# LES PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES DANS LES INSTRUCTIONS ET PROGRAMMES OFFICIELS DE L'ÉCOLE PRIMAIRE, DE 1833 À NOS JOURS

Maryvonne PRIOLET
Laboratoire CEREP EA 4692
Université Reims Champagne Ardenne - IUFM

Jean-Claude RÉGNIER
UMR 5191 ICAR
Université Lumière Lyon 2

Au fil des années, depuis les lois scolaires du 19$^{ème}$ siècle, la résolution de problèmes de mathématiques s'est vue octroyer une place et des fonctions différentes dans les programmes de l'école primaire. Nous référant à nos travaux antérieurs (Priolet, 2008), c'est sous une dimension diachronique que nous avons choisi d'aborder, dans cet article, le problème scolaire de mathématiques scolaires, en traitant plus spécifiquement de la place et du rôle qui lui ont été assignés dans l'enseignement depuis la loi Guizot (1833) jusqu'à la mise en œuvre de la loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école (2005). Nous nous référons également aux instructions et programmes officiels parus depuis 1882.

## Avant les lois scolaires du 19$^{ème}$ siècle : lire… puis écrire… puis… compter

Il est vraisemblable que jusqu'au 17$^{ème}$ ou même 18$^{ème}$ siècle, les enfants devaient d'abord apprendre à lire en latin avant d'apprendre à écrire et enfin d'apprendre à compter. Ce qui implique que seuls les élèves les plus assidus pouvaient bénéficier de l'enseignement des mathématiques basé sur le comptage, les quatre opérations, la preuve par neuf, la règle de trois, le calcul des intérêts. Dans les Petites Écoles qui, selon le Dictionnaire de l'Académie française (1798) sont « *celles où l'on montre à lire, à écrire, où l'on enseigne la Grammaire…* », il ne semble pas y avoir de place pour compter ou calculer.

Il faut attendre le milieu du 19$^{ème}$ siècle pour assister à un enseignement simultané du lire-écrire-compter.

Grand N n° 90, 2012, pp. 69 à 87

Figure 1 - « Une petite école », aquarelle de Joseph Beaume (vers 1830), détail

## De 1833 à 1945 : des problèmes résolument ancrés sur la vie quotidienne

### De la loi Guizot aux programmes de 1882

Contrastant avec les précédents modèles d'enseignement, la loi Guizot (1833) prône la nécessité d'un enseignement des mathématiques[1] pour tous, réservant au calcul et à l'écriture une place équivalente à celle dévolue à la lecture. Autrement dit, dès l'entrée à l'école, les enfants sont confrontés en même temps à l'apprentissage de la lecture, de l'écriture et du calcul. Dans la loi du 28 juin 1833, nous pouvons lire :

> *« LOUIS-PHILIPPE, ROI DES FRANÇAIS,*
>
> *A tous présents et à venir, SALUT.*
>
> *Nous avons proposé, les Chambres ont adopté, NOUS AVONS ORDONNÉ et ORDONNONS ce qui*
>
> *suit :TITRE PREMIER.—De l'instruction primaire et de son objet*
>
> *ART. 1er.*
>
> *L'instruction primaire et élémentaire comprend nécessairement l'instruction morale et religieuse, la lecture, l'écriture, les éléments de la langue française et du calcul, le système légal des poids et mesures. L'instruction primaire supérieure comprend nécessairement, en outre, les éléments de la géométrie et ses applications usuelles, spécialement le dessin linéaire et l'arpentage, des notions des sciences physiques et de l'histoire naturelle applicables aux usages de la vie, le chant, les éléments de l'histoire et de la géographie, et surtout de l'histoire et de la géographie de la France. Selon les besoins et les ressources des localités, l'instruction primaire pourra recevoir les développements qui seront jugés convenables. »*

La page de couverture du *Nouveau traité d'arithmétique décimale* (F.P.B., 1836) approuvé par le Conseil de l'Instruction Publique le 6 décembre 1836, annonce le contenu : *Divers problèmes sur le titre des monnaies, les changes, les principes pour mesurer les surfaces et la solidité des corps*. Ce traité comprend en effet des ensembles de problèmes classés en fonction des opérations étudiées. Les exemples ci-après (Figure n°2) sont empruntés au chapitre de l'addition.

[1] Le terme mathématiques ne sera utilisé dans les textes officiels qu'à partir de 1882.

* PROBLÈMES SUR L'ADDITION

(Voir le *Recueil* in-18 pour les problèmes sur l'addition, de la page 1 à la page 4.)

* PROBLÈME 97. Une personne, née en 1742, est morte à l'âge de 89 ans : quelle est l'année de sa mort ?

* P. 98. Un régiment est composé de 3 bataillons, dont le 1er compte 940 hommes, le 2e 947, et le 3e 912 : dites l'effectif de ce régiment.

*P. 99. Une pépinière contient 427 poiriers, 247 pommiers, 875 cerisiers, 563 pêchers et 389 abricotiers : combien cette pépinière contient-elle d'arbres en totalité ?

*P. 107. En 1858, la marine française comptait 53 vaisseaux de haut bord, 83 frégates, 80 corvettes, 136 bricks et avisos, 58 goélettes et chaloupes canonnières, 5 batteries flottantes et 49 bâtiments de transport : combien comptait-elle de navires en tout ?

Figure 2 - Problèmes sur l'addition : Nouveau traité d'arithmétique décimale
(F.P.B., 1836, p. 19)

Quant au *Nouveau cours d'arithmétique* (André, 1879) destiné à l'enseignement secondaire, il annonce en page de garde un grand nombre de problèmes résolus et à résoudre.

Affirmant la volonté de préparer les enfants à leur avenir social et professionnel, la loi Falloux (1850) réaffirme, lors de la dernière année de l'école primaire, la part de l'arithmétique appliquée aux opérations pratiques[2], par exemple l'arpentage. Cependant, à partir de l'étude de l'ensemble des énoncés de problèmes du *Cours pratique d'Arithmétique, de Système Métrique et de Géométrie,* Cours Moyen[3] (Minet, Patin, 1904), Harlé (1984) montre que l'utilité déclarée ne reflète parfois que très partiellement la réalité. Il dégage trois caractéristiques majeures de l'image de la vie décrite dans ces énoncés :

> *« Une vie*
>
> *- qui oublie les enfants, les personnes âgées (les femmes dans une moindre mesure), la vie de famille, les loisirs, les sentiments (à l'exception des sentiments patriotiques et moraux),*
>
> *- qui développe l'image d'un français travailleur manuel ou commerçant, d'une française mère de famille (couturière éventuellement) dont les occupations sont de travailler, produire, vendre et consommer,*
>
> *- qui privilégie l'image d'un bon citoyen, homme qui assume ses devoirs et sait se garder des mauvaises habitudes »* (Harlé, 1984).

