# La diffusion des mathématiques au XVIIIe siècle dans les manuels d'enseignement : Du « Pourquoi ? » au « Comment ? ».

**Liliane Alfonsi**

*IUT de Sceaux*
*Département GEA 2*
*8 Avenue Cauchy, 92330 Sceaux*
*liliane.alfonsi@orange.fr*

**Sections de rattachement : 72, 71, 25**
**Secteur : Tertiaire**

***RÉSUMÉ.*** *Au XVIIIe siècle, les mathématiques, en dehors des écoles militaires, sont très peu enseignées. Dans les universités, elles ne sont au programme qu'en dernière année de collège, l'année de Philosophie. Les manuels imprimés pour les élèves sont encore pratiquement inexistants. Certains auteurs commencent à en écrire et éprouvent la nécessité de justifier longuement cette écriture et l'enseignement des mathématiques dans leurs préfaces.*

*Nous allons nous intéresser à ces justifications et voir comment elles vont disparaître, au profit de considérations pédagogiques que nous analyserons. C'est, chronologiquement, à travers quatre auteurs parmi les plus édités de l'époque : Lamy (1640-1715), Rivard (1697-1778), Clairaut (1713-1765) et Bézout (1730-1783) que nous donnerons à voir, en le contextualisant, ce passage du « pourquoi apprendre » au « comment apprendre » les mathématiques.*

***MOTS-CLÉS :*** *Diffusion des savoirs / Épistémologie / Histoire des sciences / Mathématiques en IUT / Mathématiques / Enseignement des mathématiques / Didactique / Justification des mathématiques / XVIIIe / Ancien régime / Manuels de cours / Bézout / Clairaut / Lamy / Rivard /*

## 1. La situation de l'enseignement des mathématiques en France au XVIIIe siècle

Les études au XVIIIe siècle et depuis le Moyen-âge, étaient, en dehors des écoles militaires, essentiellement organisées dans des collèges. La scolarité complète, qui aboutissait au niveau de la maîtrise ès arts, durait environ six ans, et le parcours décrivait successivement les classes de Grammaire – quelquefois accomplies dans des écoles avant le collège -, Humanités, Rhétorique I et II, Philosophie I et II. Les collèges étaient appelés « de plein exercice » ou « petits collèges », suivant leur capacité à offrir ou non le cursus complet. La maîtrise ès arts était décernée après des examens qui suivaient la classe de Philosophie II, si le collège était autorisé par l'Université à la collation des grades[1]. Mais comme l'exprime Guyton de Morveau, chimiste reconnu et avocat au Parlement de Bourgogne, « il est à souhaiter que les jeunes gens qui ont besoin du grade de maître ès arts pour la profession qu'ils embrassent au sortir des collèges, ne soient plus obligés de perdre deux ans à recommencer à l'Université, pour la forme, un cours d'études qu'ils ont déjà faites »[2]. Après l'obtention de ce diplôme ou de son équivalence, les étudiants pouvaient poursuivre leurs études dans trois facultés, celles de Droit, de Théologie ou de Médecine, qui attribuaient le titre de Bachelier ou Licencié dans leurs différentes spécialités.

Dans toutes ces étapes, y compris les facultés de Droit, Médecine et Théologie, le seul moment où l'on étudiait les mathématiques, était la dernière année de collège, qui était aussi appelée classe de Physique[3]. Cette étude comprenait un peu d'arithmétique et d'algèbre et surtout la géométrie élémentaire. Aucune place n'était accordée aux mathématiques « mixtes », c'est-à-dire appliquées, les collèges les considérant comme des études professionnelles dont ils n'avaient pas à s'occuper. Il est donc clair, vu le peu de temps consacré, que la filière des collèges, qui concernait la majorité des élèves, ne pouvait amener ceux qui l'avaient suivie, à un haut niveau mathématique.

En revanche, dans les écoles militaires – du Génie, de l'Artillerie et de la Marine – les mathématiques aussi bien « pures » que « mixtes » étaient enseignées pendant trois ans, à raison d'environ trois heures par jour. Mais il ne faut pas oublier que très peu d'élèves étaient concernés, puisqu'une promotion des écoles militaires, tous corps confondus, comptait autour de six cents jeunes hommes.

