

ARTIGO – DOSSIÊ – HISTÓRIAS SITUADAS DA MATEMÁTICA E DE SEU ENSINO

Inventions pédagogiques et réforme des mathématiques modernes (1950-1980)

Educational Inventions and the Reform of Modern Mathematics (1950-1980)

Invenções pedagógicas e reforma da matemática moderna (1950-1980)

Thomas Preveraud 

Résumé

Cet article est le fruit d'un travail préliminaire à une recherche en cours sur la mise au point, la publicisation, la circulation et la patrimonialisation du matériel pédagogique qui accompagne les réflexions puis l'implémentation de la réforme des mathématiques modernes, en France, entre 1950 et 1980. Nous montrons que la période, propice aux expérimentations dans les classes, se traduit par un accroissement du dépôt des brevets d'inventions au titre de la propriété industrielle. Les appareils ainsi protégés – dont nous ne pouvons globalement, et pour le moment, dire s'ils ont bénéficié d'une commercialisation ou s'ils sont restés à l'état de prototypes – sont majoritairement conçus avant la mise en place institutionnelle de la réforme (1950-1967). La plupart est dédié à l'apprentissage du nombre, des relations entre les objets mathématiques et de la logique, conformément à l'esprit des réformateurs en matière d'apprentissage de l'abstraction des structures mathématiques.

Mots-clés: mathématiques modernes; enseignement; xx^e siècle; matériel pédagogique; brevet d'invention; France.

Abstract

This article is the result of preliminary work on ongoing research into the development, publication, circulation, and preservation of educational materials that accompanied the deliberations and subsequent implementation of modern mathematics reform in France between 1950 and 1980. We show that this period, which was conducive to experimentation in the classroom, led to an increase in the number of patents filed for industrial property rights. The devices thus protected—which we cannot generally say, for the moment, whether they were commercially successful whether they were commercialised or remained prototypes—were mostly designed before the institutional implementation of the reform (1950–1967). Most were dedicated to learning numbers, relationships between mathematical objects, and logic, in line with the reformers' approach to teaching the abstraction of mathematical structures.

Keywords: modern mathematics, teaching, 20th century, teaching material, patent, France.

Resumo

Este artigo é o resultado de um trabalho preliminar para uma pesquisa em andamento sobre o desenvolvimento, a divulgação, a circulação e a patrimonialização do material pedagógico que acompanha as reflexões e a implementação da reforma da matemática moderna na França entre 1950 e 1980. Mostramos que o período, propício a experiências nas salas de aula, se traduz em um aumento no registro de patentes de invenções sob o título de propriedade industrial. Os aparelhos assim protegidos — dos quais não podemos dizer, de maneira geral e por enquanto, se foram comercializados ou permaneceram no estado de protótipos — foram em sua maioria concebidos antes da implementação institucional da reforma (1950-1967). A maioria é dedicada ao aprendizado dos números, das relações entre os objetos matemáticos e da lógica, de acordo com o espírito dos reformadores em matéria de aprendizado da abstração das estruturas matemáticas.

Palavras-chave: matemática moderna, ensino, século xx, material didático, patente de invenção, França.

1. INTRODUCTION

Au cours du xx^e siècle, en France, l'enseignement des mathématiques est soumis à des transformations qui affectent méthodes, savoirs et programmes. Dans le contexte de réformes structurelles des institutions scolaires et du développement de travaux en didactique des mathématiques et en psychologie de l'éducation, il est question d'adapter l'enseignement primaire et secondaire aux nouveaux besoins mathématiques que requièrent de plus en plus d'activités humaines (industrie, économie, équipements militaires, automatisation et rationalisation, etc.). L'un des jalons les plus emblématiques de la période – la réforme dite « des mathématiques modernes », bien qu'initiée au milieu du premier xx^e siècle –, s'étend *grosso modo* de 1950 à 1980. Précédée de recherches, de publications et d'expérimentations, elle s'incarne institutionnellement, en France, en 1967 par la création d'une commission ministérielle, présidée par le mathématicien André Lichnerowicz¹. Celle-ci est chargée d'élaborer de nouveaux programmes, de l'école primaire au lycée, qui seront mis en œuvre au début des années 1970. Souhaitant rompre avec les méthodes et contenus de l'enseignement mathématique tel qu'il était pratiqué jusqu'alors, les réformateurs² – un collectif d'acteurs d'obédiences variées (association de professeurs de mathématiques, mathématiciens, pédopsychologues et pédagogues)³ – voient dans les mathématiques modernes, non des connaissances pratiques et utiles pour résoudre des problèmes du quotidien, mais l'occasion « de former les esprits » (APMEP, 1968, p. 5-6). Pour cela, il faut en passer, dès l'école primaire, par l'apprentissage de l'abstraction, des structures ensemblistes et de la logique, pour montrer aux élèves le caractère général et universel des mathématiques. La priorité est donc de « mettre l'accent sur [...] les notions unificatrices de relations, de fonctions (opérateurs) et de morphismes », plaide le mathématicien et piagétien, Zoltán P. Dienes⁴ (Dienes et al., 1969, p. 30-31).

Ambitieux programme... aujourd'hui très documenté par une historiographie foisonnante en France⁵, comme à l'étranger⁶ puisque la réforme fut implémentée simultanément (ou presque) dans plusieurs pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), en Europe et aux Amériques. Les historiens se sont ainsi penchés sur les prémices mathématiques et socioéducatives de la réforme (Houzel, 2004 ; Marmier, 2014) ; ils ont analysé le rôle des acteurs et des institutions engagés (d'Enfert, 2010 ; Búrigo et al., 2023) ; ils ont restitué les débats et les controverses qui ont accompagné la période (d'Enfert, 2023) ; ils ont étudié les programmes et certains manuels (Gosztonyi, 2015) ; ils ont questionné la « modernité » de la réforme sous des aspects mathématiques, socio-historiques et interdisciplinaires (Bkouche, 1997).

En dépit de l'extensivité et de la qualité des études portées sur cette période, un aspect pourtant matriciel de la réforme, sans être ignoré, bénéficie rarement d'études approfondies. Les réformateurs, en effet, n'étaient pas dupes des difficultés que leurs préconisations allaient créer, tant pour la pratique de classe des enseignants que dans les apprentissages des élèves. Pour appréhender la très grande abstraction des structures et des représentations ensemblistes, au cœur des nouveaux programmes de l'école primaire, ils s'appuient explicitement sur des « études psychopédagogiques qui avaient mis en évidence l'importance de la participation active de l'élève » (APMEP, 1968, 6-7 ; d'Enfert, 2008, p. 783). Par l'expérience sensible et la manipulation, celui-ci est, de ce fait, confronté

¹ Normalien et docteur, Lichnerowicz enseigne à l'université de Strasbourg et au Collège de France avant de s'engager dans la modernisation de l'enseignement des mathématiques.

² Dont un certain nombre de femmes, à l'instar de Nicole Picard ou Marie-Antoinette Touyarot.

³ Voir (d'Enfert, 2023, p. 600-610). Ils incluent d'abord des universitaires : si la plupart sont mathématiciens (par exemple affiliés au mouvement bourbakiste), d'autres travaillent sur les structures du développement du jeune enfant dans le sillage des travaux en pédopsychologie de Jean Piaget. Ils sont rejoints par des chercheurs en éducation qui travaillent à l'Institut national de recherche en pédagogie. Notons le rôle structurant de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), et de ses réseaux, qui permet l'enrôlement d'un nombre important de professeurs de l'enseignement secondaire et primaire, ou encore de formateurs en écoles normales.

⁴ Formé aux sciences de l'éducation dans les années 1950, Dienes développe des recherches autour du rôle de la manipulation et des activités sensibles pour l'apprentissage des structures mathématiques. Il met au point du matériel pédagogique et des jeux logico-mathématiques. Voir par exemple (Dienes et al., 1971).

⁵ Pour une très bonne synthèse, côté français, voir (Gispert, 2014 ; 2023) et (Gosztonyi et al., 2023, p. 51-54). Pour une étude centrée sur le premier degré, on lira (d'Enfert, 2008).

⁶ Avec (De Bock, 2023), on lira une étude d'ampleur sur l'internationalisation des mathématiques modernes dans le second xx^e siècle.

dès les petites classes (d'Enfert, 2010, p. 63) aux objets mathématiques abstraits et aux relations qui les unissent (égalité, inclusion, réunion, comparaison, bijection, etc.) :

Il n'est aucunement question, à l'Élémentaire, de faire apprendre des structures mathématiques à un niveau formel ou même à un niveau naïf familier au mathématicien. Il s'agit, au contraire, de mettre les enfants en présence de concrétisations multiples des structures les plus fondamentales, en les présentant sous des déguisements variés : situations familiaires, jeux, contes mathématiques, manipulations de matériels concrets, graphes, etc. Les élèves seront alors amenés à explorer et à "manipuler" ces concrétisations, puis à tenter de construire des isomorphismes entre elles. (Dienes et al., 1969, p. 31-32)

De fait, et on oublie trop souvent – les images rétrospectives et stéréotypiques associées aux mathématiques modernes sont sans doute en cause –, l'apprentissage de l'abstraction recourt au matériel pédagogique, plus généralement à des dispositifs qui visent à approcher les mathématiques par le vécu de l'enfant. Les programmes de 1970 sont, à ce titre, très explicites : ils proposent de « mettre en correspondance un à un les objets des trousseaux de deux enfants » pour en comparer le nombre (d'Enfert, 2015, p. 509), ou soulignent l'importance de « l'activité manuelle » (*ibid.*, p. 531). Les réformateurs insistent : « En dépit de son désir d'être une approche, la plus correcte et la plus précise possible, de quelques concepts fondamentaux, abstraits par nature, l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire demeure résolument concret » (*ibid.*, p. 508). Lorsque l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), très engagée dans la modernisation de l'enseignement mathématique, rédige sa « Charte de Chambéry » – un ensemble de recommandations adressé aux autorités ministérielles et, plus généralement, à la communauté mathématique – la dimension matérielle de l'apprentissage doit prévaloir sur tout autre mode de transmission des savoirs, au moins à l'école primaire :

On réduira le nombre et la durée des leçons ex-cathedra, ou plus exactement des exposés où le maître seul a la parole [...]. Si l'emploi de matériels est, à tous niveaux, indispensable, l'emploi exclusif d'un seul est à déconseiller. Ils peuvent d'ailleurs être fabriqués par le maître, ou par l'atelier local, ou achetés dans le commerce. (APMEP, 1968, 19).