Quelques exemples peuvent illustrer ces trois caractéristiques. L'énoncé n°1 rappelle le devoir d'attention à l'égard de la famille et celui d'aide à apporter aux parents.

---

[2] Ces aspects concrets et utilitaires qui ressortent de ces adjonctions, vont d'ailleurs constituer la charpente de l'ensemble des programmes de 1882 à 1970.

[3] Ce manuel avait été choisi par Harlé en raison de sa longue période d'édition (de 1904 à 1922), du nombre croissant d'exemplaires (472 000 en 1991 ; 1 267 000 en 1922) et de son impact (Manuel traduit en espagnol en 1906, 1907, 1919).

*« Énoncé n°1 : Un ouvrier gagne 180 fr par mois ; il en dépense les 2/5 pour son entretien et en envoie 1/4 à ses parents. Quelle somme lui reste-t-il au bout de l'année ? »* (Leyssène, 1887b).

L'énoncé n°2 met en exergue les vertus du travail.

*« Énoncé n°2 : Un ménage d'ouvriers laborieux a dépensé 172 francs par mois. Le père n'a que 120 francs d'appointements par mois ; mais la mère, en prenant soin de sa maison a gagné encore 50 francs par mois ; et une jeune fille, qui a travaillé 25 jours dans ce mois, a gagné 1 fr 75 par jour. Quelle économie a réalisé ce ménage pendant ce mois ? »* (Leyssène, 1887b).

Les énoncés n°3 et n°4 mettent en garde contre les mauvaises habitudes. Les emplois de l'adverbe inutilement et de l'adjectif déplorables accentuent encore l'effet moralisateur.

*« Énoncé n°3 : Un ouvrier dépense inutilement 0 fr 10 d'eau de vie et 0 fr 15 de tabac par jour. Quelle perte éprouve-t-il au bout d'un an ?*

*Énoncé n°4 : Un ouvrier gagne 6 fr par jour ; mais, chaque lundi, il passe son temps à l'auberge, où il dépense 4 fr 25 en moyenne. Il fume en outre pour 0 fr 35 de tabac par jour. Combien ces déplorables habitudes lui feront-elles perdre pendant l'espace de 25 années ? »* (Leyssène, 1887b).

Ainsi, au-delà du contenu mathématique, les énoncés de problèmes constituent par leur habillage, c'est-à-dire par le récit dont ils sont porteurs, un moyen pour l'État républicain de véhiculer auprès du peuple l'image d'une certaine société.

Adda (1982) pointe d'ailleurs le paradoxe entre l'objectivité qui devrait émaner de l'universalité des mathématiques et la subjectivité qui se dégage des énoncés existants.

*« Les mathématiques sont une science universelle ; les objets mathématiques sont des êtres abstraits sans nationalité, race, religion, sexe, ni classe sociale. Et pourtant, les habillages des « mathématiques » proposés aux jeunes français à l'école sont les véhicules d'images de la société… »* (Adda, 1982).

### Programmes de 1882

Selon les programmes de 1882, le volet purement pratique ne constitue pas une fin en soi. Cette approche vise à conduire les enfants à développer des habiletés cognitives en relation avec l'abstraction.

*« En tout enseignement, le maître, pour commencer, se sert d'objets sensibles, fait voir et toucher les choses, met les enfants en présence de réalités concrètes, puis peu à peu il les exerce à en dégager l'idée abstraite, à comparer, à généraliser, à raisonner sans le secours d'exemples matériels »* (Ministère de l'Instruction publique et des beaux-arts, 1882).

Or, il faut bien admettre que cette dernière finalité de l'enseignement ne fait pas l'unanimité chez tous les auteurs de l'époque : des tensions entre d'une part les partisans d'un enseignement mathématique utilitaire et d'autre part les partisans d'un enseignement visant à la culture de l'esprit, transparaissent dans le Dictionnaire de Pédagogie et d'Instruction primaire (Buisson, 1887). Tandis que Sonnet (1887) considère l'Arithmétique comme une discipline incomparable pour l'intelligence, Leyssène (1887a) manifeste, dans son article sur la définition du terme Problème, la plus grande réserve quant à la contribution de l'enseignement mathématique à l'éducation générale de l'esprit (D'Enfert, 2007). Ainsi, c'est toute la question de la finalité de l'enseignement qui est posée.

### Programmes et instructions de 1923

On n'observe pas de changement notable entre les programmes de 1882 et ceux de 1923, à une exception près : les deux rubriques [Calcul, Arithmétique] et [Géométrie] présentes dans les programmes de 1882 sont, en 1923, regroupées en une seule [Calcul, Arithmétique et Géométrie]. De surcroît, ces programmes et instructions de 1923 rappellent quelques principes mentionnés dans l'arrêté du 18 janvier 1887 concernant *« l'organisation pédagogique et le plan d'études des écoles primaires »*, principes qui ont, semble-t-il, été oubliés au fil des années, comme le mentionne le rapport de l'Inspection Générale (2006) :

> *« Mieux vaudrait moins apprendre, mais bien retenir ; mieux vaudrait moins de souvenirs, mais des souvenirs complets et ordonnés et pour obtenir ce résultat, nous avons pensé qu'il fallait faire plus simple encore que nos devanciers (…) les excroissances qui, avec le temps, avaient défiguré le plan de 1887, ont été extirpées. Et l'on a élagué tous les articles qui pouvaient paraître trop ambitieux pour l'école élémentaire »* (Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, 1923 in IGEN, 2006).

L'ancrage sur les situations concrètes perdure en mathématiques dans les instructions qui accompagnent les programmes de 1923.

> *« Nous n'oublions pas que la plupart de nos élèves devront, dès qu'ils nous auront quittés, gagner leur vie par le travail, et nous voulons les munir de connaissances pratiques qui, dès demain, leur serviront dans leur métier »* (Ministère de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts, 1923, in D'Enfert, 2007)

## De 1945 à 1970 : le début d'une réflexion pédagogique

### Programmes et instructions de 1945

Dans la continuité de 1923, les instructions qui accompagnent les programmes de 1945 insistent sur la nécessité d'ancrer les problèmes proposés sur des situations de la vie quotidienne : les exemples fournis portent sur des calculs de poids de blé et de farine, sur des calculs de prix de parcelles ; *« des problèmes vraisemblables dont l'élève a vu ou verra des exemples autour de lui »* (Ministère Éducation nationale, 1945). L'activité de résolution de problèmes se situe en fin d'apprentissage d'une notion, en vue de contrôler les acquisitions.

Dans les programmes de 1945[4] on relève un recentrage sur les matières dites fondamentales : la lecture, l'écriture, le français et le calcul ; la rubrique précédemment intitulée [Calcul, Arithmétique et Géométrie] porte désormais le nom de [Calcul].

