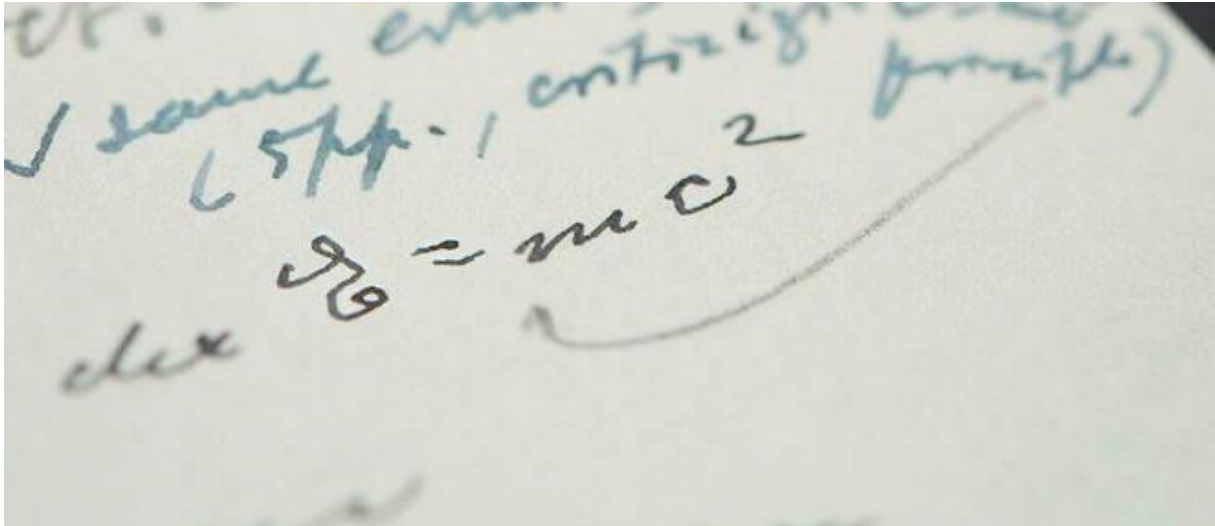


Pourquoi l'enseignement des mathématiques est une question de survie pour la France

TRIBUNE. Centralien et conseiller municipal de Versailles, Pierre Fontaine alerte sur l'urgence vitale de replacer les maths au cœur de l'éducation.



Einstein vouait une admiration à Euclide, né quelque 2 300 ans plus tôt.© - / RR Auction / AFP

Pierre Fontaine, centralien et conseiller municipal de Versailles

Publié le 09/06/2022 à 17h00

Emmanuel Macron a récemment annoncé le retour des mathématiques en option dans le tronc commun de la classe de première. Si cette mesure n'est pas parfaite, car, avant la réforme du bac, tous les élèves bénéficiaient d'un enseignement en mathématiques, on peut toutefois souligner qu'elle constitue une avancée. En effet, les mathématiques ne sont pas un artifice dans une éducation moderne. Même pour les élèves qui embrasseront une carrière a priori non scientifique, les mathématiques sont à la fois indispensables dans un monde gouverné par les chiffres, et un apprentissage d'un esprit de raisonnement dont les bénéfices dépassent largement le champ des sciences dures. Les mathématiques sont au cœur de l'excellence technique, mais aussi rationnelle de la civilisation européenne. Elles souffrent aujourd'hui d'une mauvaise presse, car l'abstraction qu'elles requièrent est vue comme une exigence d'excellence à contre-courant de l'esprit égalitariste qui a conduit l'Éducation nationale dans son impasse actuelle. Pourtant, dans un monde où la France, en perte de vitesse, ne peut presque plus compter que sur son excellence industrielle et scientifique, l'enseignement des mathématiques devient un enjeu qui dépasse largement le cadre individuel.

Réhabiliter la démarche scientifique

La civilisation européenne a inauguré la science moderne. Il est vrai que l'on accorde en général à la méthode expérimentale le bénéfice des formidables progrès techniques réalisés en Europe à partir de la révolution copernicienne. Cette dernière, consistant à passer d'un modèle où la Terre est au centre du système solaire à un modèle où le Soleil est au centre, est en effet le fruit avant

tout d'observations astronomiques. Depuis, la validation expérimentale est devenue le Graal du progrès scientifique. Mais une discipline qui expérimente au hasard n'est pas à proprement parler une science. Ce qui fonde la démarche de la science moderne, c'est non l'expérimentation en elle-même, mais la démarche de validation. Or, pour qu'il y ait validation, il doit y avoir théorie. Le génie de l'Occident se situe dans l'association de l'induction (la généralisation d'un fait particulier) et de la déduction (la compréhension des conséquences depuis l'idée générale). Or l'un n'est pas dissociable de l'autre. En particulier, la déduction, qui s'acquiert dans l'apprentissage du raisonnement mathématique, n'est pas facultative dans les progrès de la physique moderne. En somme, sans mathématiques, l'Europe n'aurait jamais connu les révolutions industrielles qui ont fait sa renommée et sa puissance. Si Einstein, peut-être le plus grand physicien de tous les temps, vouait une admiration profonde à Euclide, alors que 2 300 ans de progrès scientifique les séparaient, c'est parce qu'il comprenait ce qu'il devait à l'exigence théorique de la science antique.

