcul et la représentation visuelle et spatiale. Cela suggère une plasticité structurelle dépendante de l'expérience

⁴ Biobank est une grande base de données qui centralise les recherches médicales et l'innovation thérapeutique.

et de l'apprentissage, donc la possibilité de modification et d'adaptation de la structure cérébrale. Les capacités en mathématiques ne sont donc pas innées, mais plutôt le résultat d'un ensemble de facteurs personnels et environnementaux qui s'influencent mutuellement et qui peuvent être développés tout au long de la vie par l'effort et par l'expérience (Furnham, 2014).

Étant donné que les différences entre les résultats en mathématiques ne peuvent pas être attribuées à des personnes ayant un avantage génétique, mais plutôt à un ensemble de facteurs individuels et environnementaux (Lee et Ginsburg, 2009), nous exposerons ci-dessous une liste non exhaustive des éléments pouvant influencer la réussite en mathématiques. Cela constitue un point important pour contrer le mythe selon lequel les aptitudes en mathématiques seraient innées.

L'étude de Bai et ses collègues (2019) explore spécifiquement l'influence des variables liées aux enseignant·e·s sur les performances en mathématiques des élèves. Elle s'appuie sur les données des enquêtes *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) et *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS) de 2015, qui comprennent les données sur les résultats des élèves en mathématiques et en sciences ainsi que les données sur les enseignant·e·s, les écoles et les programmes scolaires. L'échantillon de cette étude comptait 45 321 élèves et 1 806 enseignant·e·s provenant de 45 pays. Pour analyser l'influence des variables des enseignant·e·s sur les résultats des élèves en mathématiques, un modèle linéaire hiérarchique a été utilisé. Ce modèle permet de comprendre comment les caractéristiques des enseignant·e·s influencent les résultats des élèves. Les résultats de l'étude révèlent que 68 % de la variance totale de la note en mathématiques est attribuable aux variables liées aux enseignant·e·s. Parmi ces variables figurent l'âge, le genre, le niveau d'éducation, la spécialisation en mathématiques, les attentes des enseignant·e·s et la fréquence d'utilisation des supports multimédias.

L'étude de Jacobs et Bleeker (2004), qui fait partie d'une enquête longitudinale sur le développement des perceptions de soi, des valeurs de la tâche et des choix d'activité des enfants, a examiné les relations entre les attitudes et les comportements des parents en matière de mathématiques et de sciences ainsi que les résultats de leur enfant dans ces matières. Les résultats mettent en évidence que les attitudes parentales (p. ex., l'achat de matériel mathématique, l'aide aux devoirs, l'importance accordée aux activités mathématiques ainsi que la création d'opportunités et d'activités liées aux mathématiques) influencent l'implication, l'intérêt et les comportements des enfants en matière de réussite scolaire. Par exemple, les parents qui valorisent les mathématiques et qui croient aux capacités de leur enfant peuvent leur transmettre ce message en adoptant des comportements qui favorisent les mathématiques (p. ex., des commentaires positifs, des jeux mathématiques avec l'enfant, etc.).

Les attentes des enseignant·e·s et des parents telles qu'elles sont illustrées par l'effet Pygmalion (Rosenthal et Jacobson, 1968) sont susceptibles de modifier les perceptions, les comportements et les résultats des élèves. Ce ne sont pas les attentes en elles-mêmes qui influencent la réussite, mais plutôt les comportements adoptés en fonction de ces attentes. Une attitude positive à l'égard des mathématiques, la conviction que les capacités mathématiques peuvent être développées et une conception évolutive de l'intelligence peuvent améliorer la performance des élèves (OCDE, 2023).

D'autres facteurs susceptibles d'influencer les performances en mathématiques, et qui peuvent expliquer les disparités des résultats en mathématiques, sont les stéréotypes. Les stéréotypes véhiculant l'idée qu'un groupe est moins doué en mathématiques qu'un autre peuvent avoir des impacts significatifs sur la performance des élèves en générant du stress et de l'anxiété. La méta-analyse réalisée par Picho et ses collègues (2013) illustre cet effet : les femmes exposées aux stéréotypes de genre ont obtenu de moins bons résultats aux épreuves de mathématiques que leurs homologues du groupe témoin, ce qui montre que l'exposition aux stéréotypes influence la performance, indépendamment des compétences réelles des participantes. Cela s'applique également pour les groupes issus des milieux socioéconomiques minoritaires. Alter et ses collègues (2010) démontrent que les élèves issus de ces groupes, lorsqu'ils et elles font face à des stéréotypes, ont tendance à obtenir des résultats inférieurs en mathématiques.