Dans ce contexte de forte incitation à l'innovation pédagogique, pédopsychologues, professeurs et fabricants développent du matériel pédagogique original (d'Enfert, 2010, p. 63). L'objet de cet article est précisément d'étudier ces dispositifs éducatifs, mis au point⁷ pendant la période concomitante à la réforme, à l'aide de sources archivistiques très peu exploitées par les historiens de l'enseignement et les historiens des mathématiques : les brevets d'invention déposés à l'Institut national de la propriété industrielle (INPI⁸). Les brevets sont avant tout des documents techniques – à ce titre, ils sont susceptibles de produire des effets directs de connaissance, au motif qu'ils informent sur le processus de fabrication et le fonctionnement des inventions, dans un mémoire descriptif souvent accompagné d'illustrations –, mais leur détournement pour en faire des brevets-réclames est fréquent. Aussi n'est-il pas rare que les descriptions appréhendent aussi le matériel breveté comme un objet historique situé socialement, dans la pratique de la classe.

Nous avons constitué un corpus⁹ le plus exhaustif possible d'inventions brevetées et dédiées spécifiquement à l'enseignement des mathématiques, déposées au titre de la propriété industrielle entre 1950 et 1980. Une

⁷ De fait, les inventions brevetées, de manière générale, avaient toutes vocation à être commercialisées, et donc manipulées *in situ* par des élèves. En réalité, il semblerait que certains dispositifs ne connurent aucune exploitation commerciale. Mais, même restés à l'état de prototypes, ils documentent aussi l'agitation intellectuelle qui a saisi acteurs et milieux de l'enseignement à l'occasion de cette réforme.

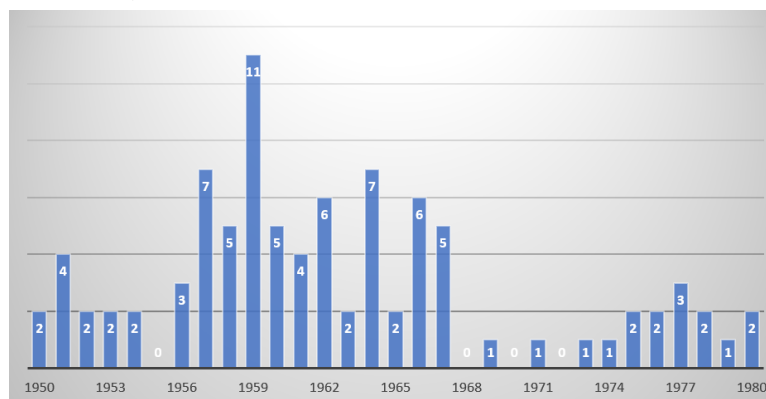
⁸ Institut national de la propriété industrielle. En France, la protection juridique des inventions est soumise à dépôt d'un mémoire descriptif de l'invention depuis 1798. Il s'effectue d'abord au service d'enregistrement des brevets du Conservatoire national des arts et métiers, service dont la tutelle subit des modifications avant de devenir le Bureau de la propriété industrielle (1882), puis l'Office National de la Propriété Industrielle (1902) et enfin l'Institut National de la Propriété Industrielle (1951). Voir (Emptoz, 2013, p. 47).

⁹ Les mémoires descriptifs associés sont conservés par l'INPI et accessibles via une base de données en ligne : https://data.inpi.fr/recherche_avancee/brevets, consultée entre le 1^{er} septembre 2025 et le 12 décembre 2025.

recherche par mots-clés¹⁰, suivie d'un tri¹¹ dans la liste des items délivrée par le moteur de recherche de l'INPI, fournissent une collection de 91 brevets¹².

La structure du présent article – trois parties qui s'emmanchent chronologiquement – résulte d'une approche longitudinale des dates de dépôt des inventions du corpus. Ainsi, la Fig. 1 montre que le rythme des dépôts n'adopte pas de caractère régulier tout au long de la période étudiée, mais esquisse trois temps : de 1950 à 1967, un nombre important de dépôts ; de 1968 à 1975, un quasi-silence des inventeurs ; de 1976 à 1980, enfin, une (timide) reprise des dépôts.

Figure 1 – Dates de dépôt¹³ des 91 brevets du corpus (1950-1980)



Source : préparé par l'auteur.

2. UNE MAJORITE DE BREVETS AVANT LA MISE EN PLACE INSTITUTIONNELLE DE LA RE-FORME (1950-1967)

Fait surprenant, plus de 80% des inventions mises au point pendant la période réformatrice (1950-1980) sont conçues avant 1967, c'est-à-dire avant la promulgation des nouveaux programmes. Cette forme d'anticipation¹⁴ s'explique, de notre point de vue, par l'acculturation progressive aux mathématiques modernes dont ont bénéficié certains enseignants, au cours des années 1960, au moyen d'expérimentations en classe, de formations, de conférences, et de la diffusion de toute une littérature didactique et pédopsychologique¹⁵. La réforme doit être « vivante », plaident ses promoteurs, très attentifs à la formation initiale et continue des enseignants (Gosztonyi, 2015, p. 44). Dit autrement, les nouvelles mathématiques ont déjà « infusé » parmi une partie – certainement trop réduite (*ibid.*) – des professionnels de l'éducation, bien avant leur implémentation concrète dans les classes en 1970.

Parmi les inventions de notre corpus soumises à protection juridique entre 1950 et 1967, près de neuf sur dix se revendiquent¹⁶, dans le mémoire descriptif du brevet, de réflexions en faveur d'un enseignement

¹⁰ Enseignement, enseigner, apprentissage, apprendre, éduquer, éducation, instruction, didactique, pédagogie, école, mathématiques, calcul, géométrie. Ces mots-clefs ont été croisés de sorte à tamiser le plus finement possible le filtre de recherche.

¹¹ Nous avons exclu de l'étude plusieurs centaines de brevets de machines à calculer et de calculatrices, au motif que presque tous ces dispositifs ne présentaient pas de finalité pédagogique mais se réduisent à des automates réalisant des opérations, pouvant, certes, être utilisés en classe, mais sans valeur cognitive ajoutée lors du processus de transmission des connaissances.

¹² Dont une demi-dizaine est l'œuvre d'inventrices.

¹³ La date de dépôt précède de quelques mois, voire d'une ou deux années, la mise à disposition du public.

¹⁴ De nombreuses publications (manuels, synthèses d'expérimentations) sont ainsi diffusées auprès du public enseignant dès la fin des années 1950 (Moyon et al., 2025, p. 12 ; d'Enfert, 2010).

¹⁵ Retenons à cette aune le rôle crucial de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) et de l'Institut pédagogique national (IPN). Voir (d'Enfert, 2008) et (Gosztonyi, 2015, p. 38-41).

¹⁶ Nous avons compté une petite dizaine d'exceptions, à savoir des inventions qui semblent marcher à rebours de la réforme des mathématiques modernes ou ne pas y faire référence, explicitement ou implicitement. Parmi elles : un curieux instrument circulaire – sorte de compas-rapporteur – permettant l'exécution de figures géométriques (Caubel, 1959), une tâche pas vraiment canonique de la réforme des mathématiques modernes ; ou aussi une machine à expliquer les opérations (Benhaim, 1965), dont l'usage vise l'apprentissage de la technicité et des règles du calcul.

moderne, abstrait ou formel des mathématiques. Rares sont toutefois les inventeurs qui désignent explicitement les « mathématiques modernes » (Coussot et al., 1968 ; Bouleau et al., 1975), l'adjectif « moderne », qu'on accole volontiers à « enseignement », « méthode » ou « invention », ne renvoyant pas directement à la réforme éponyme mais davantage à la nouveauté du dispositif breveté. Pour la plupart, l'allégeance aux mathématiques modernes prend des formes plus discursives. Défendant la concrétisation matérielle des objets théoriques, qu'il s'agisse des apprentissages logiques, numériques ou géométriques des classes primaires et du premier cycle secondaire, les inventeurs développent des arguments pédagogiques situant la conception (et l'utilisation potentielle) de l'appareil breveté dans le contexte socio-éducatif de la réforme. Là, une invention cherche à « faciliter la compréhension de notions abstraites » (Florian et al., 1965) ; ici, une autre favorise « des exercices d'observation et de leçons de choses (...) présentés sous formes de problèmes concrets faisant intervenir des travaux manuels » (Huckel, 1955) ; plusieurs brevets soulignent aussi « l'importance attachée à la représentation concrète » (Deck, 1960) et combien les dispositifs qu'ils protègent « facilitent l'acquisition des premières notions en les rendant plus concrètes et plus attrayantes » (Cubizolles, 1959) ; quelques-unes, enfin, disent pouvoir « développer la logique » (Blanchard, 1978).