Les instructions officielles précisent que les problèmes doivent permettre d'utiliser les connaissances mathématiques déjà acquises. S'agissant du cours élémentaire, *« en principe, on peut se borner aux problèmes dont la résolution ne nécessite qu'une seule opération écrite ou mentale. Quand la solution nécessite plusieurs opérations, on peut faciliter la recherche en demandant des recherches intermédiaires par des calculs*

---

[4] Les programmes de 1945 resteront en vigueur jusqu'en 1970.

*auxiliaires »* (Ministère Éducation nationale, 1945). C'est ainsi que, comme le soulignent Coppé et Houdement (2010), la priorité est donnée aux problèmes numériques dont *« la complexité est liée au nombre d'opérations à enchaîner pour trouver le résultat. »*

Après la seconde guerre mondiale, il s'agit de passer d'une culture scolaire répondant aux futurs besoins sociaux et professionnels et destinée principalement aux milieux populaires, à une culture ouvrant la voie à des études longues, les années 50 étant marquées par le début de la démocratisation de l'accès à l'enseignement secondaire. Lelièvre (1990) parle d'ailleurs de *« vague démographique »* pour traduire la hausse des effectifs à l'entrée en sixième à partir de 1957. De cette évolution sociologique vont découler des transformations de l'enseignement primaire et plus précisément du domaine qui nous concerne ici : l'enseignement des mathématiques. Ces transformations vont profondément marquer les décennies suivantes.

C'est aussi à cette même période que s'engage de manière plus marquée une réflexion pédagogique. Ainsi, avec Polya[5] (1945) dont les travaux ont été traduits en français en 1965, la question de l'enseignement de la résolution de problèmes est véritablement posée. Il s'agit désormais de s'intéresser aux méthodes utilisées par les professeurs et susceptibles d'apporter une aide aux élèves en vue de favoriser le raisonnement et l'aptitude à résoudre des problèmes.

## À partir de 1945, l'influence d'un pionnier : Pólya… *How to solve it?*

Pólya, dont l'objectif consiste à attiser la curiosité des élèves en leur donnant des problèmes à résoudre, a souhaité fournir des aides méthodologiques à la fois aux élèves et aux enseignants pour successivement : comprendre le problème, concevoir un plan, mettre le plan à exécution et examiner la solution obtenue. Il formalise ces aides au sein d'une grille (figure n°3), en adoptant une démarche linéaire. En effet, selon Pólya, il existe des étapes dans le raisonnement ; la résolution de problèmes relève d'une habileté pratique qu'il convient de faire acquérir par l'imitation et l'usage. En vue de développer les aptitudes des élèves à résoudre des problèmes, Pólya dégage ainsi un certain nombre d'invariants qu'il présente sous la forme de questions ou d'injonctions du type : *« Pourriez-vous énoncer le problème différemment ?; Pourriez-vous l'énoncer sous une autre forme encore ?; Reportez-vous aux définitions. »*

[5] Pólya (George) : mathématicien hongrois (1887-1985).

**Pour résoudre un problème vous devez successivement :**

| | |
|---|---|
| **I — Comprendre le problème** | **COMPRENDRE LE PROBLÈME**<br>• *Quelle est l'inconnue ? Quelles sont les données ? Quelle est la condition ?*<br>• Est-il possible de satisfaire à la condition ? La condition est-elle suffisante pour déterminer l'inconnue ? Est-elle insuffisante ? Redondante ? Contradictoire ?<br>• Dessinez une figure. Introduisez la notation appropriée.<br>• Distinguez les diverses parties de la condition. Pouvez-vous les formuler ? |
| **II — Concevoir un plan**<br>Trouver le rapport entre les données et l'inconnue.<br>Vous pouvez être obligé de considérer des problèmes auxiliaires si vous ne pouvez trouver un rapport immédiat.<br>Vous devez obtenir finalement un plan de la solution. | **CONCEVOIR UN PLAN**<br>• L'avez-vous déjà rencontré ? Ou bien avez-vous rencontré le même problème sous une forme légèrement différente ?<br>• *Connaissez-vous un problème qui s'y rattache ?* Connaissez-vous un théorème qui puisse être utile ?<br>• *Regardez bien l'inconnue* et essayez de penser à un problème qui vous soit familier et qui ait la même inconnue ou une inconnue similaire.<br>• *Voici un problème qui se rattache au vôtre et que vous avez déjà résolu. Pourriez-vous vous en servir ?* Pourriez-vous vous servir de son résultat ? Pourriez-vous vous servir de sa méthode ? Vous faudrait-il introduire un élément auxiliaire quelconque pour pouvoir vous en servir ?<br>• Pourriez-vous énoncer le problème différemment ? Pourriez-vous l'énoncer sous une autre forme encore ? Reportez-vous aux définitions.<br>• Si vous ne pouvez résoudre le problème qui vous est proposé, essayez de résoudre d'abord un problème qui s'y rattache. Pourriez-vous imaginer un problème qui s'y rattache et qui soit plus accessible ? Un problème plus général ? Un problème plus particulier ? Un problème analogue ? Pourriez-vous résoudre une partie du problème ? Ne gardez qu'une partie de la condition, négligez l'autre partie ; dans quelle mesure l'inconnue est-elle alors déterminée, comment peut-elle varier ? Pourriez-vous tirer des données un élément utile ? Pourriez-vous penser à d'autres données qui pourraient vous permettre de déterminer l'inconnue ? Pourriez-vous changer l'inconnue, ou les données, ou toutes deux s'il est nécessaire, de façon que la nouvelle inconnue et les nouvelles données soient plus rapprochées les unes des autres ?<br>• Vous êtes-vous servi de toutes les données ? Vous êtes-vous servi de la condition tout entière ? Avez-vous tenu compte de toutes les notions essentielles que comportait le problème ? |
| **III — Mettre le plan à exécution** | **METTRE LE PLAN A EXÉCUTION**<br>• En mettant votre plan à exécution, vérifiez-en chaque détail l'un après l'autre. Pouvez-vous voir clairement si ce détail est correct ? Pouvez-vous démontrer qu'il est correct ? |
| **IV — Examiner la solution obtenue** | **REVENIR SUR LA SOLUTION**<br>• Pouvez-vous vérifier le résultat ? Pouvez-vous vérifier le raisonnement ?<br>• Pouvez-vous obtenir le résultat différemment ? Pouvez-vous le voir d'un coup d'œil ?<br>• Pouvez-vous vous servir du résultat ou de la méthode pour quelque autre problème ? |

Figure 3 - Comment poser et résoudre un problème (Pólya, 1965)

Toutefois, la généralisation abusive opérée par Pólya incluant notamment le fait que ce dernier ne prenne pas en compte la spécificité de chaque problème est déplorée par Julo (1995). Mais en dépit de la formalisation et de la généralisation inhérentes à cette grille qui peuvent paraître quelque peu abusives, on se doit de reconnaître que Pólya a su engager le débat sur le Comment enseigner la résolution de problèmes. Les publications relatives à cette thématique de l'enseignement de la résolution de problèmes se sont en effet multipliées depuis la parution de l'œuvre de Pólya (*How to solve it?*)

### De véritables changements

On assiste dans les années soixante à de véritables changements dans l'enseignement des mathématiques. Le mouvement bourbakiste, né en 1938, est en plein essor et inspire la réforme qui se tisse. La commission Lichnerowicz ouvre, à partir de sa création en 1967, la voie à un enseignement mathématique formel. À cette nouvelle conception des mathématiques s'ajoute la transformation même de l'École déjà évoquée. En effet, de la nécessité de démocratisation de l'enseignement secondaire ainsi que de l'essor des travaux théoriques initiés par les bourbakistes notamment, découle la nécessité d'une transformation des contenus et des méthodes d'enseignement. C'est à cette époque que naît la didactique des mathématiques, principalement sous l'influence des travaux de Brousseau à Bordeaux et de Glaeser à Strasbourg.