En ce qui concerne les variables affectives telles que le concept de soi, l'intérêt, la motivation, l'autoefficacité, l'anxiété et l'attitude, elles ont toutes une influence sur la réussite en sciences et en mathématiques (Kiray et collab., 2015). Les variables affectives se modulent mutuellement et ont des impacts sur la performance des élèves. Par exemple, ceux et celles qui ne se sentent pas à la hauteur développent un sentiment d'impuissance. Ce sentiment d'impuissance appris peut conduire à une baisse de performance et à une diminution de la confiance, augmentant ainsi l'anxiété face à la matière. Ressentir des émotions négatives comme l'anxiété affecte les évaluations et la performance, ce qui réduit l'intérêt et la motivation pour la matière (Kiray et collab., 2015). L'intérêt pour la matière joue également un rôle dans la réussite, car les élèves qui ont plus d'intérêt persèverent davantage (Kiray et collab., 2015).

En résumé, ces facteurs qui sont susceptibles d'influencer la réussite en mathématiques contribuent à creuser les écarts de performance et à renforcer les représentations et les mythes qui peuvent décourager les élèves (Sole, 2019). Les études susmentionnées suggèrent que la réussite en mathématiques ne doit pas être conçue sous l'aspect d'un rapport déterministe et linéaire, mais plutôt comme le fruit d'une interaction entre facteurs.

Quels sont les problèmes engendrés par ce mythe?

L'idée que certaines personnes ont un talent inné en mathématiques en raison d'une prédisposition génétique peut avoir des répercussions négatives sur les élèves et engendrer plusieurs problèmes.

En premier lieu, comme illustré précédemment, les attentes des enseignant·e·s peuvent avoir des effets sur les résultats en mathématiques des élèves. Les enseignant·e·s qui ont une représentation de l'intelligence comme quelque chose de stable et qui considèrent que les aptitudes en mathématiques sont innées exercent des impacts défavorables sur les performances en mathématiques de leurs élèves par le biais de leurs comportements (Rosenthal et Jacobson, 1968). Cela contraint l'évolution des élèves et affecte leurs résultats, leur perception de soi et leur motivation. Cette représentation peut entraîner un écart important entre l'estime de soi des élèves qui sont perçus comme « brillants » en mathématiques et ceux qui sont considérés comme moins capables (Blackwell et collab., 2007). Par conséquent, ce stéréotype peut influencer négativement le comportement des élèves face aux défis scolaires, les conduisant à éviter les opportunités d'apprentissage ou à abandonner devant les obstacles, persuadés qu'ils et elles n'ont pas la « bosse » des mathématiques (Blackwell et collab., 2007). Sur le plan familial, ce mythe peut influencer les attentes des parents à l'égard de leur enfant, conditionnant la perception de la valeur personnelle sur la base des performances en mathématiques (Dweck, 2007). Cela peut créer aussi une dynamique préjudiciable au sein de la famille, entraînant du stress et des tensions liés aux attentes irréalistes placées sur l'enfant (Dweck, 2007).

En second lieu, cette croyance peut générer des problèmes de hiérarchie et de privilèges dans le contexte éducatif, créant des divisions et des inégalités entre les élèves (Boaler, 2009). L'élaboration d'une échelle de talent mathématique, où certain·e·s élèves sont placé·e·s au sommet et automatiquement considéré·e·s comme plus capables que d'autres, peut conduire à la création de hiérarchies non méritocratiques dans lesquelles ceux et celles qui sont identifiés comme doués bénéficient d'avantages, tant de la part des enseignant·e·s que de leurs pairs (Boaler, 2009).

Pistes de réflexion pour contrer le mythe et pour l'explorer

Étant donné que la réussite en mathématiques est influencée par un ensemble de facteurs individuels et environnementaux, il est encore aujourd'hui difficile d'identifier la vraie cause de l'inégalité dans les performances dans ce domaine. Cela pousse les individus à se tourner vers le mythe de la bosse des maths comme explication simplifiée des écarts de performance, car il offre une explication facile à comprendre.

Pour contrer le mythe de la bosse des maths, plusieurs stratégies peuvent être employées.

D'abord, lors de la formation des enseignant·e·s, il est essentiel de les sensibiliser aux impacts que leurs représentations peuvent avoir sur les résultats des élèves. Il est important de promouvoir une culture inclusive et équitable dans la classe et d'adopter une approche différenciée. Dans la pratique professionnelle, il est central de toujours porter un regard neuf sur chaque élève et de croire aux capacités de chacun·e, en offrant une opportunité égale d'apprentissage. Croire en la capacité de tous les élèves favorise leur réussite (Rosenthal et Jacobson, 1968).