## 2. La justification de l'enseignement des mathématiques

La part réservée aux mathématiques dans les collèges va passer du vingtième du temps scolaire de la dernière classe, au début du XVIII$^{e}$ siècle, à près du tiers vers 1730, pour finir à la moitié, à la fin de l'Ancien régime. Cette proportion (la moitié du temps d'une année scolaire sur la totalité du cursus), peut néanmoins être considérée comme toujours assez négligeable. D'autre part, il faut peut-être nuancer cet essor des mathématiques, en constatant des disparités importantes entre établissements parisiens ou provinciaux, jésuites ou oratoriens, dépendant ou non d'une Faculté des Arts.
Les collèges jésuites par exemple, continuent, sauf exceptions comme Louis le Grand, à accorder peu d'importance aux mathématiques, et le « Quadrivium » (géométrie, musique astronomie, arithmétique), est bien souvent, faute de personnel compétent, sacrifié à la Théologie.

---

[1]. Les Facultés des Arts, parties intégrantes de l'Université, enseignaient les deux dernières années, Philosophie I et II, années qui aboutissaient à la maîtrise ès arts.
[2]. Cité par P. Costabel dans un livre écrit sous la direction de R. Taton, p. 22, voir bibliographie.
[3]. « La dernière classe des collèges est d'ailleurs en principe tout entière consacrée, comme son nom l'indique, à l'enseignement de la physique, et les mathématiques ne s'y introduisent que très

Deux éléments vont favoriser ce passage du vingtième à la moitié du temps scolaire de la dernière année des études en collège. Le premier est l'arrivée en France, vers 1730, des idées de Newton : « La philosophie Newtonienne est celle où les corps physiques sont considérés mathématiquement, & où la géométrie et la méchanique sont appliquées à la solution des phénomènes. La philosophie Newtonienne, prise dans ce sens, n'est autre chose que la philosophie méchanique & mathématique. » (Encyclopédie, t. 11, article « Newtonianisme », 1766).

Le deuxième élément est la réaction de certains membres du corps enseignant, frustrés de ne pouvoir enseigner plus de mathématiques et persuadés qu'elles seraient plus utiles que bien d'autres matières approfondies longuement. Ce sont ces plaidoyers sur le « Pourquoi enseigner les mathématiques » que nous allons étudier maintenant.

### 2.1. Les justifications religieuses, morales et pédagogiques de Bernard Lamy

Lamy (1640-1715), père oratorien, enseigne la Philosophie – comprenant les mathématiques à l'époque – au collège d'Angers et il est l'un des premiers à avoir rédigé un cours global de mathématiques qui fut réédité un grand nombre de fois jusqu'en 1741. Dès 1680, il s'exprime très vigoureusement dans la préface de son livre *Traité de la Grandeur en général, qui comprend l'Arithmétique, l'Algèbre, l'Analyse et les principes de toutes les sciences qui ont la grandeur pour objet*. Il considère que l'on ne peut pas empêcher l'étude des mathématiques au nom de la religion, ce qui montre que l'idée qu'il attaque était bien répandue : « Les pères de l'église jugeoient l'étude des lettres humaines si nécessaire, qu'ils regardèrent la défense que Julien l'Apostat fit aux chrétiens de les étudier, comme un stratagème du démon semblable à celui dont se servirent les Philistins pour ôter aux Israélites les moyens de se défendre, en les empêchant de faire aucun ouvrage avec le fer. Les Mathématiques tenant donc entre les Sciences Humaines un des premiers rangs, l'on ne peut pas, sous prétexte de piété, en défendre l'étude à la jeunesse. » Les mathématiques sont donc pour lui, un moyen de mieux appréhender le monde, et les interdire conduit à réduire la pensée à l'impuissance devant tout raisonnement ou toute théorie, ce qui conduit à l'esclavage.

