

DIMENSION SOCIALE DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES. LE RÔLE DES MATHÉMATIQUES DANS LA FORMATION DU CITOYEN EN FRANCE ENTRE LA SECONDE MOITIÉ DU XIX^e SIÈCLE ET LA FIN DU XX^e SIÈCLE

Fiancée-Gernavey BANTABA*

Résumé – La formation du citoyen par l'éducation est un objectif majeur que plusieurs sociétés se sont proposé d'atteindre. Et cet objectif va très vite apparaître comme un défi à relever. En France dès la seconde moitié du XIX^e siècle, la maîtrise des principaux éléments de mathématiques va constituer, à côté d'une culture classique, le socle de base pour cette éducation. Le positivisme va beaucoup influencer la conception française d'un modèle éducatif. L'aspiration au progrès industriel implique alors la détection des qualités requises pour porter ce progrès. Les mathématiques vont jouer un rôle central dans cette sélection ; la responsabilité morale du professeur de mathématiques va être de type social et donner lieu à une forme de militantisme.

Mots-clefs : mathématiques, enseignement, social, citoyen, laïcité

Abstract – The formation of the citizen through education is a major objective that several societies are proposed to achieve. And this objective will soon appear as a challenge. In France in the second half of the 19th century, the mastery of the key elements of mathematics will be, next to a classical culture, the base for this education. Positivism much will influence the French concept of an educational model. The aspiration to industrial progress then involves the detection of the qualifications required to carry this progress. Mathematics will play a central role in this selection; the moral responsibility of mathematics teacher will be social type and give rise to a form of militancy.

Keywords: mathematics, education, social, citizen, secularity

Dans l'ordre social, où toutes les places sont marquées, chacun doit être élevé pour la sienne. (Rousseau 1762)

Rousseau suggérait de lire la *République* de Platon pour « prendre une idée de l'éducation publique » (Rousseau 1762, p. 40). Et Platon nous met en garde contre les fables – supposées éveiller l'intelligence des enfants – qui risquent de « blesser ces jeunes oreilles » (Platon 1966, p. 24). Il a donc fallu, pour faire court, inventer l'instruction publique pour favoriser l'éveil de l'intelligence des enfants et cela dans des conditions optimales. Une de ces conditions fut de confier les enfants à un instructeur nommé par l'institution scolaire : un instituteur.

I. LE CONTEXTE FRANÇAIS

En France au début du XIX^e siècle subsistent deux écoles différentes : celle des enfants de propriétaires et celle des enfants de travailleurs. La culture classique et scientifique pour les premiers et quelques rudiments nécessaires à la morale et l'obéissance pour les derniers. Bref l'école des notables et l'école du peuple. A la fin de ce siècle des intellectuels comme Jules Ferry s'opposaient à ce modèle inégalitaire et antidémocratique. Leur vision était l'école unique pour un enseignement démocratique et une sélection par le mérite. L'instituteur, un genre de missionnaire, est investi d'une mission globale de progrès. Il doit provoquer le progrès non seulement matériel mais aussi celui des mœurs en vue d'un idéal spirituel laïc. Les années du premier après-guerre vont être celles de l'instauration de l'école unique. Le second après-guerre est l'ère d'une école nouvelle dans sa pédagogie. L'institution scolaire

* GREMA - IREM Paris 7 - Université Paris Diderot – France – fbantaba@ac-orleans-tours.fr

étant avant tout une institution sociale, la mission de l'enseignant va se préciser en tenant compte du contrat social.

II. LA MISSION DE L'ENSEIGNANT

En France à la fin du XX^e siècle, dans un texte adressé aux recteurs d'académies et aux directeurs des instituts universitaires de formation des maîtres, il était précisé que la mission du professeur dans le cadre des compétences professionnelles générales que la formation initiale de l'enseignant lui avait données était :

Le professeur [...] participe au service public d'éducation qui s'attache à transmettre les valeurs de la République, notamment l'idéal laïque qui exclut toute discrimination de sexe, de culture ou de religion. Sa mission est tout à la fois d'instruire les jeunes qui lui sont confiés, de contribuer à leur éducation et de les former en vue de leur insertion sociale et professionnelle. Il leur fait acquérir les connaissances et savoir-faire, selon les niveaux fixés par les programmes et référentiels de diplômes et concourt au développement de leurs aptitudes et capacités. Il les aide à développer leur esprit critique, à construire leur autonomie et à élaborer un projet personnel. Il se préoccupe également de faire comprendre aux élèves le sens et la portée des valeurs qui sont à la base de nos institutions, et de les préparer au plein exercice de la citoyenneté. (MEN 1997)