Dans ces années 1950-1967, la plupart des déposants semble au fait des changements que s'apprête à subir l'enseignement des mathématiques dans les ordres primaire et secondaire. En rupture avec les méthodes anciennes, qu'on juge sans embarras ni « vivantes et dynamiques », ni « concrètes » (Deck, 1960) et qui n'avaient cessé d'éloigner l'élève des abstractions mathématiques, inventeurs (et inventrices) proposent des « matériels nouveaux permettant aux enfants de mieux saisir les différentes notions qui sont liées à la compréhension des mathématiques élémentaires » (O.C.D.L., 1966). L'enseignement du nombre, plus généralement du calcul, débute systématiquement, dans les brevets concernés, par le maniement de « symboles matérialisés (billes, jetons, batônnets, figurines, etc.) » (Furhmann, 1963), l'abstraction vers l'écriture chiffrée et le calcul posé étant très progressive. Or une telle rhétorique de promotion d'une invention – qui cherche par exemple à mettre en défaut les temps passés – résulte d'un détournement des normes relatives à la présentation du mémoire descriptif. En effet, celui-ci ne devrait comporter qu'une description technique du dispositif breveté, abstrait des contextes social, culturel et économique de sa fabrication (Baudry, 2017, p. 178). Dans le cas des inventions mises au point en amont de la réforme des mathématiques modernes, la langue du brevet n'est pas que juridico-technique : elle est aussi très imbibée du mouvement socio-intellectuel dans lequel l'invention décrite s'insère. Dit autrement, les mémoires descriptifs des inventions pédagogiques déposées entre 1950 et 1967 renferment des discours non strictement techniques, qu'ils soient pédagogiques, historiques ou mathématiques.

Entrons à présent dans le détail de quelques inventions (format de l'objet, finalité, présentation, lien avec les savoirs théoriques). Pour cela, nous avons choisi deux points emblématiques de la réforme – le concept de nombre (en primaire) et les transformations géométriques (dans le secondaire) –, au motif que tous deux caractérisent cette pédagogie nouvelle, un enseignement des structures pour unifier *la mathématique* et lui donner « économie et clarté » (Dienes et al., 1969, p. 30).

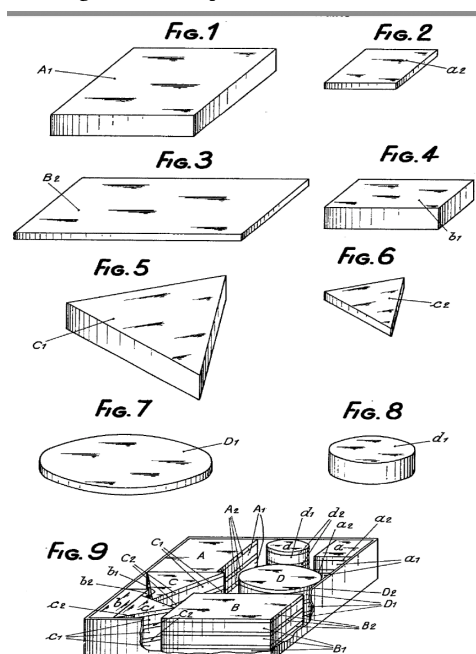
2.1 Inventions pour l'enseignement du concept de nombre (cycle primaire)

Dans la charte de Chambéry qu'elle rédige en 1968, l'APMEP jette les bases intellectuelles sous l'égide desquelles le nouvel enseignement du nombre et des opérateurs doit s'effectuer, et ce dès les premières années de la scolarisation de l'enfant : « L'acquisition des techniques (numération, opérations sur les nombres, etc.) n'est pas abandonnée. Mais la notion de nombre gagnera à être préparée par des rudiments de grammaire des ensembles et de logique » (APMEP, 1968, p. 5). De fait, une bonne moitié des inventions pédagogiques de notre corpus, dédiée à aux petites classes de l'enseignement primaire, est précisément conçue pour introduire et travailler la notion d'ensemble et la logique élémentaire.

C'est le cas des blocs différenciés, brevetés en 1965 par la société parisienne Office central de librairie (OCDL, 1966), éditeur d'ouvrages et de matériel scolaire. Il s'agit d'un ensemble de pièces géométriques (plus ou

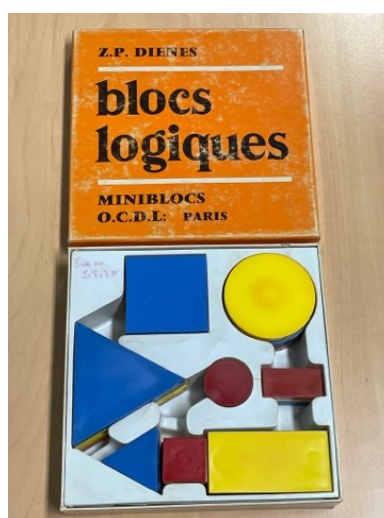
moins planes) qui varient les uns des autres selon la forme (triangle, carré, rectangle, cercle), la couleur (rouge, bleu, jaune, etc.), la taille (grand, moyen, petit) et l'épaisseur (épais, fin) (Fig. 2). Notons que ces blocs différenciés constituent une version brevetée des fameux « blocs logiques » mis au point dans les années 1950 par Dienes¹⁷ (Fig. 3).

Figure 2 – Exemples de blocs élémentaires



Source : OCDL (1966).

Figure 3 – Version commercialisée du brevet de l'OCDL



Source : Dienes (circa 1970)

Les apprentissages visés ne sont pas ici d'ordre géométrique mais se rapportent aux ensembles et aux relations fonctionnelles entre objets :

L'exécution de nombreuses manipulations établie selon la méthode abstraite permettra aux élèves de faire les expériences nécessaires à partir desquelles ils peuvent abstraire les notions mathématiques de base : ensemble universel, ensemble, ensemble complémentaire, sous ensemble strict [...] et les notions logiques de conjonction, disjonction, implication, négation, équivalence. (OCDL, 1966)

¹⁷ Pour leur utilisation dans la formation des professeurs, par exemple en France et au Brésil, voir respectivement (Picard, 1968 ; Búrigo et al., 2023) et (Dalcin et al., 2019).

À partir d'objets simples et surtout familiers du quotidien des élèves, l'invention permet de mettre en évidence les attributs et les propriétés générales d'une collection d'items, au moyen d'activités de classement, de comparaison ou de correspondance. Le nombre naturel est ainsi approché non comme un « objet », ni « comme une propriété attachée à des objets » mais comme « une propriété attachée à des ensembles » (d'Enfert, 2015, p. 509), indique le programme de 1970 pour le cours préparatoire.

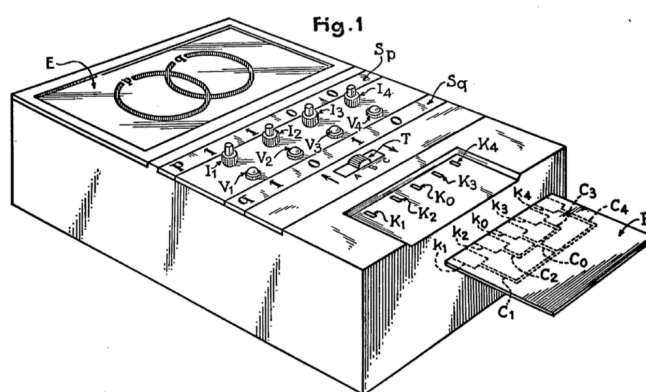
Pour mener à bien l'apprentissage d'une telle dissociation nombre-objet, les réformateurs, tout comme les instructions officielles de 1970 (d'Enfert, 2015, p. 509), soulignent qu'il faut impérativement varier le matériel mis à disposition des élèves :

Il semble que l'emploi d'un matériel unique [...] avec lequel on prétend induire toutes les notions est dangereux ; il faut que dans la classe on multiplie les types de matériels didactiques autant que les possibilités financières d'équipement le permettent (réglettes, pions, bûchettes, blocs logiques, cartes à jouer, etc.) et qu'une notion donnée soit abordée et approfondie de diverses manières. (Daniau, 1972, p. 131-132)

Notre corpus d'inventions rend compte d'une telle demande de diversification du matériel. Évoquons, entre autres exemples, les blocs logiques tridimensionnels conçus par René Sortais. Ils permettent « des assemblages à trois dimensions à partir d'unités » qui peuvent « matérialiser l'idée de propriétés communes à deux éléments successifs ou voisins (au sens mathématique du mot) et définir expérimentalement les opérations de réunion et d'addition en les comparant » (Sortais, 1966). La machine didactique de Schramm (1965) – qui affiche le nombre d'objets placés dans une boîte, objets pouvant être retirés ou ajoutés par l'élève – est aussi des inventions qui permettent de dissocier objets concrets et propriétés.