Il continue sa justification de l'enseignement des mathématiques en montrant, sans doute pour convaincre aussi ses supérieurs qui étaient des religieux, comment, selon lui, l'arithmétique et l'algèbre permettent de concevoir la spiritualité et conduisent à comprendre la religion : « Dans ce Traité de la Grandeur en général, il n'est besoin en aucune manière de se représenter des corps : il ne le faut pas même faire. Ainsi l'étude

---

progressivement sous forme de leçons préliminaires. » B. Belhoste, p. 142 d'un article cité dans la bibliographie. D'Alembert ayant lui-même suivi cette classe en 1734-1735, donne son avis : « Dans la classe de Physique on bâtit à sa mode un système du monde, on y suit ou on y réfute à tort & à travers Aristote, Descartes et Newton » (Encyclopédie, t. 3, article « Collège », 1753).

de ce traité détache davantage l'esprit des choses sensibles et donne une plus grande disponibilité pour concevoir les choses spirituelles et abstraites. […] Mais si ce traité fait voir l'étendue de l'esprit, il fait aussi connoître ses bornes ; car il y a des démonstrations claires et convaincantes qu'une grandeur finie est divisible à l'infini. Cette infinité est incompréhensible, cependant on en fait connaître les propriétés, les rapports : ce qui démontre qu'il y a des vérités qui sont également certaines et incompréhensibles ; et que, par conséquent, les vérités que la religion nous enseigne ne doivent pas être suspectées parce qu'on ne les comprend pas entièrement. » Quant à la géométrie, écrit-il dans son ouvrage de 1685, *Les élémens de géométrie ou de la mesure du corps*, non seulement elle mène à Dieu mais aussi à la morale chrétienne : « L'étude de la Géométrie, outre que par le plaisir spirituel qu'elle cause, peut insinuer du mépris pour les voluptés, et par-là nous rendre plus propres à la Morale de l'Évangile qui en est ennemie, […] enflâme ceux qui l'étudient avec un esprit chrétien d'une plus forte ardeur pour acquérir Dieu, que pour devenir Géomètres. »

Lamy revient à plusieurs reprises sur l'intérêt moral des mathématiques et le fait qu'elle détourne de la corruption. Pour la géométrie par exemple : « Un des grands principes de corruption pour tous les hommes, est cette forte inclination qu'ils ont pour les choses sensibles […] ainsi, comme la Géométrie sépare des corps qu'elle considère, toutes les qualités sensibles et qu'elle ne leur laisse rien de ce qui peut plaire à la concupiscence, quand on peut forcer un esprit et obtenir qu'il s'applique à l'étudier, on le détache des sens et on lui fait connoître d'autres plaisirs que ceux qui se goûtent par leur moyen, ce qui est de la dernière importance. »

Il a enfin des arguments pédagogiques et un ton peu nuancé, en exposant l'intérêt des divers savoirs : « Elles sont nommées Mathématiques, nom qui veut dire Discipline, parce que l'on n'apprend rien de plus considérable dans les Écoles et qu'elles renferment tant de choses qu'il n'y a point de profession à qui elles ne puissent être utiles. Tout le monde reconnaît que l'on ne remporte que très peu de fruits des Collèges et que l'on y passe le temps à apprendre des choses dont il n'est pas même permis de faire usage parmi les honnêtes gens, comme sont une infinité de questions de chicane. Personne ne doute que la philosophie, comme on l'enseigne, ne soit pleine de questions douteuses, de sophismes, de mauvais raisonnements et qu'ainsi elle ne peut fournir que des modèles très imparfaits de clarté, de netteté et d'exactitude, ce que l'on ne peut pas dire des Mathématiques, qui n'admettent aucun principe dont la vérité ne soit manifeste. Ainsi elles sont bien plus propres à exercer et à former l'esprit que la Philosophie. »

Lamy conclut en mêlant l'argument moral (les mathématiques sauvent du vice) à l'argument pédagogique (elles préparent l'esprit aux études) : « Qu'on considère les études de la jeunesse, ou comme de simples occupations dont il faut remplir le vide des premières années afin que le vice ne s'en empare pas, ou comme des préparations à des études plus sérieuses, il est constant que cette considération doit porter les personnes qui ont du zèle pour l'éducation de la Jeunesse, à faire qu'on enseigne avec plus de soin les Mathématiques, qu'on ne l'a fait depuis quelques siècles. »

### 2.2. Les mathématiques, recherche de la Vérité : Dominique Rivard

Dominique François Rivard (1697-1778), professeur au collège de Beauvais qui fait partie de l'Université de Paris, est un laïc qui dédie son cours, *Élémens de géométrie avec un abrégé d'arithmétique et d'algèbre*, publié en 1732, au Recteur de l'Université de Paris : « C'est dans l'université dont vous êtes le chef que j'ai puisé quelques connoissances des Mathématiques. À qui puis-je mieux offrir les Élémens que j'en ai recueillis qu'à cette Mère commune des Sciences de qui je tiens le peu que j'en ai ? »