Qu'en est-il à ce propos pour l'enseignement des mathématiques ? Dans une introduction commune aux nouveaux programmes de mathématiques du cycle terminal des séries scientifiques, économique et sociale, littéraires et technologiques, on peut également lire :

L'enseignement des mathématiques au collège et au lycée a pour but de donner à chaque élève la culture mathématique indispensable pour sa vie de citoyen et les bases nécessaires à son projet de poursuite d'études. (MEN 2010)

III. LES MATHÉMATIQUES ET LA FORMATION DU CITOYEN

Le but de cette contribution est de dire le défi que constitue la formation du citoyen – tant pour les sociétés développées que pour celles qui aspirent au progrès – et de mettre en lumière le rôle des mathématiques dans cette formation. J'appuierai cette étude sur les travaux de Jean Dhombres et montrerai comment, un militantisme intellectuel du professeur de mathématiques est indispensable pour relever ce défi et comment ce militantisme peut être multiforme.

A côté d'autres publications, le texte auquel je me référerai dans la suite est un article de Jean Dhombres, sur Pierre Laffitte, publié en 2004 sous le titre : « Les formes militantes d'un professeur de mathématiques dans la seconde moitié du XIX^e siècle ».

Selon le modèle polytechnicien de la France, les mathématiques étaient devenues, une discipline de sélection et cela a impliqué une responsabilité morale de type social du professeur. On peut lire le passage suivant dans l'article de Dhombres :

Il y a de fait une double question, celle du rôle formateur des mathématiques en vue d'une société en progrès industriel et cela concerne au premier chef le positivisme, et celle ensuite du rôle de détection par l'examineur des qualités requises chez les candidats pour pouvoir porter ce progrès. (Dhombres 2004, pp. 80–81)

On est tenté de dire le scientisme que constitue la sélection par les mathématiques; la maîtrise des principaux éléments de mathématiques serait une compétence fiable, une compétence recherchée, qui se déclinerait en connaissances (des notions mathématiques), en attitude (art de penser, d'expliquer et de comprendre le monde) et en capacité (résolution de problèmes). La mathématique n'est pas le propre d'un cursus scientifique ; elle constitue le socle de la formation intellectuelle du monde français cultivé et se voulant moderne, sans prendre le risque d'être une spécialisation à part. Le cours de mathématiques dans les filières

scientifiques est d'une nécessité absolue, cependant sa présence dans les sections littéraire, sociale et économique ne se justifie pas seulement par son caractère culturel. D'une part c'est un apport d'outils indispensables pour une analyse objective et une critique constructive de l'information – de nos jours – de plus en plus chiffrée. D'autre part les mathématiques sont une discipline d'enseignement à caractère socio-égalitaire c'est-à-dire, c'est ma thèse, les mathématiques réalisent l'égalité des chances, les mathématiques garantissent la concrétisation du principe républicain de l'ascenseur social. Parce que la catégorie sociale de l'apprenant a un impact moindre sur l'apprentissage des mathématiques comparé à d'autres disciplines comme l'économie ou les langues étrangères. Les mathématiques imposeraient une vision de nature sociale pour la méritocratie qui s'opposerait à l'aristocratie bénéficiaire des titres civils par la seule naissance et le bon vouloir des pouvoirs politiques. Les mathématiques peuvent prétendent à l'universalité mais l'enseignement des mathématiques – la pratique du professeur de mathématiques – n'est-il pas influencé par les cultures locales ? Les objets mathématiques trouvent leur légitimité dans le lien qu'ils ont avec le monde extérieur. La posture militante du professeur consisterait à donner du sens aux mathématiques enseignées. Les choix pédagogiques sur la progression et sur les contenus ; la modélisation et l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement, sont les manifestations d'un militantisme intellectuel du professeur de mathématiques. Pourquoi ces fondamentaux du métier de professeur de mathématiques seraient-ils devenus une forme d'engagement ?

D'abord, l'enseignant exerce son métier dans un cadre, un référentiel prédéfini, parfois très loin des « réalités de terrain ». Il ne doit pas être le simple exécutant mais un partenaire reconnu et considéré comme tel. En France, paradoxalement, le professeur de mathématiques est souvent confronté, de la part des apprenants, aux questions de l'utilité ou de l'utilisation des mathématiques. Est-ce parce que face aux réalisations de la science, le design – la forme – a pris le pas sur la technologie – le fond ? Depuis toujours, des visionnaires ont défendu la présence des mathématiques dans l'éducation publique.