Certaines inventions visent explicitement l'apprentissage de la logique ensembliste dès le plus jeune âge, à l'instar de cet « appareil pédagogique pour l'étude des mathématiques modernes » pensé par Coussot et al. (1968) (Fig. 4). Adaptée à l'enseignement de la « logique des ensembles et la logique des propositions » (*ibid.*), la machine présente un écran rétro éclairé, sur lequel sont dessinés deux ensembles p et q à l'intersection non vide, et relié analogiquement à deux séries de 4 boutons (S_p et S_q) codés 1 ou 0 (Fig. 4) : « la valeur 1 est affectée à l'intérieur d'un ensemble déterminé et la valeur 0 à l'extérieur de cet ensemble » (*ibid.*). De la sorte, l'élève peut combiner plusieurs valeurs le long des deux séries de boutons et faire apparaître, sur l'écran, la région du plan ainsi codée¹⁸.

Figure 4 – Appareil pédagogique pour l'étude des mathématiques modernes



Source : Coussot et al. (1968).

Notre corpus héberge aussi une douzaine de matériels pour l'apprentissage spécifique des relations au sein de la base 10 : les bâtonnets de Paulette Calcia (Fig. 6), cousins des baguettes Cuisenaire¹⁹ promues par le

¹⁸ Par exemple, pour afficher l'intersection des ensembles p et q , il conviendrait d'appuyer sur les boutons I1 et V1.

¹⁹ Entreprise fondée en 1954, elle fabrique et diffuse dans le monde entier les réglettes de couleur mises au point, dans les années 1940, par le Belge George Cuisenaire pour l'apprentissage des nombres et des grandeurs. Nous n'avons pas trouvé trace d'un dépôt de brevet pour son matériel, en tout cas en France.

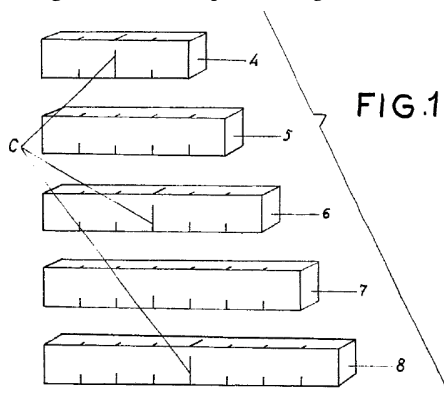
psychologue Caleb Gattegno (Fig. 5), mais qui s'en distinguent par la présence de traits marquant l'incrément unitaire (Calcia, 1958) ; une série de petits cubes soudables par une face afin de former dizaines et centaines (Charlot, 1959) ; vingt pions que l'on peut ranger et dé ranger dans des compartiments dédiés (Couderc, 1960) ; un système de languettes/tirettes fixé sur une plaquette permettant de représenter et de séparer unités, dizaines, centaines (Voegelé, 1964) ; des jetons perforés s'emplantant sur un tableau pour représenter unités et dizaines (Destaing, 1965) ou qu'on range dans des casiers (Pernice, 1967) ; un domino calculateur éducatif qui permet de mettre en relation unités et dizaines dans l'écriture d'un nombre (Arnaud, 1967), etc.

Figure 5 – Matériel Cuisenaire commercialisé



Source : Etsy (2025)²⁰

Figure 6 – Matériel pour l'enseignement du calcul



Source : Calcia (1958)

2.2 Inventions pour l'enseignement des transformations (premier cycle secondaire)

Du côté de la géométrie élémentaire dans le premier cycle de l'enseignement secondaire, la réforme des mathématiques modernes relègue à un rang subalterne des pratiques/contenus qui dominaient jusqu'alors – tracé, construction et étude des propriétés des figures pour elles-mêmes, trigonométrie (Lelong-Ferrand, 1970a, p. 215 ; Moyon et al., 2025, p. 10). Si elle privilégie la « représentation structurale » des propriétés du plan (Bkouche, 1996, p. 130) pour faire émerger des analogies de structures entre géométrie, arithmétique et algèbre (Moyon et al., 2025, p. 13), la nouvelle géométrie n'abandonne pas²¹ les élèves face à des objets purement spéculatifs. Elle cherche un point d'équilibre entre « abstraction théorique et dimension pratique » (*ibid.*, p. 8). Les programmes de 6^e et

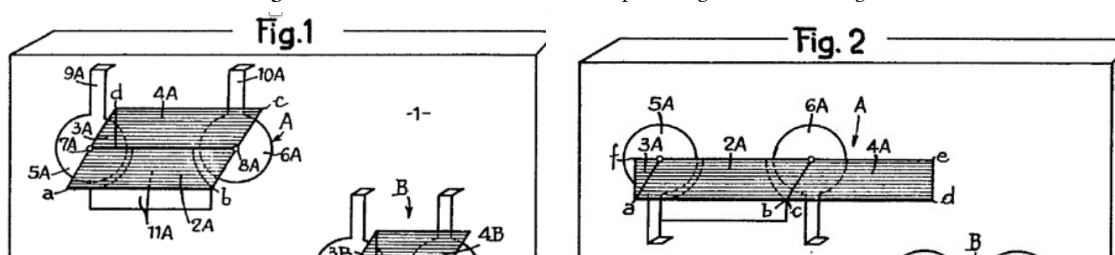
²⁰ Illustration récupérée le 29 novembre 2025 à l'adresse <https://www.etsy.com/de-en/listing/4405541402/vintage-1970s-wooden-counting-rods-set>

²¹ Les travaux de la commission Lichnerowicz achoppent d'ailleurs sur la « bonne dose » de théorie déductive à introduire dans les programmes de 4^e (élèves de 13 ans) (Barbazo et al., 2010, p. 87-88).

de 5^e (élèves de 11 à 12 ans), mis en place respectivement en 1969 et 1970, encouragent à ce titre les professeurs à faire « manipuler » leurs élèves. En classe de 4^e (élèves de 13 ans) (programme de 1971), de « nombreuses manipulations » (APMEP, 1971, p. 256) sont encore possibles, même si l'enseignement de la géométrie se formalise plus nettement et qu'il s'accompagne d'une construction axiomatique. De façon générale, les réformateurs insistent sur la nécessité d'incarner les apprentissages au moyen d'expériences physiques, avec l'objectif d'illustrer puissance et rigueur des raisonnements issus de l'étude de la géométrie déductive.

Au cœur de cette articulation souhaitée entre abstraction structurale et pratique expérimentale, l'étude des transformations isométriques du plan, introduites dans le nouveau programme de 4^e et de 3^e (élèves de 13 à 14 ans) en 1971/1973, répond à cette double injonction. D'une part, les isométries permettent d'illustrer les notions de groupe, d'invariants, de conservation (Lelong-Ferrand, 1970b, p. 234). Elles offrent d'autre part de multiples situations concrètes pour approcher intuitivement ces mêmes notions, par le truchement de déplacements de portions de figures planes, à la base d'activités que leur dédient quelques inventions brevetées entre 1950 et 1967. Ainsi, le « dispositif pour l'enseignement de principes élémentaires de la géométrie des surfaces planes » (Darolles, 1963) permet de décomposer des figures géométriques simples (parallélogrammes, rectangles, etc.) en une juxtaposition de sous-figures élémentaires mobiles qui, une fois déplacées et réassemblées, forment de nouveaux polygones « équivalents aux polygones de départ » (*ibid.*). Dans le brevet, l'inventeur ne se contente pas de décrire le dispositif, mais insiste sur l'innovation pédagogique associée : la matérialité des déplacements se « substitue aux procédés de représentation usuels comportant le traçage manuel sur un tableau » (*ibid.*). De fait, et pour ne donner qu'un exemple (Fig. 7), la figure 1, pareille à un parallélogramme, est construite de telle sorte que la pièce 3A puisse tourner vers la gauche, et la pièce 4A vers la droite, chacune autour de leur point d'attache, de façon à recomposer le rectangle représenté dans la figure 2 (Fig. 7). Par le prisme d'une situation d'obéissance très euclidienne – égalité de surfaces par décomposition/recomposition – une telle manipulation met en évidence des propriétés structurales de la figure par isométrie de la rotation.

Figure 7 – Un cas de transformation d'un parallélogramme en rectangle



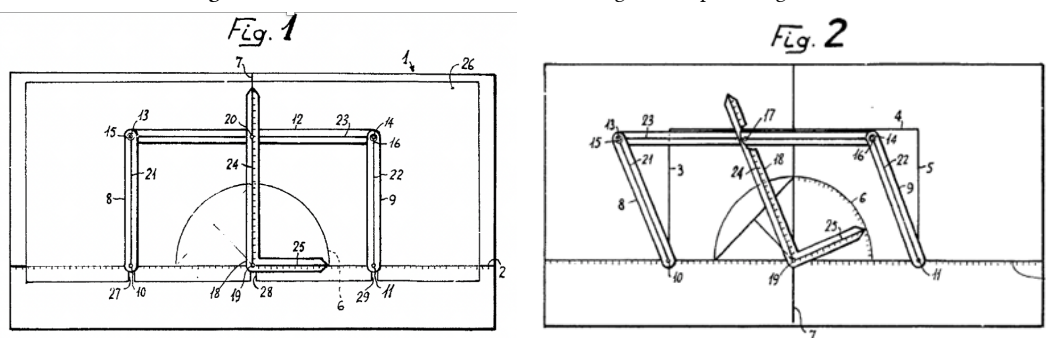
Source : Darolles (1963)

Dans les années 1960, sont brevetés deux autres dispositifs pédagogiques qui reposent sur le mouvement induit par les transformations du plan (Abalain, 1960 ; Florian et al., 1965). Semblables à des instruments produisant des mouvements rotatifs de tiges articulées, ils permettent de « déformer » une figure. Ces inventions cherchent ainsi à identifier le devenir de certaines propriétés lorsqu'on transforme, par exemple, un rectangle en un parallélogramme (Fig. 8).