Effondrement des capacités de raisonnement

Pourtant, aujourd'hui, les mathématiques ont mauvaise presse. Il faut dire que l'esprit d'abstraction qui les fonde sous-tend une recherche de l'excellence. L'empirisme, c'est-à-dire l'acquisition de la connaissance par l'observation des faits, est le fait de tous. Chacun observe dans la vie de tous les jours des phénomènes dont il tire des généralités plus ou moins immédiates. Ce n'est même pas une capacité propre à l'être humain. Un animal, comme un homme, apprend, dans le ressenti de la douleur, qu'il ne faut pas toucher la flamme. Mais l'abstraction, que l'on pourrait définir par la capacité de raisonner en dehors de tout support concret, demande une exigence intellectuelle bien supérieure à cette démarche empirique. Elle demande une capacité à comprendre non pas des méthodes, mais une théorie. La différence entre le bon et le mauvais élève en mathématiques est la compréhension du concept. Le mauvais élève tente de comprendre quelle recette calculatoire va permettre de résoudre l'équation, là où le bon élève identifie le type d'équation à laquelle il a affaire. En réalité, le mathématicien est celui qui est capable d'expliquer la résolution du problème, dans un français parfait, en s'abstenant d'utiliser le langage mathématique. Newton lui-même fonde la science moderne dans son *Principia Mathematica*, en écrivant la majorité des raisonnements mathématiques en latin.

Cette capacité à apprendre à raisonner, avant d'apprendre à fabriquer, manque cruellement à notre époque.

Or, dans l'esprit égalitaire de l'époque, ce qui n'est pas accessible à tous est forcément mauvais. D'une part, c'est faux en soi et, d'autre part, les mathématiques ne sont pas inaccessibles à une partie de la jeunesse. Si la France dégringole dans les classements Pisa en mathématiques depuis des décennies, c'est par renoncement plus que par méconnaissance des méthodes qui fonctionnent. En effet, nous avons été une nation de mathématiciens. Descartes, Galois, Pascal, Fourier, d'Alembert, Poincaré et Laplace furent tous des mathématiciens de génie. Dans son époque moderne, la France est la deuxième nation la plus primée pour la médaille Fields (l'équivalent du prix Nobel en mathématiques). Mais si elle continue à exceller en formant les meilleurs, elle a renoncé à élever en faisant progresser les plus faibles. Dans une époque utilitariste, où les mathématiques sont vues comme une discipline inutile pour tout métier qui ne consiste pas dans la manipulation des chiffres, comment pouvait-il en être autrement ? Pourtant le génie de la III^e République était celui d'avoir construit une école qui forme des esprits éclairés avant de former des artisans. Or, cette capacité à apprendre à raisonner, avant d'apprendre à fabriquer, manque cruellement à notre époque.

Science et progrès technique déterminent la puissance d'une nation

Le général de Gaulle avait en effet compris avant tout le monde la nécessité pour la France d'exceller sur le plan technique et scientifique. Il est l'instigateur d'un esprit de conquête

industriel qui mènera la France vers le nucléaire civil, le TGV ou le Concorde. Le constat était pourtant simple. Depuis Napoléon, le déclin de la puissance française est corrélé à son déclin démographique. Si la France veut redevenir puissante, elle doit le faire par d'autres moyens que par la puissance de son armée, en particulier par le nombre de ses soldats. Or, depuis le début du XX^e siècle, le paradigme a changé. Le progrès scientifique a rebattu les cartes et l'excellence technologique est source d'une puissance nouvelle. Nous vivons dans une époque où Taiwan a un quasi-monopole sur la production de micropuces indispensables à la plupart des nouvelles technologies que nous utilisons au quotidien. Israël, pourtant petit pays par sa population, est l'une des toutes premières cyberpuissances au monde. Non seulement une France à la pointe du progrès technique et scientifique a une carte à jouer, mais c'est probablement sa dernière chance de redevenir une puissance de premier plan. La science irrigue tout. Prenons un exemple d'actualité, le nucléaire est un vecteur formidable d'indépendance aux hydrocarbures. Or, on a vu durant la crise ukrainienne combien les nations qui dépendaient des hydrocarbures étaient entravées dans leur diplomatie. Ainsi, bien souvent, le progrès technique offre de la latitude sur le plan de la politique extérieure.

Dernière chance

La France avance à contre-courant. Le niveau de nos élèves en mathématiques baisse année après année, alors que la discipline est plus indispensable que jamais. Notre quotidien est bercé par les progrès des mathématiques : intelligence artificielle, big data, véhicules autonomes, télécommunications. Plus encore, c'est par l'excellence scientifique que la France tient sa dernière chance de redevenir une grande puissance. Dans ce contexte, l'apprentissage des mathématiques est un enjeu majeur des décennies qui viennent. D'autant que les mathématiques ne sont pas seulement utiles pour ce qu'elles sont, leur apprentissage est utile pour ce qu'il transforme l'intellect et élève l'individu dans un esprit proprement humain. George Steiner disait des mathématiques qu'elles sont l'autre musique de la pensée. Or, on n'a jamais intérêt à se priver de ce qui développe la pensée.