En avril 1792, Condorcet présentait à l'Assemblée législative le Rapport sur l'organisation générale de l'instruction publique dont voici un extrait :

Plusieurs motifs ont déterminé l'espèce de préférence accordée aux sciences mathématiques et physiques. D'abord, pour les hommes qui ne se dévouent point à de longues méditations, qui n'approfondissent aucun genre de connaissances, l'étude même élémentaire de ces sciences est le moyen le plus sûr de développer leur facultés intellectuelles, de leur apprendre à raisonner juste, à bien analyser leurs idées. On peut sans doute, en s'appliquant à la littérature, à la grammaire, à l'histoire, à la politique, à la philosophie en général, acquérir de la justesse, de la méthode, une logique saine et profonde, et cependant ignorer les sciences naturelles. De grands exemples l'ont prouvé ; mais les connaissances élémentaires dans ces mêmes genres n'ont pas cet avantage, elles emploient la raison, mais elles ne la formeraient pas. (Gauthier et Nicolet 1987, p. 29)

Des mathématiques au service de la citoyenneté, une tendance forte comme le souligne Michèle Artigue :

On attend des mathématiques qu'elles contribuent à la formation d'un citoyen vivant dans un pays démocratique et un certain environnement, capable de traiter de façon critique, les nombreuses informations auxquelles il a accès, capable de prendre part aux débats de société. [...] Etre citoyen responsable dans une société démocratique, c'est ainsi notamment comprendre quelles informations on peut tirer et quelles informations on ne saurait tirer des statistiques diverses, sous forme de sondages au autres, dont nous sommes abreuvés. C'est pouvoir raisonner ou suivre de façon critique des raisonnements portants sur des situations de risque. (Artigue 2003, p. 750)

IV. HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES ET MODÉLISATION

Dans l'avant-propos des *Premiers cours de philosophie positive*, Yann Clément-Colas écrit :

Pour Auguste Comte, [...] elle [la science mathématique] constitue le degré initial de la saine éducation logique. Comme elle détermine les fondements d'une connaissance objective du monde physique, la mathématique forme le « berceau » qui modèle les lois du monde social tout comme celles des sciences dites naturelles. (Comte 2007, p. 23)

Et pourtant les mathématiques sont aujourd'hui une discipline sous tension, sous pression. Il existe cependant un paradoxe : la société perçoit les mathématiques comme une science utile mais aussi comme une discipline d'enseignement qui n'a pas de prise sur la réalité. C'est la désaffection, pour les sciences en général, controversée ou tout au moins discutées dans les débats scientifiques actuels. Une actualité qui se manifeste dans la durée. Dans son rapport sur les progrès de la géométrie, en 1868, Michel Chasles écrit :

L'état de nos études classiques des mathématiques a éprouvé, depuis une vingtaine d'années, un affaiblissement que l'on ne peut se dissimuler et dont nous devons dire ici les causes. Ces causes se trouvent dans la malheureuse pensée, si essentiellement contraire à l'esprit et au but des mathématiques, qui a fait substituer aux études intellectuelles et sérieuses des études tronquées, formées de lambeaux de théories ayant pour objet suprême et immédiat des applications pratiques. Cette pensée, destructrice de la science et de ses progrès, a présidé aux nouveaux programmes qui, en 1850, ont causé l'affaiblissement subit des cours de l'Ecole Polytechnique, et n'a point été étrangère à l'altération grave qu'ont éprouvée aussi nos études universitaires. (Gispert 1989, p. 53)

La didactique des mathématiques¹ propose au professeur des outils d'ingénierie pour mettre en scène son enseignement : faire prendre aux élèves la charge (responsabilité) de la construction du savoir par la résolution de problèmes de manière quasi-autonome (on parle de dévolution). La didactique telle que conçue actuellement ne permet pas de répondre aux questions : « à quoi servent les mathématiques ? » ; « pourquoi doit-on apprendre la notion de vecteur ? » ; « et les polynômes, ça sert à quoi ? » ; etc.