3. LE SILENCE, DANS L'AGITATION (1968-1975)

Une fois les programmes implémentés dans les classes, les nombreux dispositifs déjà élaborés subissent l'épreuve de la classe. Nombreux sont les rapports – notamment conduits par l'APMEP – qui documentent la diffusion du nouveau matériel pédagogique dans les écoles primaires, au tout début des années 1970. À l'occasion d'une expérimentation menée dans une école élémentaire du Nord de la France pendant l'année 1969-1970, les élèves apprennent les ensembles et les diagrammes de Venn à l'aide de « blocs logiques et de cartes perforées »

Figure 8 – Un cas de transformation d'un rectangle en un parallélogramme



Source : Florian et al. (1965)

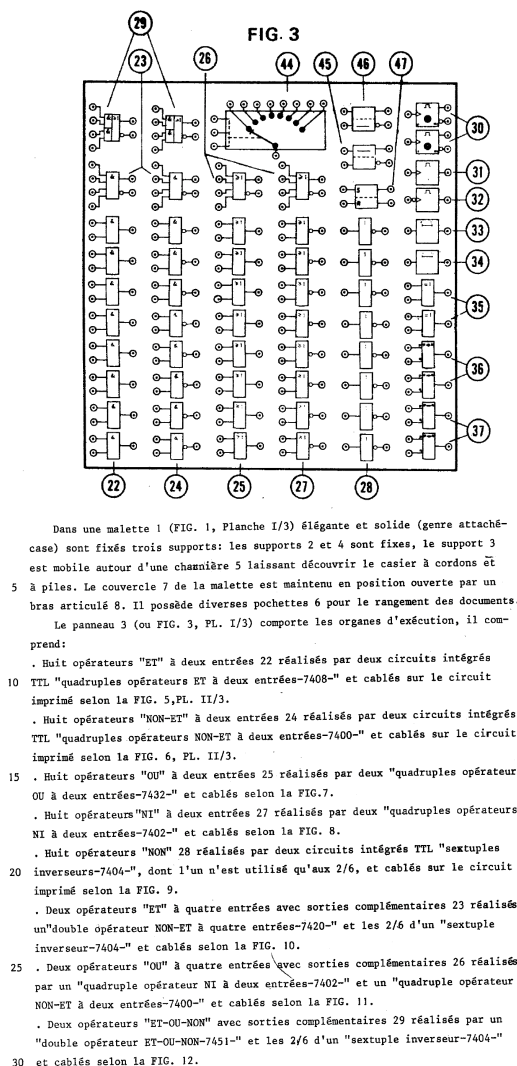
(Mathieu, 1972, p. 90-91), références explicites à des matériels, sinon identiques, du moins semblables à deux inventions de notre corpus. Au sein d'une autre classe, en CM1 (élèves de 9 ans) cette fois, on prend conscience que « l'utilisation d'un matériel à caractéristiques multiples permet [...] une représentation plus concrète permettant une manipulation des éléments, ce qui amène naturellement à une représentation schématique plus claire » des ensembles (Le Calvez, 1972, 154). Ces tests confirment le rôle crucial du matériel :

Si l'on peut formuler une dernière remarque en ce qui concerne l'emploi du matériel didactique, ce sera pour dire qu'il serait dangereux de le reléguer trop tôt en changeant prématurément de niveau d'abstraction ; l'expérience montre en effet que le retour à la manipulation et à l'exploitation des situations familières est de règle pour les élèves de CP et CE [élèves de 6 à 7 ans]. (Daniau, 1972, 132)

Pourtant, une fois la réforme promulguée, les inventeurs restent curieusement silencieux. Seuls quatre dépôts, entre 1968 et 1975, ont été identifiés au sein de la base de l'INPI. Pourquoi un tel silence des inventeurs ? La tendance est en fait surtout à la prudence, car il faut compter avec les difficultés que rencontrent *in situ* les professeurs dans la transformation radicale de leur pratique. Même si la réforme n'est pas aussi ambitieuse que certains projets mis au point dans les années 1960 l'avaient pensée (d'Enfert, 2010, p. 68-69), elle impose toutefois une rupture manifeste avec les contenus et les méthodes jusque-là utilisés (d'Enfert et al., 2011, p. 41-44), d'autant plus épineuse qu'elle s'applique à un corps enseignant d'une très grande hétérogénéité (*ibid.*, p. 36-37). La crise, qui touche aussi les élèves, désarçonnés par le formalisme et l'abstraction (Gispert, 2023, p. 85), est relayée par les médias. Elle crée de profondes tensions auprès des acteurs institutionnels en charge de la réforme – commission Lichnerowicz, Inspection Générale, universitaires, APMEP – (*ibid.*, p. 93-98 ; d'Enfert et al., 2011, p. 41-44 ; d'Enfert, 2023, p. 611-619). À « l'épreuve des réalités » (*ibid.*), l'enthousiasme porté par les réflexions collectives de la décennie 1960 s'émousse, une instabilité susceptible d'expliquer le *vide* en matière d'inventions pédagogiques entre 1968 et 1975 dans les archives de l'INPI.

Les quatre brevets déposés concomitamment à la mise en place de la réforme cherchent à multiplier des « types de matériels didactiques », pour contrer l'éventuelle routinisation des procédures d'apprentissage (Daniau, 1972, 132). Par exemple, l'appareil « de rénovation de base en mathématiques [...] pour apprendre le nombre et le calcul » permet de « faire manipuler les enfants [...] dès le CP (élèves de 6 ans), pour qu'ils s'éveillent à l'esprit des nouveaux programmes de mathématiques » (Tillit, 1974). Il s'agit en fait d'une table de Pythagore à 100 cases qui permet, au moyen d'un système de tringles et de règles, d'enseigner les opérateurs, les chaînes d'opérateurs et les systèmes de bases de numération. De son côté, l'invention mise au point en 1975 par Bouleau et Péricard offre également une alternative aux blocs logiques pour l'enseignement des relations et des structures. Sans doute destiné à un public de cycle moyen, voire de collège (élèves de 9 à 12 ans), le « simulateur d'automatismes et de mathématiques modernes portatif », consiste en une machine électronique sophistiquée (Fig. 9), faite de circuits intégrés, et permettant la réalisation et l'automatisation d'opérateurs mathématiques (implication, intersection, réunion, négation, équivalence, etc.).

Figure 9 – Simulateur d'automatismes et de mathématiques modernes portatif



Source : Bouleau et al. (1975)

Notons aussi que de célèbres matériels pédagogiques mis au point à l'époque ne bénéficient pas de protection industrielle. C'est le cas des cubes Structuro (Fig. 10), « expérimentés avec succès » par l'APMEP en classe pour encourager « l'intérêt et les facultés des enfants en ce qui concerne la représentation de l'espace » (Mathieu, 1972, p. 94). C'est une des limites de la présente étude : ne mobiliser que des dispositifs brevetés et manquer donc le reste de la production matérielle pédagogique.

Figure 10 – Matériel Structuro datant des années 1970

Source : Le Bon Coin (2025)²²

4. REPRISE DES BREVETS A LA FIN DES ANNEES 1970... RUPTURE OU CONTINUITE ?

Les dépôts reprennent à la fin des années 1970 : 10 inventions bénéficient d'un brevet dans l'intervalle 1975-1980, qui correspond peu ou prou à la mise en place des nouveaux programmes pour le cours préparatoire (élèves de 6 ans), élémentaire (élèves de 7 à 8 ans) et moyen (élèves de 9 à 10 ans) (1977 ; 1978 ; 1980) (d'Enfert et al., 2015, 546-601). La rédaction de ces derniers n'est en rien le fruit d'un rejet « complet des programmes des mathématiques modernes, [ainsi] de nombreux éléments de la réforme précédente sont gardés » (Gosztonyi, 2015, p. 46). Au CP (élèves de 6 ans), par exemple, on approche toujours les structures communes propres aux objets mathématiques via l'expérience et le vécu de l'élève (d'Enfert et al., 2015, p. 548). Mais la révision des instructions officielles que les nouveaux programmes occasionnent est sensible : les apprentissages ne visent plus « l'élaboration du concept de nombre » mais davantage et modestement « à dégager la notion de nombre » (d'Enfer, 2015, p. 509 ; p. 549) ; il n'est plus question d'introduire des « ensembles » mais des « collections » ; aussi, l'accent est mis sur l'automatisation de certains résultats (tables). De fait, le calcul et sa technicité retrouvent une place bien plus saillante. Avec le programme du CP (élèves de 6 ans) de 1977, on fait apprendre « une technique opératoire de l'addition » (*ibid.*, p. 549) quand, huit ans plus tôt, on insistait prioritairement sur le sens des opérations et leur « structure algébrique propre » (*ibid.*, p. 509).