Nous reviendrons plus largement sur le cadre de la didactique des mathématiques, en articulant notre réflexion autour des questions suivantes posées par Kahane (2000) : *« Enseigner la résolution de problèmes… lesquels ? Enseigner la résolution de problèmes… comment ? »*

Mais auparavant continuons à examiner l'évolution de la place de la résolution de problèmes dans les programmes d'enseignement et dans les instructions officielles.

## À partir de 1970 : l'activité de l'élève devient première

Le courant des mathématiques modernes marque considérablement la période d'après 1970 en introduisant un changement profond dans l'approche des mathématiques.

> *« L'enseignement mathématique à l'école primaire veut répondre désormais aux impératifs qui découlent d'une scolarité obligatoire prolongée et de l'évolution contemporaine de la pensée mathématique »* (Ministère Éducation nationale, 1970).

Les programmes de 1970 accompagnés de la circulaire (IV 70-2) sur l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire viennent se substituer aux programmes et instructions de 1945 restés jusqu'alors en vigueur. Le terme *« Mathématiques »* est introduit comme titre de matière, tandis que l'expression *« éléments de mathématique »* est utilisée pour désigner tous les éléments du programme ne relevant pas des domaines de la géométrie ou des mesures. Dans les commentaires qui suivent ces programmes de 1970, un paragraphe (§ 8) traite spécifiquement de la résolution de problèmes considérée comme *« activité privilégiée »*, que les problèmes soient numériques ou non numériques.

> *« … Il y a problème si, connaissant un certain nombre d'informations concernant une situation, on se propose de déduire de ces informations des renseignements non explicités initialement. Résoudre un problème, c'est analyser la situation et les informations données, dégager éventuellement des chaînes de situations élémentaires, les schématiser afin de mettre en évidence les relations mathématiques qui les décrivent, utiliser ces relations et leurs propriétés pour en déduire les renseignements cherchés.*
>
> *Les élèves doivent apprendre à passer d'une situation à un schéma mathématique qui la décrit ; inversement, un bon exercice consiste à imaginer des situations décrites par un schéma donné.*
>
> *C'est dans de telles activités que s'affermit la pensée mathématique des élèves et qu'ils prennent mieux conscience du pouvoir qu'elle leur donne sur le monde extérieur. »* (Ministère Éducation nationale, 1970).

Il ne s'agit plus seulement de préparer les élèves à la vie active *« en leur faisant acquérir des techniques de résolution de problèmes catalogués et suggérés par "la vie courante", »* mais d'ambitionner de donner une *« formation mathématique véritable »,* notamment en faisant dégager, reconnaître et utiliser des concepts mathématiques dans des situations variées.

Même s'ils mentionnent *« une certaine initiation des élèves à la vie courante de leur époque, que l'enseignement élémentaire se doit de leur donner »,* ces commentaires présents dans l'arrêté accompagnant les programmes de 1970 sont résolument tournés vers *« une approche, la plus correcte et la plus précise possible, de quelques concepts fondamentaux. »* En ce sens, ces programmes marquent un changement réel avec tous les précédents. Cette évolution peut être associée, du moins en partie, aux recherches de l'époque. En lien avec les travaux de psychologie, l'apprentissage est désormais considéré comme résultant de la construction de catégories mentales encore appelées schèmes mentaux qui contribuent à l'élaboration de concepts. La compréhension de l'élève devient première. Mais comme cela est souligné dans la publication de l'APMEP (COPIRELEM, 1987), *« tout programme nouveau entraîne des dérives. L'une des plus importantes de celui-ci a été le passage obligé par un schéma. Rappelons qu'à cette époque certains auteurs de manuels consacraient une ou plusieurs leçons au diagramme de Venn, au schéma sagittal, au tableau cartésien ou à l'arbre. »*

Les recherches en didactique des mathématiques vont contribuer à donner une nouvelle orientation aux programmes. À travers les travaux de Glaeser[6], de Brousseau[7] et d'universitaires travaillant dans les IREM[8], la didactique des mathématiques se donne en effet pour programme l'étude de l'apprentissage de connaissances spécifiques, dans un domaine précis, celui des mathématiques. Parmi les nombreux apports de Brousseau dans ce domaine, nous retiendrons ici le rôle déterminant de l'enseignant dans le choix et la mise en œuvre de situations visant la dévolution à l'élève de l'élaboration de ses connaissances mathématiques.

## Une nouveauté dans les programmes et instructions de 1978, de 1980 et de 1985 : les situations-problèmes

Dans les programmes de 1978 (Ministère de l'Éducation) destinés au cycle élémentaire et de 1980 (Ministère de l'Éducation) destinés au cycle moyen, l'expression situation-problème, jamais utilisée dans les programmes précédents, est mentionnée à plusieurs reprises.

### Programmes de 1978

Les problèmes sont envisagés selon trois points de vue qui d'ailleurs ne sauraient être limités au seul domaine des mathématiques :

> *« On considérera d'abord que chaque nouvel outil mathématique peut se construire et trouver sa signification au travers de l'exploitation d'une ou plusieurs « situations-problèmes » convenablement choisies (…)*
>
> *D'autre part, les "situations problèmes" seront le moyen pour les enfants tout au long de l'apprentissage de réinvestir, c'est-à-dire de généraliser et affiner les acquisitions antérieures, pour le maître de contrôler ces acquisitions de savoirs et de savoir-faire.*
>
> *Il semble souhaitable que le problème puisse être aussi, dès le cycle élémentaire, l'occasion d'une exploitation plus libre de situations diverses, mais surtout plus complexes, moins épurées que celles sur lesquelles les apprentissages se seront effectués. (…) »* (Ministère Éducation, 1978).