Jean Dhombres propose le processus de modélisation² comme outil pour pallier la fameuse « carence de prise sur le réel » des mathématiques tout en déclinant deux mouvements possibles. La modélisation classique et la modélisation contemporaine. La modélisation classique du monde physique ou physique mathématique qui se fait par le biais d'un regard sur l'histoire profonde de l'objet : Galilée et la chute des corps par exemple. Mais il attire

¹ Définition « très large » donnée par Guy Brousseau (2005, p. 214) : « La Didactique (didactics) comme science, étudie la diffusion des connaissances utiles aux hommes vivant en société. Elle s'intéresse à la production, à la diffusion et à l'apprentissage des connaissances ainsi qu'aux institutions et aux activités qui les facilitent. Ainsi la didactique, comme activité sociale ou professionnelle est tout ce qui tend à l'enseignement d'une connaissance, d'une science, d'un art ou d'une langue ».

² Dans *L'épistémologie, état des lieux* d'Angèle Kremer-Marietti et Jean Dhombres (2006, pp. 11-12), on peut lire : « Doué d'une double face abstraite-concrète, en une première acception, un modèle se fait le médiateur entre un champ théorique, dont il est une interprétation, et un champ empirique, dont il est une formalisation et une organisation. Essentiellement opératoire, le modèle peut devenir un outil d'observation, de calcul et de prévision. Descriptif et/ou prédictif, le couple modèle/modélisation a une valeur représentative, dont on peut explorer le statut méthodologique ou épistémologique. Loin d'épuiser le phénomène étudié, le modèle témoigne d'un point de vue parmi d'autres possibles, comme un réseau de causalités, et sert comme une hypothèse, à la fois organisatrice des faits rassemblés et réductrice de ceux-ci. Modéliser, ou faire une modélisation, c'est à partir d'un modèle, trouver les expressions mathématiques qui représentent schématiquement et analogiquement un processus phénoménal. La phase de choix d'une modélisation est à proprement parler une mathématisation. Mais la modélisation n'est pas la simple traduction des données d'une discipline en un autre langage. Elle requiert les mathématiques pour figer le modèle en ce sens qu'on ne puisse plus subrepticement faire appel à des propriétés qui seraient ajoutées au modèle ainsi pris comme point de vue. Les mathématiques sont alors un outil épistémologique ».

l'attention sur deux dangers : l'imposture et l'historiette. On peut lire dans *L'épistémologie, état des lieux* :

Si, par la modélisation, les mathématiques pénètrent désormais directement les différentes autres disciplines, et sont du coup nécessairement colorées par celles-ci, elles n'en restent pas moins identifiables en tant que mathématiques. Au point que l'on peut aisément repérer les impostures qui revêtent d'un manteau mathématique des formes de pensée qui ne leur doivent rien. Tel est le fait épistémologique marquant. (Kremer-Marietti et Dhombres 2006)

Dans *Modèles, modélisations et mathématisations*, Dhombres (2003, p. 11) écrit :

Tel est aussi le danger des histoires reconstruites des mathématiques où tout paraît couler de source. Les « historiettes » utiles pour l'enseignement des mathématiques, ou l'habillage efficace du réel pour faire faire des mathématiques, ne doivent pas conduire à oublier qu'il y a création par reconnaissance d'une inadéquation du modèle précédent. L'acte du maître, sa présence, sont alors fondamentaux.

La modélisation contemporaine, celle qui peut faire mode dans le bon sens du terme, fait jouer des disciplines mathématiques émergentes, et rarement enseignées. La science mathématique se tourne sereinement vers l'avenir parce qu'elle garde en mémoire son histoire. Une mémoire sans cesse réactivée et interrogée. On notera aussi chez Archimède, des allusions à des résultats trouvés mais non démontrés par des mathématiciens antérieurs. Michel Demazure, dans son *Cours d'algèbre*, écrit :

Depuis leurs origines, l'algèbre et l'arithmétique mêlent deux traditions, théorique et pratique, que l'on peut symboliser par les noms d'Eudoxe et Diophante, bien que leurs origines soient sûrement bien antérieures. Et toujours y a été présente de façon confuse la distinction entre calculs théoriquement possibles et calculs effectivement réalisables. Mais ce n'est que récemment, dans le double développement des théories de la complexité et des outils informatiques, que les idées se sont éclaircies, que des énoncés précis ont pu être formulés et que des applications souvent spectaculaires ont été développées. C'est ainsi par exemple que la sécurité des transactions interbancaires par voie électronique repose essentiellement aujourd'hui sur la difficulté de la décomposition des grands nombres en facteurs premiers, alors même que cette difficulté n'est pas à ce jour prouvée. Etrange revanche pour une discipline, la théorie des nombres, jusque-là modèle même d'inutilité. (Demazure 1997, Introduction)