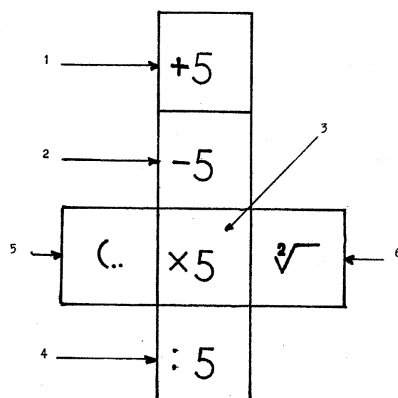
Plusieurs brevets de cette époque témoignent du « retour » algorithmique de l'enseignement des quatre opérations. La machine mise au point par Guido Caviezel (1978), destinée aux élèves de l'école primaire (élèves de 6 à 10 ans), prend acte des difficultés occasionnées par la réforme des mathématiques modernes, d'un point de vue didactique. Les instituteurs, écrit-il dans le mémoire descriptif de son dispositif pour l'apprentissage du calcul, « observent sans cesse que la plus grande difficulté consiste à inculquer aux élèves peu doués l'idée de quantité qui se cache dans chacun des nombres » (*ibid.*). L'inventeur reste attaché aux principes de généralisation qui sous-tendent la réforme de 1970, regrettant que les élèves n'apprennent véritablement aucune notion fondamentale quant aux nombres et aux calculs et s'en tiennent toujours à « apprendre par cœur les valeurs numériques et les résultats » (*ibid.*). Mais sa machine, sorte de règle à calcul moderne, permet surtout de représenter matériellement les techniques opératoires. Prenons l'exemple de l'addition $9 + 8$, détaillé dans le mémoire du brevet : « On peut faire comprendre à l'élève que l'addition $9 + 8$ se compose d'une addition $9 + 1$ qui donne la valeur 10 et d'une addition $10 + 7$ » argumente Caviezel. Concrètement, les valeurs en jeu sont matérialisables par des réglettes qui coulisent de façon idoine (Caviezel, 1978). La maîtrise du calcul mental et des propriétés des opérations est aussi l'objet du dispositif de Guy Monteau (1977), avatar pédagogique en trois dimensions du « compte est bon »²³ (Fig. 11). Muni de 7 cubes pareils à celui représenté en Fig. 11, sur les faces desquels sont inscrits les nombres de 0 à 10 et les opérateurs classiques (addition, soustraction, produit, division, racine, puissance), l'élève doit « réaliser » un chiffre ou un nombre tiré au hasard [...] en manipulant de toutes les façons possibles les cubes qu'il possède, c'est-à-dire en enchaînant des opérations et des symboles » (Monteau, 1977). Ce recentrage sur la procédure opératoire – bien éloigné de l'esprit des mathématiques modernes – caractérise également la machine à calculer dans les bases de Chirol (1979) (Fig. 12). Construite à partir d'engrenages de disques munis d'inscriptions chiffrées, elle permet non seulement de convertir un nombre d'une base a vers une base b , mais aussi de calculer dans une base donnée « sans passer par l'intermédiaire du système décimal » (*ibid.*).

En géométrie, et sans entrer dans les détails des 4 brevets de notre corpus, évoquons les puzzles géants de Blanchard (1978), ensemble de pièces polygonales de faible épaisseur que l'utilisateur doit assembler pour former un carré ou un rectangle (Fig. 13). Pour reconstituer la surface recherchée, l'élève est amené à « classer » les formes élémentaires selon des caractéristiques de position et de longueur (communes ou différentes), une tâche qu'on pourrait associer tangentielllement à certains objectifs de la réforme des mathématiques modernes sur

²² Photographie issue d'une annonce *Le Bon Coin*, récupérée le 25 novembre 2025. Le lecteur attentif verra l'estampille, sur la boîte, du centre départemental pédagogique d'Orléans.

²³ Ou *target number* dans les pays anglophones. Un nombre cible donné (généralement supérieur à 100) doit être obtenu à l'aide de 6 autres nombres donnés (généralement inférieurs à 100) et des quatre opérations classiques.

Figure 11 – Dispositif éducatif mathématiques



Source : Monteau (1977)

Figure 12 – Machine à calculer dans les bases

FIG.1

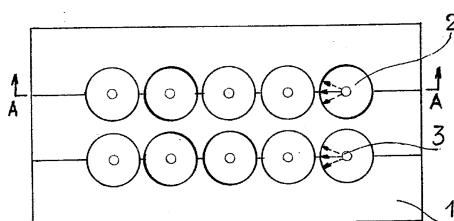


FIG.2



FIG.3

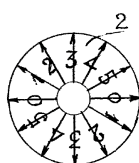


FIG.4

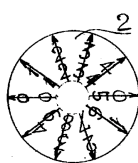


FIG.5

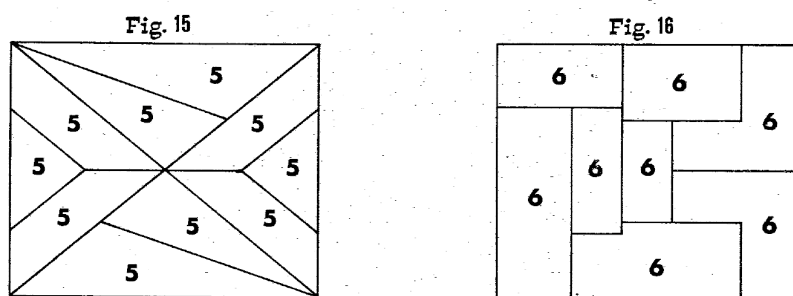


0 10 20 30 40 50

Source : Chirol (1979)

les objets géométriques – citons par exemple, les programmes de l'école élémentaire de 1970 : « les démarches mathématiques porteront, comme dans le domaine numérique, sur la découverte de propriétés, les classements selon telle ou telle propriété, l'étude de relations sur un objet ou entre des objets » (d'Enfert, 2015, p. 531). Mais le matériel s'intéresse davantage à la reproduction d'une forme, et donc à son allure géométrique globale, davantage qu'à des propriétés structurelles des sous-éléments qui la composent.

Figure 13 – Puzzles gestuels



Source : Blanchard (1978)

5. CONCLUSION

En France, la période 1950-1980, dite de la « réforme des mathématiques modernes » n'est pas réductible aux années 1967-1971, qui institutionnalisent, dans les programmes de l'enseignement primaire et secondaire, de nouveaux contenus et de nouvelles méthodes pédagogiques. Elle débute – même avant-guerre – avec des réflexions, des publications, des réunions, des conférences et des expérimentations qui créent un contexte favorable à l'essor d'un matériel pédagogique à même de matérialiser la très grande abstraction des objets désormais enseignés, y compris dans les plus petites classes de l'école primaire. Ainsi, sur les 140 brevets d'invention de dispositifs mathématico-pédagogiques repérés dans la base de l'INPI entre 1902 et 1980, les deux tiers sont déposés pendant les « trente glorieuses » des mathématiques modernes (1950-1980) (Tableau 1). Une telle proportion souligne le rôle des réformes institutionnelles dans la mise au point de ressources pour la classe (maîtres, élèves, formateurs) – en particulier d'objets pédagogiques²⁴. Sans entrer dans des détails qui nous éloigneraient des années 1950-1980, on notera aussi que la réforme de l'enseignement secondaire de 1902 – lors de laquelle les sciences, y compris les mathématiques, prennent une place inédite dans les programmes du lycée (Belhoste, 1990, p. 392-394) – s'accompagne de l'augmentation de la fréquence de dépôts de brevets d'inventions pédagogiques dans la décennie immédiatement postérieure (Tableau 1).

Tableau 1 – Fréquence de dépôt des brevets d'invention pour l'enseignement des mathématiques déposés à l'INPI entre 1902 et 1980

Période	1902–1908	1908–1950	1950–1980
Moyenne annuelle de dépôt	1,5	0,9	3

Source : préparé par l'auteur

Autour des mathématiques modernes, les matériels brevetés concernent majoritairement l'école primaire, à l'inverse de périodes plus anciennes (seconde moitié du XIX^e siècle et début du XX^e siècle). Certains ont voyagé jusqu'à nous (blocs logiques, baguettes *Cuisenaire*, casiers à jetons) ou ont inspiré des objets qu'on rencontre

²⁴ Un résultat en accord avec les hypothèses soulevées par (Preveraud, 2026). L'auteur y montre que les dates de dépôt des brevets d'instruments pour enseigner la géométrie descriptive au XIX^e siècle, en France, et les publics à qui ces inventions sont destinées, sont intimement corrélées aux grandes étapes de l'instruction scolaire - réforme de la bifurcation (1852) et création de l'enseignement spécial (1965), réforme de 1902 -, et aux tensions croissantes qui opposent un enseignement classique à une approche plus pratique de la transmission des savoirs. Le présent travail établit aussi des liens de même nature, au XX^e siècle, entre mise au point d'inventions pédagogiques et réformes institutionnelles.

fréquemment aujourd'hui dans les classes de maternelle (élèves de 3 à 5 ans) et du cours préparatoire (élèves de 6 ans) en France. L'histoire de la transmission de ces objets, dont l'usage s'est dorénavant patrimonialisé, reste à écrire. Au reste, notre article entend être le point de départ de plusieurs chantiers au sujet du matériel mis au point pour enseigner pendant la réforme des mathématiques modernes.

En premier lieu, il faudra étudier l'origine des inventeurs et des inventrices. Sont-ils, de près ou de loin, familiers des mathématiques et de leur enseignement ? Sont-ils engagés dans la réforme d'une façon institutionnelle ou associative ? Protègent-ils leurs inventions à titre individuel ou sous la tutelle de fabricants et d'éditeurs professionnels²⁵ ?