### Programmes et instructions de 1980

Le concept-clé de situation-problème est précisé :

> *« Situations-problèmes utilisées pour l'approche et la construction de nouveaux outils mathématiques ;*
>
> *Situations-problèmes permettant aux enfants de réinvestir des acquis antérieurs, d'en percevoir les limites d'utilisation (situation contre-exemple) et au maître d'en contrôler le degré de maîtrise ;*

---

[6] Glaeser Georges (1918-2002) : Professeur émérite de mathématiques à l'Université de Strasbourg.

[7] Brousseau Guy : professeur émérite à l'IUFM d'Aquitaine.

[8] IREM : Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques. L'acte de création des I.R.E.M. peut être daté du 25 Octobre 1968. Les trois premiers sont créés dans les académies de Paris, Lyon et Strasbourg, respectivement sous la direction de Revuz, Glaymann et Frenkel. Un comité permanent des I.R.E.M. est organisé et présidé par Lichnerowicz.

*Situations-problèmes plus complexes, plus globales dans lesquelles l'enfant devrait pouvoir mettre en œuvre son pouvoir créatif et affiner la rigueur et la sûreté de son raisonnement. »* (Ministère Éducation, 1980)

On distingue ainsi trois types de situations-problèmes : celles qui permettent d'introduire des notions nouvelles et qui vont se situer en début d'apprentissage, celles qui vont permettre d'évaluer les connaissances acquises et enfin celles, plus complexes ou plus globales, qui visent à développer des attitudes de recherche, tout en suscitant la créativité de l'élève. On pointe là une franche opposition avec les problèmes proposés en regard des programmes ou instructions de la première moitié du vingtième siècle qui ne semblaient pas vraiment engager l'élève dans une démarche créative.

Alors que les programmes de 1970 avaient déjà constitué une rupture en plaçant au premier plan l'activité de l'élève, ceux de 1978 et 1980 se réfèrent explicitement à la connaissance et à la conceptualisation. La notion de problème y est considérée comme centrale, notamment à travers la mise en place de situations-problèmes.

*« Ces trois aspects doivent être exploités pour tous les thèmes du programme. Cependant, le cycle moyen se prête particulièrement à des activités de type "réinvestissement" ou "situations-complexes", la quantité d'outils mathématiques disponibles étant plus étendue qu'au cycle précédent. Ces activités peuvent ou non s'appuyer sur des données numériques »* (Ministère Éducation, 1980).

## Programmes et instructions de 1985

Les programmes et instructions de 1985, brefs et concis, énoncent clairement[9] que *« l'objectif de l'enseignement des mathématiques vise à développer le raisonnement et à cultiver chez les élèves les possibilités d'abstraction ».* Compte tenu de l'accent mis sur la résolution de problèmes mathématiques, on peut considérer qu'ils s'inscrivent dans la continuité de ceux de 1978 et 1980. En effet, d'une part, on y retrouve la typologie des problèmes présente dans les programmes de cours moyen de 1980, avec toutefois l'introduction de l'expression problème de recherche et l'adjonction d'exemples illustrant les trois catégories.

*« On peut répartir ces problèmes en trois groupes :*

*- ceux qui permettent la construction de nouveaux outils mathématiques (par exemple l'introduction de la soustraction, de la multiplication, des nombres décimaux);*

*- ceux qui invitent à utiliser des acquis, à en percevoir éventuellement les limites d'utilisation, offrant ainsi au maître les moyens de contrôler le savoir (par exemple la construction d'un objet, l'agrandissement d'une figure, le premier apprentissage de la division euclidienne) ;*

*- ceux qui sont liés à une véritable recherche (par exemple trouver tous les patrons d'un cube) »* (Ministère Éducation nationale, 1985).

D'autre part, il est rappelé que résoudre des problèmes suppose l'appropriation de méthodes ainsi que la maîtrise d'un certain nombre d'outils, numériques et géométriques.

---

[9] Ces programmes et instructions sont comme les précédents destinés aux enseignants, cependant ils s'adressent pour la première fois directement aux parents d'élèves. Ils sont édités sous la forme d'un livre de poche et sont vendus en librairie.

Il est également fait référence à la maîtrise du langage mathématique. Il *s'agit* « *d'habituer les élèves (...) à exprimer, oralement et par écrit, leurs démarches (...). C'est l'occasion pour l'élève de s'approprier le langage mathématique, en restant attentif aux interférences éventuelles avec la langue courante.* »

## Programmes de 1995 (cycle des approfondissements)

Depuis les années soixante-dix, les contenus des différents programmes suggèrent des relations étroites avec l'évolution des recherches tant en didactique des mathématiques qu'en psychologie de l'apprentissage. Dans les programmes de 1995 et de 2002, on peut voir l'influence de certains travaux de recherche, par exemple ceux de Charnay (1988, 1992) qui, se plaçant dans une théorie du fonctionnement cognitif, insiste sur la construction du sens par l'élève et sur « *le choix d'une stratégie d'apprentissage* » par l'enseignant.

> *« La résolution de problème occupe une place centrale dans l'apprentissage par les élèves des connaissances mathématiques. La plupart des notions, dans les domaines numérique, géométrique, ou encore dans celui de la mesure, peuvent être élaborées par les élèves comme outils pertinents pour résoudre des problèmes nouveaux, avant d'être étudiées pour elles-mêmes et réinvesties dans d'autres situations. »* (Ministère Éducation nationale, 1995)

Les programmes de 1995 intègrent la notion de cycle pédagogique introduite par la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989 et reprennent la liste des compétences exposées dans la brochure *« Les cycles à l'école primaire »* publiée en 1991. Ils se montrent encore plus incisifs que ceux de 1985 quant à la place de la résolution de problèmes au sein des apprentissages mathématiques :

Ces programmes de 1995 [10] reprennent les trois grands types de problèmes cités dans les programmes de 1985. Ils insistent notamment sur l'introduction de véritables problèmes de recherche et sur la nécessité de développer des compétences d'ordre méthodologique.

> *« Par ailleurs, des activités sont proposées pour mettre en place et développer des compétences spécifiques, d'ordre méthodologique, utiles pour résoudre des problèmes »* (Ministère Éducation nationale, 1995).

Cette dimension d'ordre méthodologique, qui transparaissait dans les programmes de 1985 sous la mention d'appropriation de méthodes est désormais très explicite, se référant à un ensemble de compétences :

> *« Dans des situations variées, l'élève pourra :*
>
> *- reconnaître, trier, organiser et traiter les données utiles à la résolution d'un problème ;*
>
> *- formuler et communiquer sa démarche et ses résultats ;*
>
> *- argumenter à propos de la validité d'une solution ;*
>
> *- élaborer une démarche originale dans un véritable problème de recherche, c'est-à-dire un problème pour lequel on ne dispose d'aucune solution déjà éprouvée ;*

---

[10] Valentin (1988) avait mis en garde contre la trop fréquente absence de vrais problèmes.

*- élaborer un questionnement à partir d'un ensemble de données.»* (Ministère Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, 1991).