En 1732, le plaidoyer de Rivard, dans la préface de son manuel, est déjà plus apaisé que celui de Lamy car, il le reconnaît : « L'estime que l'on fait généralement des Mathématiques, a introduit depuis quelques années l'usage d'en expliquer les Élémens dans la plupart des classes de Philosophie. Les professeurs les mieux instruits de cette science & de ses avantages, ont reconnu sans peine que cette partie de la Philosophie ne méritoit pas moins leur attention que la Logique & la Physique. » Il n'est donc plus nécessaire d'attaquer les autres disciplines comme l'avait fait Lamy avec force et sans nuance. Rivard se contente de souligner le rôle formateur des mathématiques : « Elles sont une véritable Logique pratique, qui ne consiste pas à donner une connoissance sèche des règles qui conduisent à la vérité, mais qui les fait observer sans cesse, & qui, à force d'exercer l'esprit à former des jugemens & des raisonnemens certains, clairs & méthodiques, l'habitue à une grande justesse. Rien n'est plus propre que l'étude de cette science pour fixer l'attention des jeunes étudians, pour leur donner de l'étendue d'esprit, pour leur faire goûter la vérité, pour mettre de l'ordre & de la netteté dans leurs pensées. On tombe aisément d'accord que rien n'est mieux dans les classes que de cultiver les Mathématiques pour procurer à l'esprit l'habitude de juger solidement. »

Rivard, comme Lamy, exalte les bienfaits des mathématiques, mais pas du tout sous un angle religieux. Son discours est un éloge des sciences, annonçant déjà l'esprit des Encyclopédistes, et la satisfaction qu'apportent les mathématiques est intellectuelle, c'est la recherche de la « Vérité » : « La vérité est difficile à découvrir dans ces sciences, mais aussi elle semble vouloir dédommager ceux qui la cherchent de leurs peines, par l'éclat d'une vive lumière dont elle charme leur entendement, & par un plaisir pur & sans mélange dont elle pénètre l'âme. Les Mathématiciens pour fondement de leurs connoissances ne posent que des principes simples et faciles, mais certains lumineux et féconds. Ensuite ils tirent de ces points fondamentaux les conclusions les plus aisées & les plus immédiates, qui n'ayant rien perdu de l'évidence de leurs principes, la communiquent à d'autres conclusions, celles-ci à de plus éloignées, &c., Par-là il se forme une longue chaîne de vérités, laquelle étant attachée à un bout à une base inébranlable, s'étend de l'autre côté dans les matières les plus difficiles. »

Malgré cette exaltation des mathématiques en tant que génératrices de Lumières, Rivard semble se contenter de peu en ce qui concerne le temps qui leur est consacré, ce qui confirme qu'il était auparavant quasi-nul : « Peut-on disconvenir qu'une application de quelques mois donnée à la pratique d'une telle méthode ne serve infiniment plus que certaines questions que l'on avait coutume de traiter ? »

## 3. Après le temps du « Pourquoi ? », celui du « Comment ? »

À partir du milieu du XVIIIe siècle et bien que les mathématiques n'aient toujours qu'une faible part du temps d'enseignement pour la majorité des élèves, les préfaces des manuels de cours ne sont plus consacrées à la justification de l'enseignement des mathématiques mais à la façon d'enseigner celles-ci.

### 3.1. Alexis-Claude Clairaut (1713 – 1765)

Contrairement aux auteurs précédents il n'est pas enseignant. Il est entré à 18 ans à l'Académie des Sciences et poursuit une carrière de « savant ». La formation qu'il avait reçue de son père, maître de mathématiques, et sa propre façon d'aborder les problèmes dans sa recherche, le conduisent à écrire deux livres d'enseignement : en 1741, *Élémens de Géométrie*[4] et en 1746, *Élémens d'Algèbre*. Il est le premier à ne pas justifier l'enseignement les mathématiques mais aussi le premier à parler pédagogie. Il est vrai qu'il n'a pas à convaincre une organisation (Les Oratoriens pour Lamy, l'Université pour Rivard) du bien fondé de sa démarche d'écriture.