Deuxièmement, la publicisation et la circulation *réelles* des inventions devra être mieux documentée. Les archives que nous avons ici mobilisées décrivent en effet des objets matériels *de papier*, des idées en potentiel. Les inventions, couchées sur les pages des mémoires que nous avons rassemblées, s'inscrivent, certes, dans une économie de marché et ont donc vocation à être fabriquées, commercialisées, diffusées et utilisées en classe. À supposer que les inventeurs en aient réalisé un ou plusieurs prototypes, sont-ils montrés lors d'expositions ? Bénéficient-ils d'une forme de publicisation dans la presse professionnelle ? Sont-ils *in fine* commercialisés et à quelle échelle ?

Enfin, nous souhaitons examiner l'hypothèse selon laquelle le matériel pédagogique breveté, dans certains cas, constitue moins une garantie juridique qu'une forme de légitimation sociale pour les inventeurs et les inventrices. Nous avons repéré, dans notre corpus, plusieurs exemples d'instituteurs et de professeurs de mathématiques dont les inventions sont vantées (par les inspections, les éditeurs et les fabricants de matériel éducatif) ou primées, et qui voient leurs trajectoires personnelles et professionnelles être ensuite bouleversées.

REFERENCES

Sources primaires : brevets d'inventions déposés et conservés à l'Institut national de la propriété industrielle (INPI)

ABALAIN, Georges. **Brevet n° 76.612 déposé le 17 novembre 1959**, Appareil didactique de géométrie. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1960.

ARNAUDIN, Jean. **Brevet n° 1.480.230 déposé le 28 mars 1966**, Domino calculateur éducatif, par changements de couleur. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1967.

BENHAÏM, Max. **Brevet n° 1.410.663 déposé le 5 octobre 1964**, Article scolaire pour l'enseignement des règles élémentaires de calcul, telles que multiplication, division, addition, soustraction ou autres. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1965.

BLANCHARD, Jean. **Brevet n° 76.17910 déposé le 14 juin 1976**, Les puzzles gestuels. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1978.

BOULEAU, Philippe ; PERICARD Daniel. **Brevet n° 75.04413 déposé le 7 février 1975**, Simulateur d'automatismes et de mathématiques modernes portatifs. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1976.

CAUBEL, Henri-Léon-Jean. **Brevet n° 1.190.810 déposé le 25 janvier 1958**, Instrument de dessin géométrique. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1959.

CAVIEZEL Guido. **Brevet n° 78.05079 déposé le 22 février 1978**, Dispositif d'enseignement pour l'apprentissage des notions fondamentales du calcul. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1978.

CHARLOT, Raymond-André. **Brevet n° 1.170.569 déposé le 3 avril 1957**, Matériel pour l'apprentissage du calcul. Paris, Archives historiques de l'INPI, 1959.

CHIROLO, Henri. **Brevet n° 77.21842 déposé le 7 juillet 1977**, Machine à calculer dans les bases. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1979.

²⁵ Certains ont déjà été identifiés dans plusieurs dépôts (ASCO, OCDL, EUREDUC, Éditions du rossignol).

COUDERC, Jean-Camille. **Brevet n° 1.226.334 déposé le 4 juin 1959**, Matériel scolaire d'enseignement individuel du calcul. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1960.

COUSSOT, Louis ; BOURGERON, Jean-Pierre (Société EUREDUC). **Brevet n° 1.535.594 déposé le 26 juin 1967**, Appareil pédagogique pour l'étude des mathématiques modernes. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1968.

CUBIZOLLES, Alexis-Antonin. **Brevet n° 1.182.105 déposé le 6 septembre 1957**, Procédé d'enseignement du calcul et de mémorisation des tables. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1959.

DAROLLES, Fernand-Osmin. **Brevet n° 1.338.974 déposé le 22 août 1962**, Dispositif pour l'enseignement de principes élémentaires de la géométrie des surfaces planes. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1963.

DECK, Anne-Marie. **Brevet n° 1.219.012 déposé le 19 mars 1959**, Matériel pour l'enseignement des mathématiques, spécialement de la géométrie, et susceptible d'autres applications. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1960.

DESTAING, Claude. **Brevet n° 1.426.978 déposé le 29 octobre 1964**, Tableau scolaire d'entraînement à la lecture et au calcul élémentaire. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1965.

FLORIAN, Jean ; LASSEGUE, Alexandre. **Brevet n° 1.419. 868 déposé le 23 octobre 1964**, Dispositif géométrique articulé, destiné à l'enseignement. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1965.

FURHMANN, Alfred. **Brevet n° 1.340.725 déposé le 10 décembre 1962**, Appareil de calcul pour l'enseignement. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1963.

HUCKEL, Roland. **Brevet n° 1.092.969 déposé le 22 juin 1953**, Procédé pour faciliter l'enseignement des sciences abstraites, en particulier des mathématiques, et moyens pour sa réalisation pratique. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1955.

HUFTER, Gérard. **Brevet n° 2486805 déposé le 15 juillet 1980**, Jeu du type bataille dans l'espace, à trois dimensions. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1982.

MONTEAU, Guy. **Brevet n° 75.30130 déposé le 1^{er} octobre 1975**, Dispositif éducatif mathématique. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1977.

O.C.D.L. (Office central de librairie). **Brevet n° 1.452.853 déposé le 4 août 1965**, Ensemble de blocs différenciés pour l'enseignement des mathématiques élémentaires. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1966.

PERNICE, Vincent. **Brevet n° 1.256.016 déposé le 6 mars 1967**, Matériels de calcul et leur casier de rangement pour les exercices de manipulation en calcul aux cours préparatoires des écoles primaires. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1968.

SCHRAMM, Chris. **Brevet n° 1.364.293 déposé le 21 juin 1963**, Appareil didactique pour l'enseignement des mathématiques élémentaires. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1964.

SORTAIS, René. **Brevet n° 1.504.817 déposé le 24 octobre 1966**, Possibilités d'assemblage d'éléments utilisables pour la confection de jeux éducatifs particulièrement adaptés aux mathématiques. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1967.

TILLIT, Jean. **Brevet n° 73.02364 déposé le 22 janvier 1973**, Table de Pythagore aménagée en un appareil qui, pour un essai de rénovation d'un enseignement de base en mathématique, met la démonstration à la portée des enfants en leur permettant toute manipulation nécessaire. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1974.

VOEGELE, Robert Léon. **Brevet n° 1.355.405 déposé le 9 mai 1963**, Matériel d'enseignement du calcul. Paris : Archives historiques de l'INPI, 1964.

Sources primaires : rapports et comptes rendus d'expérimentations, programmes scolaires, objets

APMEP. Charte de Chambéry : Étapes et perspectives d'une réforme de l'enseignement des mathématiques – 1969, 1971, 1973, 1976, 1980..., **Brochure APMEP n°1**. Paris : APMEP, 1969. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aap68001/>, consulté le 15 février 2026.

APMEP. Programme pour la classe de Quatrième. **Bulletin de l'APMEP**, n° 279, p. 255-258, 1971. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aaa71002/>, consulté le 15 février 2026.

DANIAU, Jean. Les principes d'une didactique de la mathématique moderne à l'École élémentaire. GLAYMANN Maurice (Org.), **La mathématique à l'école élémentaire**. Paris : APMEP, 1971, p. 255-258. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aap72023/>, consulté le 15 février 2026.

DIENES, Zoltan P. ; GAULIN, Claude ; LUNKENBEIN, Dieter. Un programme de mathématique pour le niveau élémentaire. **Bulletin de l'Association mathématique du Québec**, vol. 11, n° 3, 1969, p. 29-51. Accessible à l'adresse <https://www.amq.math.ca/wp-content/uploads/bulletin/archives/1969-3-part8.pdf>, consulté le 15 février 2026.

DIENES, Zoltan P. ; LEFEVRE, B. Exploitation de jeux logico-sémantiques par des enfants de huit ans. **Langue française**, n°12, 1971, p. 43-59. Accessible à l'adresse https://www.persee.fr/doc/lfr_0023-8368_1971_num_12_1_5557, consulté le 15 février 2026.

DIENES, Zoltan P. **Blocs logiques**. Miniblocs. Paris : OCDL, circa 1970. Fonds patrimonial de l'université de Lille, cote 208.3.5, Lille, Archives de l'université de Lille.

LE CALVEZ. Agir, prévoir et mathématiser. GLAYMANN Maurice (Org.), **La mathématique à l'école élémentaire**. Paris : APMEP, 1972, p. 143-157. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aap72023/>, consulté le 15 février 2026.

LELONG-FERRAND, Jacqueline. Notes de géométrie. Suggestions en vue des nouveaux programmes. **Bulletin de l'APMEP**, n°274, p. 215-224, 1970a. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aaa70015/>, consulté le 15 février 2026.

LELONG-FERRAND, Jacqueline. Post-scriptum. **Bulletin de l'APMEP**, n°274, p. 233-234, 1970b. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aaa70017/>, consulté le 15 février 2026.

MATHIEU, M. Rapport sur l'enseignement de la mathématique moderne à l'école élémentaire. GLAYMANN Maurice (Org.), **La mathématique à l'école élémentaire**. Paris : APMEP, 1972, p. 87-98. Accessible à l'adresse <https://publimath.fr/aap72023/>, consulté le 15 février 2026.

PICARD Nicole. **Blocs logiques : fiches pour l'utilisation des tableaux**. Paris : OCDL, 1968.

Sources secondaires

BARBAZO, Éric ; POMBOURCQ, Pascal. **Cent ans d'APMEP. Brochure APMEP n°192**. Paris : APMEP, 2010.