Balmes et Coppé (1999) s'interrogent sur la place prédominante accordée à des séances de résolution de problèmes privilégiant la prise d'informations, au détriment de la mobilisation des connaissances mathématiques. Une de leurs études portant sur l'analyse des contenus de quatre manuels de cycle 3 parus simultanément à la mise en application des programmes de 1995 révèle l'existence d'une homogénéité entre les thèmes des leçons proposés par les auteurs de ces manuels et les intitulés des compétences. Mais Balmes et Coppé (1999) soulignent aussi quelques dérives ayant pu être générées par la publication de ces programmes. C'est ainsi que les élèves ont pu être conduits à rechercher les données utiles à la résolution d'un problème sans qu'il ne leur ait jamais été demandé de le résoudre.

En reliant ces constats à ceux effectués (Houdement, 1999) lors de l'analyse des activités proposées dans deux manuels de CE2, Coppé et Houdement (2002) déplorent le fait que la résolution de problèmes soit considérée comme un objet d'enseignement, au même titre que l'addition par exemple. Ainsi, les élèves doivent s'interroger sur ce que sont des problèmes, sur ce qu'ils ne sont pas, sur la manière de résoudre des problèmes sans toutefois être amenés à les résoudre. À cela, s'ajoute le constat de reprises quasiment identiques de questionnements strictement méthodologiques et ce, chaque année du CP au CM2. De là découle tout naturellement la question de la part prise par les activités de type méthodologique dans l'enseignement de la résolution de problèmes. En résumé, ces bégaiements présents dans les progressions des manuels, associés à une certaine confusion entre les connaissances mathématiques à acquérir et les compétences méthodologiques posent, au-delà de la question de l'enseignement de la résolution de problèmes, celle de la formation même des enseignants (Coppé et Houdement, 2002).

## Programmes de 2002

Les programmes de mathématiques de 2002 insistent, en continuité avec ceux de 1995, sur la place privilégiée à réserver à la résolution de problèmes et ce, tant au cycle des apprentissages fondamentaux qu'au cycle des approfondissements. Mais l'insistance est d'autant plus marquée qu'elle se traduit par l'introduction d'un nouveau domaine intitulé exploitation de données numériques qui vient ainsi s'ajouter aux cinq autres[11] déjà présents en 1995.

*« Ce domaine recouvre l'ensemble des problèmes dans lesquels les nombres et le calcul interviennent comme outils pour traiter une situation, c'est-à-dire pour organiser, prévoir, choisir, décider :*

*- problèmes résolus en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées ;*

*- problèmes relevant de la proportionnalité, résolus en utilisant des raisonnements personnels appropriés ;*

*- utilisation de données organisées en listes, en tableaux, ou représentées par des diagrammes, des graphiques.*

[11] Les cinq autres domaines étaient ainsi nommés : connaissance des nombres entiers naturels ; connaissance des fractions simples et des nombres décimaux ; calcul ; espace et géométrie ; grandeurs et mesure.

*Le raisonnement y occupe une place importante, en particulier dans la résolution de problèmes relevant de la proportionnalité.*

*Ce qu'on appelle traditionnellement le "sens des opérations" doit être au centre des préoccupations »* (Ministère Éducation nationale, 2002).

Commandés par le Ministre de l'Éducation nationale, cadrés à la fois par la Direction de l'Enseignement scolaire et du Conseil National des Programmes, élaborés par une commission d'experts composée d'enseignants du premier et du second degrés, d'inspecteurs, de formateurs et de chercheurs, ces programmes de 2002 s'appuient sur les résultats de différentes investigations[12] qui ont révélé d'une part des lacunes des élèves français lors de la résolution de problèmes mathématiques, d'autre part un certain nombre de dérives dans les manuels scolaires. Ces constats auxquels s'ajoute la prise en compte des travaux d'inspiration constructiviste ont conduit les auteurs de ces programmes à reconsidérer la place et les enjeux de la résolution de problèmes :

- la place des problèmes au sein des apprentissages mathématiques,

*« Élaborées comme réponses efficaces à des problèmes, les premières notions mathématiques sont identifiées, puis étudiées dans le but d'être utilisables pour résoudre de nouveaux problèmes».* (Ministère Éducation nationale, 2002)

Cette référence à la mobilisation de connaissances antérieures pour résoudre de nouveaux problèmes semble pouvoir être mise en relation avec les travaux développés en psychologie de l'apprentissage, avec notamment la notion d'activation d'un schéma mental, tout en considérant que *« le savoir se forme à partir de problèmes à résoudre, c'est-à-dire de situations à maîtriser... Les conceptions des élèves sont façonnées par les situations qu'ils rencontrent. »*, si nous nous référons à Vergnaud (1986)

*« La résolution de problèmes est au centre des activités mathématiques et permet de donner leur signification à toutes les connaissances qui y sont travaillées »* (Ministère Éducation nationale, 2002).

- les enjeux de la résolution de problèmes

*« Dès le cycle 2, les élèves doivent prendre conscience du fait que résoudre un problème ne revient pas à trouver, tout de suite, les calculs à effectuer pour répondre à la question posée. Une élaboration est, en général, nécessaire, faite d'étapes ou d'essais plus ou moins organisés. Un même problème, suivant le moment où on le propose, suivant les connaissances des élèves à qui on le destine et suivant la gestion qui en est faite, peut être résolu par élaboration de procédures personnelles ou, plus tard, par reconnaissance et utilisation d'une procédure experte appropriée. Dans certains cas, la résolution des problèmes est organisée par l'enseignant pour, à partir des solutions personnelles élaborées par les élèves, déboucher sur une nouvelle connaissance »* (Ministère Éducation nationale, 2002).

Les qualificatifs de personnel et d'expert associés ici à des procédures ont suscité des réactions émanant notamment de Brissiaud (2006). Ce dernier juge malheureux l'emploi de ces termes. Centrée sur la situation, l'expression procédure de simulation de la situation lui aurait paru mieux adaptée que l'expression procédure personnelle qui elle, renvoie à la personnalité du sujet. Brissiaud s'étonne notamment que les programmes de cycle 2

---

[12] Exemple : PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves).

qualifient de *« procédure experte »* l'usage de la soustraction pour résoudre un problème comme celui du minibus qui se vide (recherche du résultat d'un retrait). Selon lui, cette définition conduit à parler « d'expertise » chez des élèves concernant la soustraction alors qu'on n'a aucune preuve du fait qu'ils ont commencé à conceptualiser cette opération.

Charnay (2006) en réaction au texte de Brissiaud (2006) resitue le débat au niveau du processus de conceptualisation dont il souligne la complexité et la longueur. Il précise que ce processus n'est jamais complètement achevé et qu'il serait sûrement judicieux de parler de niveaux de conceptualisation plutôt que d'envisager à un moment donné qu'un concept se met en place de façon immuable.