Son point de vue est résolument analytique. Il critique la méthode synthétique, coupable, selon lui, de rebuter les débutants : « Quoique la Géométrie soit par elle-même abstraite, il faut avouer cependant que les difficultés qu'éprouvent ceux qui commencent à s'y appliquer, viennent le plus souvent de la manière dont elle est enseignée. On y débute toujours par un grand nombre de définitions, de demandes, d'axiomes et de principes préliminaires, qui semblent ne promettre rien que de sec au lecteur. Les propositions qui viennent ensuite ne fixant point l'esprit sur des objets plus intéressants, il arrive communément que les commençans se fatiguent et se rebutent, avant que d'avoir aucune idée distincte de ce qu'on vouloit leur enseigner. Chaque proposition venant toujours avant son usage, l'esprit ne revient à des idées sensibles, qu'après avoir essuyé la fatigue de saisir des idées abstraites. » (*Élémens de Géométrie*)

Sa pédagogie consiste à faire suivre la route qu'a du suivre le découvreur : « J'ai pensé que cette science devait s'être formée par degrés ; que c'était vraisemblablement quelque besoin qui avoit fait faire les premiers pas et que ces premiers pas ne pouvoient être hors de la portée des Commençans, puisque c'était des commençans qui les avoient faits. J'ai taché d'en développer les principes par une méthode assez naturelle, pour être supposée la même que celle des premiers inventeurs, observant seulement d'éviter toutes les fausses tentatives qu'ils ont nécessairement du faire. » (*Ibid*.)

Il plaide aussi pour admettre ce qui d'après lui relève du bon sens : « Qu'Euclide se donne la peine de démontrer que deux cercles qui se coupent n'ont pas le même centre[5],

---

[4]. Réédité 9 fois jusqu'en 1861. Les dernières éditions sont recommandées par l'inspection du ministère de l'Instruction Publique. Son Algèbre sera rééditée 8 fois jusqu'en 1801.
[5]. C'est ce que fait Lamy dans son manuel de géométrie.

qu'un triangle renfermé dans un autre a la somme de ses côtés plus petite que celle des côtés du triangle dans lequel il est renfermé, on n'en sera pas surpris. Ce géomètre avoit à convaincre des sophistes obstinés qui se faisaient gloire de se refuser aux vérités les plus évidentes : il falloit donc qu'alors la Géométrie eut le secours des raisonnements en forme pour fermer la bouche à la chicane. Mais les choses ont changé de face, tout raisonnement qui tombe sur ce que le bon sens seul décide d'avancer est aujourd'hui en pure perte et n'est propre qu'à obscurcir la vérité et à dégoûter les lecteurs. » (*Ibid*.)

### 3.2. Les idées de d'Alembert et de l'*Encyclopédie* : Étienne Bézout (1730-1783)

Au moment où il commence à écrire son *Cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine*[6], en 1764, Bézout est un disciple et ami de d'Alembert, le fondateur, avec Diderot, de l'*Encyclopédie*, en 1751. On retrouve dans les préfaces des volumes de Bézout, les idées de d'Alembert exprimées dans l'*Encyclopédie*. Certaines de ces idées ont d'ailleurs déjà été exprimées par Clairaut.

Dans la préface de son Arithmétique, Bézout exprime son choix de clarté : « On a fait en sorte de ne donner aux raisonnements que l'étendue nécessaire pour être bien entendus, et d'en élaguer ces attentions scrupuleuses qui vont jusqu'à démontrer des axiomes et qui, à force de supposer le lecteur inepte, conduisent enfin à le rendre tel. » Ce choix est à rapprocher de celui de d'Alembert dans l'article « Élémens des sciences » (1755, t. 5) de l'*Encyclopédie* : « Les axiomes, bien loin de tenir en Philosophie le premier rang, n'ont pas même besoin d'être énoncés. Un mathématicien moderne commence par ce théorème que la partie est plus petite que le tout, et le prouve par un raisonnement si obscur, qu'il ne tiendroit qu'au Lecteur d'en douter. »