BAUDRY, Jérôme. Écrire et dessiner l'invention : les brevets et la technologie en France et aux États-Unis. CARNINO, Guillaume ; HILAIRE-PEREZ, Liliane ; HOOCK, Jochen (Org.). **La technologie générale**. Rennes : PUR, 2017, p. 177-197 (DOI: 10.4000/books.pur.154362).

BELHOSTE, Bruno. L'enseignement secondaire français et les sciences au début du xx^e siècle. La réforme de 1902 des plans d'études et des programmes. **Revue d'histoire des sciences**, t. 43, n°4, p. 371-400, 1990.

BKOUICHE, Rudolf. La place de la géométrie dans l'enseignement des mathématiques en France, de la réforme de 1902 à la réforme des mathématiques modernes. BELHOSTE, Bruno ; GISPERT, Hélène ; HULIN, Nicole (Org.). **Les Sciences au Lycée**. Vuibert : Paris, 1996, 121-138.

BKOUICHE, Rudolf. Épistémologie, Histoire et Enseignement des mathématiques. **For the Learning of Mathematics**, vol. 17, n° 1, 1997, p. 34-42.

BÚRIGO, Elisabete Z. et DA ROSA, Nicolas G. Mathématiques dites « modernes » dans l'enseignement primaire. La présence oubliée de Nicole Picard à Porto Alegre, Brésil. D'ENFERT, Renaud, MOLE, Frédéric ; VERGNON, Marie (Org.). **Circulations en éducation : Acteurs, modèles, institutions (xix^e-xx^e siècle)**. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble, 2023, p. 77-95 (DOI : 10.3917/pug.vergn.2023.01).

DALCIN, Andréia ; SILVA, Sara R. Zoltan Dienes e a formação de professores em Porto Alegre em tempos de Matemática Moderna. **Educação: Teoria e Prática**, vol. 29, n° 62, 2019, p. 669-690 (DOI : 10.18675/1981-8106.vol29.n62.p669-690).

DE BOCK, Dirk. **Modern Mathematics: An International Movement ?** Cham : Springer, 2023 (DOI : 10.1007/978-3-031-11166-2).

EMPTOZ, Gérard. Les brevets d'invention et leurs dessins techniques. **e-Phaïstos, Revue d'histoire des techniques**, vol. 2, n° 2, 2013, p. 43-55 (DOI : 10.4000/ephaistos.7145).

d'ENFERT, Renaud. Du calcul aux mathématiques ? L'introduction des "mathématiques modernes" dans l'enseignement primaire français, 1960–1970. In: BARBIN, Evelyne; TZANAKIS, Constantinos (Org.). **Actes de la 5^e Université d'été européenne sur l'histoire et l'épistémologie des mathématiques dans l'enseignement (ESU-5), juillet 2008**. Prague : Vydavatelsky Press, 2008. p. 781–790.

d'ENFERT, Renaud. **L'enseignement mathématique à l'école primaire de la Révolution à nos jours. Textes officiels. Tome 2 : 1915-2000**. Limoges : PULIM, 2015.

d'ENFERT, Renaud. Une réforme ambiguë : l'introduction des mathématiques modernes à l'école élémentaire (1960-1970). d'ENFERT, Renaud ; KAHN, Pierre (Org.). **En attendant la réforme. Disciplines scolaires et politiques éducatives sous la Quatrième République**. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble, 2010, p. 61-62.

d'ENFERT, Renaud. La réforme des mathématiques modernes : union et désunion d'une communauté mathématique. MENGER, Pierre-Michel ; VERSCHUEREN, Pierre. **Le monde des mathématiques**. Paris : Seuil, 2023, p. 599-621.

d'ENFERT, Renaud ; GISPERT, Hélène. L'élaboration d'une réforme à l'épreuve des réalités : le cas des mathématiques modernes au tournant des années 1970. **Histoire de l'éducation**, n° 131, p. 27-49, 2011.

GISPERT, Hélène. Mathematics education in France: 1800-1980. KARP, Alexander ; SCHUBRING, Gert (Org.). **Handbook on the History of Mathematics Education**. New York: Springer, 2014, p. 237-239 (DOI : 10.1007/978-1-4614-9155-2).

GISPERT, Hélène. The Modern Mathematics Movement in France: Reforming to What Ends? The Contribution of a Cross-Over Approach to Modernity. DE BOCK, Dirk (Org.). **Modern Mathematics: An International Movement ?** Cham : Springer, 2023, p. 81-102 ((DOI : 10.1007/978-3-031-11166-2).

GOSZTONYI, Katalin. **Traditions et réformes de l'enseignement des mathématiques à l'époque des 'mathématiques modernes' : le cas de la Hongrie et de la France**. Thèse de doctorat, Paris, Université Paris Diderot, 2015.

GOSZTONYI, Katalin ; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja ; MAKINAE, Naomichi ; SHIMIZU, Shizumi ; VAN ZANTEN, Marc. International Co-operation and Influential Reforms. SHIMIZU, Yoshinori ; VITHAL, Renuka (org.). **Mathematics Curriculum Reforms Around the World. The 24th ICMI Study**. Cham : Springer, 2023, p. 49-66 (DOI : 10.1007/978-3-031-13548-4).

HOUZEL, Christian. Le rôle de Bourbaki dans les mathématiques du 20^e siècle. **SMF Gazette**, n° 100, 2004, p. 53-64.

MARMIER, Anne-Marie. On the idea of 'democratisation', 'modern mathematics' and mathematics teaching in France. **Lett Mat Int**, n°2, 2014, p. 139-148 (DOI : 10.1007/s40329-014-0061-1).

MOYON, Marc ; LEME Da SILVA Maria Celia ; JAHN Ana Paula. Transformations géométriques et mathématiques modernes : que disent les programmes français entre les années 1950 et 1970. **Repères-IREM**, n° 137, p. 5-25, 2025.

PREVERAUD, Thomas. Brevets de reliefs pour enseigner la géométrie descriptive (France, 1853-1912). **Revue d'histoire des sciences** (accepté le 15 novembre 2025, à paraître en 2026).

Apêndice – Detalhes Editoriais

Histórico

Submetido: 16/12/2025

Aprovado: 12/05/2026

Publicado: 28/05/2026

Como citar esse artigo (ABNT)

PREVERAUD, Thomas. Inventiones pedagógicas et réforme des mathématiques modernes (1950-1980). *REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, Belém/PA, n. 57, e2026004, 2026. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2026.n57.e2026004.id859>

Como citar esse artigo (APA)

Preveraud, T. (2026). Inventiones pedagógicas et réforme des mathématiques modernes (1950-1980). *REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, (57), e2026004. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2026.n57.e2026004.id859>

Financiamento

Não se Aplica.

Conflito de Interesse

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política de financeira referente a este artigo.

Contribuição dos Autores

Resumo/Abstract/Resumen/Résumé: Thomas Preveraud; **Introdução ou Considerações iniciais:** Thomas Preveraud; **Referencial teórico:** Thomas Preveraud; **Metodologia:** Thomas Preveraud; **Análise de dados:** Thomas Preveraud; **Discussão dos resultados:** Thomas Preveraud; **Conclusão ou Considerações finais:** Thomas Preveraud; **Referências:** Thomas Preveraud; **Revisão do manuscrito:** Thomas Preveraud; **Aprovação da versão final publicada:** Thomas Preveraud.

CRediT – Taxonomia de Papéis de Colaborador – <https://credit.niso.org/>.

Direitos Autorais

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura** os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista. Os editores da **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura** têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

Open Access

Este artigo é de acesso aberto (**Open Access**) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (**Article Processing Charges – APCs**). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la — ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



Licença de Uso

Este artigo é licenciado sob a Licença **Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY NC ND 4.0)**. Essa licença permite que qualquer pessoa leia, baixe, copie, distribua e compartilhe os conteúdos, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial na **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, é vedado o uso comercial e a criação de obras derivadas, incluindo traduções, adaptações ou modificações, sem autorização prévia dos autores.



Verificação de Similaridade

Este artigo foi submetido a uma verificação de originalidade por meio do software **iThenticate** (Turnitin), utilizando o serviço **Similarity Check da Crossref**, com o objetivo de identificar possíveis sobreposições de texto e garantir a integridade acadêmica, a conformidade ética e a originalidade da publicação.



Processo de Avaliação

Este artigo foi submetido a um processo de Revisão por Pares Duplo-Cega (**Double blind peer review**), no qual tanto a identidade dos autores quanto a dos avaliadores permaneceu confidencial durante todas as etapas da avaliação, assegurando imparcialidade, rigor científico e integridade editorial.

Avaliadores

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este artigo e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

Editores

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes – Universidade Federal do Pará (UFPA), Pará, Brasil

Prof. Dr. Carlos Aldemir Farias – Universidade Federal do Pará (UFPA), Pará, Brasil

Número temático organizado por

Prof. Dr. Marc Moyon – Université de Limoges, França

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, Brasil

Publisher

Este artigo foi Publicado na **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, revista do **Grupo de Pesquisa Práticas Socioculturais e Educação Matemática (GPSEM)**, grupo vinculado à Universidade Federal do Pará (UFPA). A **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura** publica artigos, resenhas e entrevistas provenientes de estudos e pesquisas das áreas de Educação, Ensino, Cultura e Educação Matemática e Científica, propiciando um diálogo e subsídios para o desenvolvimento do conhecimento científico. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião corpo editorial da **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura** ou do referido grupo de pesquisa. Na Avaliação CAPES (2021-2024) a referida revista obteve **Qualis A3**.