Sans doute est-il nécessaire de rappeler l'abondante documentation à destination des enseignants et des formateurs qui a suivi, pour la première fois, la parution de ces programmes puisque entre 2002 et 2005, pour le seul domaine des mathématiques, on compte deux documents d'application et un document d'accompagnement regroupant à lui seul neuf thématiques[13]. D'ailleurs, les références citées dans ces documents révèlent la continuité des liens étroits avec les recherches en didactique des mathématiques. Les renvois aux productions de la COPIRELEM[14] ou aux travaux des IREM dans le document d'accompagnement réservé aux Problèmes pour chercher en constituent un exemple. Ce document d'accompagnement traduit l'insistance, déjà signalée précédemment, sur l'enseignement de la résolution de problèmes.

> *« Le développement des capacités à chercher, abstraire, raisonner, prouver, amorcé au cycle 2, se poursuit. Pour cela, il est nécessaire de prendre en compte les démarches mises en œuvre par les élèves, les solutions personnelles qu'ils élaborent, leurs erreurs, leurs méthodes de travail, et de les exploiter dans des moments de débat »* (Ministère Éducation nationale, 2002).

En résumé, les programmes de 2002 posent clairement les enjeux de l'enseignement des mathématiques : *« les connaissances et les savoir-faire (...) doivent contribuer au développement d'une pensée rationnelle ».*

## Socle commun des connaissances et compétences (2006) et Programmes (2008)

Le principe de l'établissement d'un socle commun des connaissances et des compétences à maîtriser sur l'ensemble de la scolarité obligatoire a été arrêté par la loi du 23 avril 2005[15]. Référence commune pour parents, élèves, enseignants, le socle commun est organisé en sept compétences majeures parmi lesquelles figurent les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique. Le rôle essentiel joué par la

---

[13] Thématiques des documents d'accompagnement : Utiliser les calculatrices en classe, Le calcul mental, Grandeurs et mesure à l'école élémentaire, Articulation école collège, Les problèmes pour chercher, Espace et géométrie au cycle 2, Le calcul posé à l'école élémentaire, Résolution de problèmes et apprentissage, Vers les mathématiques – Quel travail en maternelle ?

[14] COPIRELEM : Commission Permanente des IREM pour l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire.

[15] Loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école.

résolution de problèmes dans l'acquisition d'une culture mathématique y est explicitement mentionné.

> *« La maîtrise des principaux éléments de mathématiques s'acquiert et s'exerce essentiellement par la résolution de problèmes, notamment à partir de situations proches de la réalité.*
>
> *Les compétences acquises en mathématiques conditionnent l'acquisition d'une culture scientifique »* (Ministère Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2006).

L'articulation entre le socle commun et les programmes s'opère par l'intermédiaire du livret de connaissances et de compétences dont les grilles de références renvoient explicitement aux programmes. Ainsi, le paragraphe réservé à la mise en œuvre d'une résolution de problème renvoie au paragraphe exploitation de données numériques du programme de 2002.

On relève l'énoncé des compétences suivantes visées par la résolution de problèmes, pour la fin du cycle 2 comme pour la fin du cycle 3 :

> *« 1) - Rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable); 2) - Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes; 3) - Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique; 4) - Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus à l'aide de langages ou d'outils scientifiques et technologiques ».* (Ministère Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2006)

Le volet *« Exploitation de données numériques »* introduit dans les Programmes 2002 sous la forme d'un chapitre spécifique laisse sa place en 2008, à un nouveau chapitre, plus réducteur, intitulé pour le cycle 2 et pour le cycle 3 « *Organisation et gestion de données* ». Au cycle 3, la résolution de problèmes de la vie courante y est toutefois citée comme moyen de développement des capacités à organiser et à gérer des données ; elle ne constitue pas pour autant un domaine à part entière comme en 2002. D'ailleurs, c'est la place même de la résolution de problèmes qui est revue avec ces programmes de 2008 :

> *Cycle 2 : « La résolution de problèmes fait l'objet d'un apprentissage progressif et contribue à construire le sens des opérations. …. L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification. »*
>
> *Cycle 3 : « Du CE2 au CM2, dans les quatre domaines du programme, l'élève enrichit ses connaissances, acquiert de nouveaux outils, et continue d'apprendre à résoudre des problèmes. … L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification. »*

## Conclusion

Au travers de lois, règlements, programmes et divers documents qui les accompagnent, promulgués pour régir l'instruction scolaire ou l'éducation scolaire, il apparaît que l'usage du problème scolaire en lien avec l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à l'école primaire se soit développé, dans une conception qui peut éclairer l'actualité, à partir de la fin du 19ème siècle. En nous référant aux grandes étapes qui ont balisé notre système éducatif scolaire et notamment aux lois fondatrices de l'école républicaine et aux points des programmes de l'école primaire traitant de l'enseignement des mathématiques, nous avons examiné les finalités accordées aux problèmes de mathématiques.

Deux grandes périodes peuvent être considérées pour situer le rôle donné au problème scolaire par l'Institution.

Jusqu'en 1970, les programmes et instructions insistent sur la nécessité d'ancrer les problèmes proposés à l'école sur des situations de la vie quotidienne. À partir de 1970, les programmes d'enseignement de mathématiques sont profondément marqués, d'une part, par les travaux en didactique des mathématiques et en psychologie de l'apprentissage et du développement, d'autre part, par la démocratisation de l'enseignement. Le point de vue développé par Brousseau (1972) sur le rôle déterminant de l'enseignant dans le choix et la mise en œuvre de situations visant la dévolution à l'élève de l'élaboration de ses connaissances mathématiques nous paraît résumer la place qu'il convient d'accorder à la résolution de problèmes. Ainsi, l'activité de l'élève est considérée comme première, les situations-problèmes mentionnées pour la première fois en 1978 dans les programmes de mathématiques sont dès lors positionnées comme centrales dans l'apprentissage des connaissances mathématiques par les élèves.

Toutefois, les tensions entre les partisans d'un enseignement de mathématiques utilitaires visant à préparer l'avenir social et professionnel des élèves et celui d'un enseignement visant à la culture de l'esprit semblent avoir déjà été présentes sous le Ministère Ferry comme en attestent les débats entre Sonnet (1887) et Leyssène (1887a). À travers cette question de l'enseignement de la résolution de problèmes, se trouve posée toute la question des enjeux de l'enseignement.

En 2006, le socle commun de connaissances et de compétences introduit de nouveau la référence à des situations proches de la réalité. Toutefois, là, les enjeux de cet enseignement ne se posent pas dans les mêmes termes qu'à la fin du 19ème siècle. Ainsi, parmi les compétences citées pour la fin du cycle 2 et celles du cycle 3, figurent en bonne place : raisonner, argumenter. Les programmes de 2002 et ceux de 2008 affirment le rôle essentiel de la résolution de problèmes. Par contre, tandis que les premiers introduisaient un domaine spécifique intitulé *« Exploitation de données numériques »,* les seconds mettent en avant l'aspect transversal de la résolution de problèmes et la place à lui accorder dans chacun des quatre domaines mathématiques que sont les nombres et calcul, la géométrie, les grandeurs et mesures et l'organisation et gestion de données.