Dhombres met en évidence une posture militante du professeur de mathématique qui se manifeste par la mise en perspective de l'histoire des mathématiques et la modélisation comme partie vive de l'enseignement des mathématiques. L'histoire en général est le vecteur du patrimoine culturel et social. Par le biais de l'histoire des mathématiques les apprenants s'approprient l'héritage symbolique du travail passionné, de la réussite conditionnée par le labeur et surtout du droit à l'erreur inévitable dans la recherche de la vérité. L'histoire des mathématiques illustre l'ascension sociale de certains auteurs par la pratique des mathématiques. On peut percevoir l'évolution du statut social d'un auteur entre les controverses que suscitent ses propositions mathématiques et l'acceptation des travaux du même auteur par ses pairs comme théorie mathématique consistante. L'histoire nous donne à voir la naissance des savants. Pour donner des exemples³ au 17^e siècle, Pierre de Fermat qui est parlementaire à Toulouse devient savant mathématicien. Le père Marin Mersenne aussi par la pratique des mathématiques passe du statut de prêtre à celui de savant mathématicien.

Mais si les mathématiques comme discipline d'enseignement peuvent servir l'idéal républicain de la réussite, il est fondamental de contextualiser son enseignement. Du global que constitue les mathématiques universelles et savantes, il faut penser le local qui situe et garantit la transposition didactique et l'enseignement. Selon que le cours de mathématiques s'adresse à des apprenants d'Afrique, d'Asie ou d'Europe, les institutions officielles ont la responsabilité politique et sociale de créer une symbiose entre les mathématiques enseignées

³ Je ne compare pas ici les statuts sociaux au 17^e siècle, je dis comment des notables locaux sont devenus des scientifiques mondialement connus par le biais des mathématiques. Ce militantisme que j'assume est le devoir d'exemplarité.

et les cultures locales pour favoriser la cohabitation entre la logique mathématique et la logique naturelle des apprenants.

Un enseignement efficace des mathématiques consisterait à en établir le lien fondamental avec le monde physique (la modélisation est un exemple contemporain), mais une lecture des mathématiques classiques replace les objets dans le contexte de résolution de problèmes dévoilant ainsi le sens à donner aux concepts et la nature même des notions enseignées. Il est donc fondamental que le professeur de mathématiques propose une construction des savoirs ancrée dans l'histoire et vive dans le contemporain pour favoriser les apprentissages à l'heure où plus que jamais, les enseignants sont confrontés à une société organisée en réseaux sociaux dans lesquels l'information a pris une autre dimension et paradoxalement il y a forcément plus de mathématiques dans le savoir des apprenants. L'introduction des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement en général et l'utilisation en classe de mathématique des logiciels pour le calcul formel et la géométrie dynamique ont certes contribué à donner une image de l'Ecole qui se préoccupe de créer ou de maintenir le lien avec le monde qui évolue. Mais une autre question se pose à l'Ecole, celle des croyances et des pratiques religieuses propres aux apprenants.

V. MATHÉMATIQUES ET LAÏCITÉ

La société pose la question sous l'angle ostentatoire, c'est-à-dire le paraître qui reflète la croyance religieuse est prohibé dans tout lieu institutionnel de l'Etat. Mais l'Ecole veut aller plus loin, la formation du citoyen doit se faire sans aucune référence religieuse et l'enseignement des sciences, notamment des mathématiques, pouvait jouer ce rôle comme le dit Jean Dhombres :

Une pensée sur la science débarrassée de la référence à Dieu, et même délivrée de l'opposition entre raison et foi, ou entre science et religion. Bref c'était la laïcité intellectuelle tranquille que le scientisme voulait penser consensuelle. C'était la forme de neutralité active que concevaient les tenants de la Troisième République des années 1890. (Dhombres, p. 89)

La question de la laïcité n'est pas nouvelle, elle s'est déjà posée au tout début du 19^e siècle lors de la création des lycées en rendant obligatoire l'enseignement des mathématiques au même titre que le latin.