Dans la préface de sa Géométrie, Bézout revient sur ce parti pris de simplicité : « Dois-je me justifier d'avoir négligé les mots, Axiome, Théorème, Lemme, Corollaire, Scholie, &c. ?Deux raisons m'ont déterminé : la première est que l'usage de ces mots n'ajoute rien à la clarté des démonstrations, la seconde est que cet appareil peut souvent faire prendre le change à des commençans, en leur persuadant qu'une proposition revêtue du nom de théorème, doit être une proposition aussi éloignée de leurs connoissances, que le nom l'est de ceux qui leur sont familiers. » Et dans le même article que précédemment, d'Alembert écrit : « On ne sauroit rendre la langue de la raison trop simple et trop populaire : non seulement c'est un moyen de répandre la lumière sur un plus grand espace, c'est ôter encore aux ignorants un prétexte de décrier le savoir. Plusieurs s'imaginent que toute la science d'un mathématicien consiste à dire corollaire au lieu de conséquence, scholie au lieu de remarque, théorème au lieu de proposition. Ils croient que c'est une espèce de rempart inventé pour défendre les approches : ne pouvant forcer la place, ils se vengent en insultant les dehors. »

[6]. Il comprend 6 volumes : arithmétique, géométrie, algèbre, deux de mécanique, et la navigation.

## 4. Brève analyse de ce parcours du « Pourquoi ? » au « Comment ? » au XVIII$^e$

Les situations des auteurs abordés, choisis parmi les plus édités de l'époque, sont très différentes : Lamy et Rivard sont des enseignants - l'un religieux, l'autre laïc - en collège où les mathématiques ne sont presque pas enseignées, Clairaut n'est pas enseignant et Bézout écrit pour des écoles militaires où l'intérêt des mathématiques n'est plus à démontrer. Bien sûr ces contextes diversifiés ont pesé sur la présence ou l'absence de justifications, sur le fait qu'elles soient religieuses ou non, et sur les questions pédagogiques. Mais si l'on considère que les livres de Clairaut et surtout de Bézout, ont pris la place dans les collèges eux-mêmes, des manuels de Lamy et de Rivard et ceci depuis leur parution jusque bien après la chute de l'Ancien régime (l'étude des éditions l'atteste), on s'aperçoit que l'évolution des esprits au cours du XVIII$^e$ siècle, a joué, bien plus que les situations évoquées, sur le contenu des préfaces.

Si les justifications religieuses s'imposaient à la fin du XVII$^e$ et au début du XVIII$^e$, face à l'obscurantisme qui frappait encore les sciences en général et les mathématiques en particulier, on voit apparaître vers 1730 avec Rivard, l'esprit des Lumières qui justifie les mathématiques comme recherche de la Vérité. Puis, cet esprit se répandant, l'intérêt des sciences, bien établi, ne porte plus à discussion. Seule importe la façon d'apporter la science au plus grand nombre, d'où les réflexions pédagogiques qui culminent avec les Encyclopédistes et particulièrement d'Alembert pour les mathématiques. La réflexion didactique, avec quelquefois des retours en arrière surprenants, s'est poursuivie depuis et continue toujours.

## Bibliographie


Alfonsi L., Étienne Bézout (1730-1783) : mathématicien, académicien et professeur au siècle des Lumières, Thèse Paris VI, 2005

Belhoste B., « L'enseignement des mathématiques dans les collèges oratoriens au XVIII$^e$ siècle », *Le collège de Riom et l'enseignement oratorien en France,* Actes du colloque de Riom, Paris, 1993, p. 141-160.

Bézout E., *Cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine*, 6 vol., Paris, 1764-1769.

Clairaut A., *Élémens de Géométrie*, Paris, 1741.

Lamy B., *Traité de la grandeur en général, qui comprend l'arithmétique, l'algèbre, l'analyse et les principes de toutes les sciences qui ont la grandeur pour objet*, Paris, 1680.

Lamy B., *Les Élémens de géométrie ou de la mesure des corps, qui comprennent tout ce qu'Euclide en a enseigné, les plus belles propositions d'Archimède et l'analyse*, Paris, 1685.

Rivard D., *Élémens de géométrie avec un abrégé d'arithmétique et d'algèbre*, Paris, 1732.

Taton R., dir, *L'enseignement des sciences au XVIII$^e$ siècle*, Paris, 1964.