## Bibliographie


ACADÉMIE FRANÇAISE (1798) *Dictionnaire de l'Académie Française (5ème édition)*. Paris : Éditions Smits.

ADDA J. (1982) *L'enseignement des mathématiques n'est pas neutre*. Actes du Colloque Psychology of Mathematics Education, Anvers.

ANDRÉ P. (1879) *Nouveau cours d'arithmétique*. Paris : Éditions André-Guédon.

BALMES R. M., COPPÉ S. (1999) Les activités d'aide à la résolution de problèmes dans les manuels de cycle 3. *Grand N*, n°63, 37-59.

BRISSIAUD R. (2006) *Calcul et résolution de problèmes arithmétiques : il n'y a pas de paradis pédagogique perdu*. Page mise en ligne sur le site du Café Pédagogique le 06-06-2006, http://www.cafepedagogique.net

BROUSSEAU G. (1972) Processus de mathématisation. *Bulletin de l'APMEP,* 57-84.

BUISSON F. (1887) *Dictionnaire de pédagogie d'instruction primaire*. Paris : Éditions Hachette.

CHARNAY R. (1988) Apprendre (par) la résolution de problèmes. *Grand N*, n°42, 21-29.

CHARNAY R. (1992) Problème ouvert – problème pour chercher. *Grand N*, n°51, 77-83.

CHARNAY R. (2006) *Calcul, résolution de problèmes, programmes : réaction au texte de Rémi Brissiaud*. Page mise en ligne sur le site du Café Pédagogique le 20-06-2006, http://www.cafepedagogique.net

COPIRELEM (1987) *Aides pédagogiques pour le cycle moyen. Situations problèmes*. Elem Math IX. Publications de l'APMEP.

COPPÉ S., HOUDEMENT C. (2002) Réflexions sur les activités concernant la résolution de problèmes à l'école primaire. *Grand N,* n°69, 53-62.

COPPÉ S., HOUDEMENT C. (2010) Résolution de problèmes à l'école primaire : perspectives curriculaire et didactique. *Actes du 35ème Colloque des formateurs d'enseignants du premier degré en mathématiques. « Enseigner les mathématiques à l'école : où est le problème ?* ARPEME, 48-71.

D'ENFERT R. (2007) *Commentaire posté en ligne le 9 février 2007 sur l'avis de l'Académie des Sciences (Le calcul à l'école)*. http://educmath.inrp.fr/Educmath/en-debat/place-du-calcul-enseignement-primaire/renaud_denfert

F.P.B. (1836) *Nouveau traité d'arithmétique décimale* Tours : Éditions Alfred Mame et Paris : Éditions Charles Poussiègue ?

FALLOUX A. DE (1850) *Loi relative à l'enseignement*.

GLAESER G. (1971) *Mathématiques pour l'élève-professeur*. Paris : Éditions Hermann ?

GUIZOT F. (1833) *Loi sur l'instruction primaire*.

HARLE A. (1984) *L'arithmétique des manuels de l'enseignement élémentaire français au début du XXème siècle*. Thèse de 3ème cycle, Paris, Université de Paris VII.

HOUDEMENT C. (1999) Le choix des problèmes pour « la résolution de problèmes ». *Grand N*, n°63, 59-76.

IGEN (2006) *L'enseignement des mathématiques au cycle 3 à l'école élémentaire*. Rapport n°2006-034, 70 p.

JULO J. (1995) *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques – Un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement*, Rennes : Éditions PUF Rennes (Collection Psychologie).

KAHANE J.P. (2000) Mathématiques dans l'enseignement obligatoire. Quoi enseigner et pourquoi ? *Repères - IREM*, n°38, 25-26.

LELIÈVRE C. (1990) *Histoire des institutions scolaires (depuis 1789)*. Paris : Éditions Nathan.

LEYSSENNE P. (1887a) Problème, in F. BUISSON, *Dictionnaire de pédagogie d'instruction primaire*, 1ère partie, tome 1, Paris : Éditions Hachette.

LEYSSENNE P. (1887b) *La deuxième année d'arithmétique – 3000 exercices et problèmes (39ème édition)*. Paris Éditions A. Colin.

MINET A., PATIN L. (1904) *Cours pratique d'arithmétique, de système métrique et de géométrie, peu de théorie et beaucoup d'exercices*. Paris : Éditions F. Nathan.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (1978) *Horaires, objectifs et programmes du Cycle élémentaire*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (1980) *Horaires, objectifs et programmes du Cycle moyen*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE – DIRECTION DES ÉCOLES (1995) *Programmes de l'école primaire*. Paris : Éditions CNDP.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (1945) *Programmes, Instructions officielles*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (1970) *Programme et enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (1985) *Programmes et Instructions pour l'école élémentaire*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS (1991) *Les cycles à l'école primaire*. Éditions CNDP-Hachette.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2002) *Programmes d'enseignement de l'école primaire*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008) *Note d'information 08.08* Janvier.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE (2006) *Socle commun de connaissances et de compétences*.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008) *Les nouveaux programmes de l'école primaire*.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES BEAUX-ARTS (1882) *Arrêté du 27 juillet 1882 réglant l'organisation pédagogique et le plan d'étude des écoles primaires publiques*.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES BEAUX-ARTS (1923) *Instructions officielles du 20 juin 1923 : Matières d'enseignement, organisation et horaires des écoles primaires élémentaires*.

MINISTÈRE DE LA JEUNESSE, DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA RECHERCHE – DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE (2002) *Documents d'application des programmes – Mathématiques Cycle des approfondissements (cycle 3*) Paris. Éditions CNDP.

POLYA G. (1945) *How to solve it?* Princeton, Éditions : Princeton Univ. Press.

POLYA G. (1965) *Comment poser et résoudre un problème*. Paris : Éditions Dunod.

PRIOLET, M. (2008) *Enseignement et apprentissage de la résolution de problèmes mathématiques. Le cas des problèmes numériques au cycle 3 de l'école primaire en France. Approches didactique et ergonomique*. Thèse de Doctorat en Sciences de l'Éducation, (directeur : Jean-Claude Régnier). Université Lyon 2.

REGNIER, J.-C**.** (1979) *Contribution à la recherche sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques*. Strasbourg: I.R.E.M.

SONNET H. (1887) Arithmétique in F. BUISSON, *Dictionnaire de pédagogie d'instruction primaire*, 1ère partie, tome 2, Paris : Éditions Hachette, 2441.

VERGNAUD G. (1986) Psychologie du développement cognitif et Didactique des Mathématiques. *Grand N*, n°38, 21-40.