Des initiatives telles que la mise en place de clubs de mathématiques et de programmes de mentorat ainsi que l'organisation de jeux mathématiques permettent de pratiquer les mathématiques dans des conditions favorables, d'éveiller l'intérêt et de faire progresser tous les élèves. Dans son livre *La bosse des maths n'existe pas*, Clémence Perronnet (2021) propose des bonnes pratiques pour rendre les sciences plus inclusives en évitant la formation des inégalités au sein du système scolaire. Elle suggère un programme de travail en plusieurs étapes : « comprendre, former, agir sur les représentations, pratiquer l'inclusion et reconstruire les savoirs » (p. 226), ce qui permet de lutter contre le mythe de la bosse des maths et ses conséquences.

Enfin, afin d'approfondir la compréhension du mythe de la bosse des maths, il serait essentiel de continuer de mener des recherches sur l'évolution de ce concept en étudiant son origine et ses impacts, ce qui pourrait fournir des pistes ultérieures pour contrer le mythe.

Bibliographie

- Alter, A. L., Aronson, J., Darley, J. M., Rodriguez, C. et Ruble, D. N. (2010). Rising to the threat: Reducing stereotype threat by reframing the threat as a challenge. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46(1), 166-171. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2009.09.014>
- Aydin, K., Ucar, A., Oguz, K. K., Okur, O. O., Agayev, A., Unal, Z., Yilmaz, S. et Ozturk, C. (2007). Increased gray matter density in the parietal cortex of mathematicians: A voxel-based morphometry study. *American Journal of Neuroradiology*, 28(10), 1859-1864. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A0696>
- Bai, S., Han, J. et Li, C. (2019). Research on the influence of teacher variables on students' mathematical achievements. *Best Evidence of Chinese Education*, 3(1), 347-360. <https://doi.org/10.15354/bece.19.ar1266>
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H. et Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246-263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Boaler, J. (2009). *The elephant in the classroom: Helping children learn and love maths*. Souvenir Press.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040-1048. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>
- Dweck, C. S. (2007). *Mindset: The new psychology of success*. Ballantine Books.
- Furnham, A. (2014). Increasing your intelligence: Entity and incremental beliefs about the multiple "intelligences". *Learning and Individual Differences*, 32(1), 163-167. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.03.001>
- Gall, F. J. (1835). *On the functions of the brain and of each of its parts: With observations on the possibility of determining the instincts, propensities, and talents, or the moral and intellectual dispositions of men and animals, by the configuration of the brain and head* (vol. 1). Marsh, Capen & Lyon.
- Jacobs, J. et Bleeker, M. (2004). Girls' and boys' developing interests in math and science: Do parents matter? *New Directions for Child and Adolescent Development*, 1(106), 5-21. <https://doi.org/10.1002/cd.113>
- Kiray, S. A., Gok, B. et Bozkir, A. S. (2015). Identifying the factors affecting science and mathematics achievement using data mining methods. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 1(1), 28-48. <https://doi.org/10.21891/JESEH.41216>
- Lee, J. et Ginsburg, H. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34, 37-45. <https://doi.org/10.1177/183693910903400406>
- Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

- Parker Jones, O., Alfaro-Almagro, F. et Jbabdi, S. (2018). An empirical, 21st century evaluation of phrenology. *Cortex*, 106(1), 26-35. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.04.011>
- Perronnet, C. (2021). *La bosse des maths n'existe pas : rétablir l'égalité des chances dans les matières scientifiques*. Éditions Autrement.
- Picho, K., Rodriguez, A. et Finnie, L. (2013). Exploring the moderating role of context on the mathematics performance of females under stereotype threat: A meta-analysis. *Journal of Social Psychology*, 153(3), 299-333. <https://doi.org/10.1080/00224545.2012.737380>
- Renneville, M. (2020). *Le langage des crânes : une histoire de la phrénologie*. La Découverte. <https://doi.org/10.3917/dec.renne.2020.01>
- Rosenthal, R. et Jacobson, L. (1968). Pygmalion in the classroom. *The Urban Review*, 3(1), 16-20. <https://doi.org/10.1007/BF02322211>
- Sole, M. (2019). Who can excel in mathematics? *Mathematics Teacher*, 112(6), 468-472. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.112.6.0468>
- Vidal, C. (2012). La plasticité cérébrale : une révolution en neurobiologie. *Spirale*, 3(63), 17-22. <https://doi.org/10.3917/spi.063.0017>