Au professeur de mathématiques avait été assigné un rôle essentiellement scolaire au sens qu'il s'agissait de l'apprentissage d'une technique à la logique rigoureuse. Il n'y avait apparemment aucune relation avec des questions morales, religieuses ou sociales, alors même que le mot « rigueur » dément cette absence de liens. [...] Cauchy, le maître de l'école mathématique française avait catégoriquement séparé la religion des mathématiques. Il dégageait ainsi les mathématiques de tout rôle métaphysique, en ne les engageant que sur des vérités particulières. (Ibid., p. 83)

Les composantes essentielles d'une pratique mathématique sont l'observation, l'abstraction, l'expérimentation et la démonstration. La dernière fonde la rigueur et transcende l'individu. L'auteur d'une démonstration a besoin de la reconnaissance de ses pairs. La démonstration est donc une activité sociale particulière. Dans une classe de mathématique la pratique de la démonstration – ou l'initiation à la démonstration – crée les conditions adéquates pour le débat. Cela suppose des valeurs communes que sont les vérités mathématiques universelles. Les règles du débat mathématiques font de la classe le lieu de l'apprentissage de la libre expression des opinions, la défense de ses idées par l'argumentation mais aussi le lieu où la laïcité prend forme par le biais d'une éducation aux argumentations rationnelles.

VI. CONCLUSION

Le positivisme a beaucoup influencé le modèle français de l'éducation publique et ceci dès la seconde moitié du 19^e siècle. Le monde extérieur, expliqué par la science, fonde la base objective du positivisme. Le scientisme et la sélection par les mathématiques en sont l'expression. La société est divisée ; faut-il orienter ou sélectionner ? L'orientation est la recherche des aptitudes et des intérêts d'un apprenant, et donc de l'enseignement qui lui conviendra le mieux. Et la sélection consiste toujours en recrutement de l'élite. Dans les deux cas de figure la réussite sociale de l'apprenant reste l'objectif principal ; et les mathématiques peuvent jouer un rôle déterminant. Les mathématiques sont une discipline d'enseignement général ; elles marquent le degré d'ouverture pour l'orientation, par leur présence dans les enseignements obligatoires ou optionnels d'un niveau ou d'une section. L'idée serait de conserver un volume conséquent de mathématiques en enseignement obligatoire dans toutes les sections et retarder l'âge de l'orientation. Le professeur de mathématiques disposera ainsi de plus de temps pour faire vivre les apprentissages et ainsi accorder à l'apprenant la possibilité de tester des procédures – issues de son expérience personnelle – qui lui paraissent fonctionner naturellement et souvent en conflit avec la logique mathématique. Il est fondamental dans l'apprentissage des mathématiques que les apprenants constatent par eux même les limites des présupposés ou des idées fausses. Le cours de mathématiques, à l'image de l'Ecole, est le moyen et le lieu d'une acculturation. Puisque l'orientation aborde aussi les questions des métiers, l'accent devra être mis, dans la formation initiale ou continuée des enseignants de mathématiques, sur les métiers des mathématiques : industrie aérospatiale, imagerie, cryptographie, banques, assurances, etc. Mais aussi sur des métiers des problématiques actuelles : énergie, santé environnement, climatologie, développement durable, etc.

REFERENCES

- Artigue M. (2003) Enseigner les mathématiques aujourd'hui. Pourquoi ? Pour qui ? Comment ? *Bulletin de l'APMEP* 449, 742-756.
- Brousseau G. (2005) Recherche en éducation mathématique. *Bulletin de l'APMEP* 457, 213-224.
- Comte A. (2007) *Premiers cours de philosophie positive*. Paris : PUF.
- Demazure M. (1997) *Cours d'algèbre. Primalité. Divisibilité. Codes*. Paris : Cassini.
- Dhombres J. (2004) Les formes militantes d'un professeur de mathématiques dans la seconde moitié du XIX^e siècle. *Sciences et techniques en perspective* 8(2), 79-138.
- Dhombres J. (2003) Modèles, modélisations et mathématisations, en vue d'activités IREMs. In Comité Scientifique des IREM (Ed.) (pp. 8-12) *La modélisation*. Paris : IREM Paris 7.
- Gauthier G., Nicolet C. (1987) *La laïcité en mémoire*. Paris : Edilig.
- Gispert H. (1989) L'enseignement scientifique supérieur et ses enseignants, 1860-1900 : les mathématiques. *Histoire de l'éducation* 41, 47-78.
- Kremer-Marietti A., Dhombres J. (2006) *L'épistémologie, état des lieux*. Paris : Ellipses.
- Platon (1966) *La République*. Baccou R. (Trad.). Paris : Garnier Flammarion.
- Rousseau J.-J. (1762) *Emile ou de l'Education*. Rééd. (1966). Paris : Garnier Flammarion.
- MEN (1997) Mission du professeur exerçant en collège, en lycée d'enseignement général et technologique ou en lycée professionnel. *Bulletin officiel* 22, 1571-1576.
- MEN (2010) Programmes d'enseignement du lycée. Annexes. *Bulletin officiel* spécial 9.