

## À L'ÉCOLE DES PROBABILITÉS <sup>1</sup>

Bernard Courtebras.

Éd. Presses Universitaires de Franche-Comté, collection « *Didactiques* ».

280 pages en 16x22.

N° ISBN : 2-84867-110-6, © 2006.

« L'ouvrage de Bernard Courtebras, "À l'école des probabilités", que j'ai l'honneur et le grand plaisir de préfacier, est unique à bien des égards. Il entend retracer l'histoire longue et tumultueuse de l'enseignement du calcul des probabilités en France ».

Ainsi débute la préface donnée par Bernard Bru à ce livre de 280 pages que les Presses Universitaires de Franche-Comté viennent de publier avec le soutien de l'IREM de Besançon. Cet ouvrage révèle les étapes essentielles de la mise en place de l'enseignement des probabilités en France.

L'étude des premiers enseignements (fin XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles) montre que ceux-ci avaient pour but de permettre une utilisation pratique ainsi que la construction des dispositions critiques nécessaires à la constitution d'une société de citoyens scientifiquement éclairés, plus raisonnables dans leurs espérances et dans leurs craintes.

L'étude des formes scolaires d'enseignement des probabilités au XX<sup>e</sup> siècle fait apparaître que celles-ci ont, sous l'alibi pédagogique, déformé le savoir scientifique en le parcellisant et en l'organisant autour de la répétition d'exercices artificiels et stéréotypés.

La totalité des programmes d'enseignement des probabilités en France depuis 1942 est donnée en annexe. Ce livre intéressera particulièrement les sociologues et les historiens

de l'éducation, les historiens des sciences et les professeurs de mathématiques.

L'introduction, en une dizaine de pages, situe bien les enjeux scientifiques et sociologiques actuels de l'enseignement des probabilités, en les confrontant aux ambitions des premiers créateurs et en les rapportant aux applications contemporaines, en tant que connaissances théoriques incontournables dans la pratique des outils de la statistique.

Le chapitre I donne le ton : « *Regard sur quelques tentatives de diffusion et d'enseignement du savoir probabiliste à la fin du XVIII<sup>e</sup> et au XIX<sup>e</sup> siècle, des savoirs statistique et probabiliste au début du XX<sup>e</sup> siècle : des expériences caractérisées par la prédominance du scientifique sur le pédagogique* ».

L'auteur y propose deux analyses des contenus et de la forme de l'ouvrage de Condorcet et du cours de Lacroix, et donne un aperçu sur « *L'enseignement du calcul des probabilités dans le cadre des écoles de l'an III* ». Il enchaîne avec une étude de cet enseignement donné à l'École Polytechnique, puis à l'École Normale Supérieure et à la Faculté des Sciences de Paris de 1816 à 1870. Le chapitre I se termine par un « *Regard sur quelques-unes des étapes constitutives de l'enseignement des statistiques en France aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles* ».

Le chapitre II s'engage résolument dans l'étude sociologique : « *Regard sur quelques expériences de transmission des savoirs statistique et probabiliste dans l'enseignement secondaire au XX<sup>e</sup> siècle : des expériences caractérisées par leurs formes disciplinées, c'est-à-dire par la prédominance du pédagogique sur le scientifique* ». Il s'ouvre par une évocation de ces premiers enseignements, dès 1942 dans les terminales de Philosophie-Sciences, pour enchaîner avec une « *Évocation du projet d'introduction de la statistique et du calcul des probabilités dans "l'enseignement moyen" élaboré dans le cadre de la commission de réflexion sur la réforme de l'enseignement présidée par Paul Langevin* ».

1 [ndlr] Cette note de lecture a été publiée dans la revue *Repères*. Nous remercions M. Henry de nous avoir permis de la reprendre pour *Math-Ecole*.



formulation possible. Les connaissances mathématiques en jeu, les stratégies de recherche possibles, l'habillage de la situation, puis la formulation du problème sont quelques-uns des aspects qui sous-tendent cette élaboration commune.

Les avis sont parfois concordants, mais peuvent aussi faire apparaître des divergences. La mise à l'épreuve des problèmes, c'est-à-dire leur traitement par les élèves, conforte ou dément les opinions initiales. En outre, certains problèmes peuvent être exploités en classe de manière féconde alors que d'autres sont plus difficilement exploitables.

Un des buts de l'ARMT (intégré explicitement dans ses statuts) est de... *promouvoir la résolution de problèmes pour améliorer l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques* ... Il s'inscrit dans une tendance plus générale et actuelle de l'enseignement des mathématiques : *problem solving*, situations-problèmes, problèmes ouverts ...

Il est cependant nécessaire d'aller au-delà des mots et des intentions pour en approfondir la signification. Les phrases « faire des mathématiques en résolvant des problèmes » et « promouvoir la résolution de problèmes pour améliorer l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques » mettent en relation directe les mots « problème » et « mathématiques » et peuvent faire croire à une inférence logique entre « résoudre des problèmes » et « faire, comprendre ou construire des mathématiques ».

Il faudrait plutôt dire : « en résolvant des problèmes, il est plus probable que l'élève construise des connaissances mathématiques qu'en regardant la TV » ou « une part des mathématiques s'est construite à partir de la résolution de problèmes ». Les mots « problème » et « résolution de problème » ne sont pas des formules magiques qu'il suffit d'invoquer pour que s'opère la construction des notions mathématiques

sous-jacentes. La théorie des situations didactiques l'explique largement : il y a un jeu subtil et complexe entre l'activité de l'élève en résolution de problème et l'élaboration de ses connaissances, régi par le milieu et orchestré par le maître.

Il devient donc important d'envisager les différentes modalités d'utilisation des problèmes du RMT en classe, en étant conscient que ces exploitations exigent, pour l'enseignant, une analyse épistémologique approfondie, une analyse des variables mathématiques en jeu et une analyse pertinente des variables pédagogiques. »

On a parlé de tout ceci dans le cadre des deux rencontres de Bourg-en-Bresse et d'Arco di Trento, la première intitulée : « Qu'est-ce qu'un bon problème, pour le Rallye mathématique transalpin », la seconde : « Les problèmes du RMT dans la pratique de la classe ».

Ces actes réunissent, dans leurs première et deuxième parties, les communications présentées lors des deux rencontres, alors que leur troisième partie est consacrée aux synthèses des travaux de groupe d'Arco di Trento, sur l'analyse des potentialités des problèmes du RMT pour la construction de concepts. Les concepts examinés par les groupes appartiennent aux domaines de la proportionnalité, de la mesure d'aire, des angles, des équations, des fonctions et de la combinatoire.

On trouvera la liste détaillée des contributions sur le site <http://www.math-armt.org/>

**Destinataires :** tous les maîtres, en particulier ceux des classes participant au RMT, formateurs et étudiants en didactique des mathématiques

**Mots-clés :** mathématiques, résolution de problèmes, évaluation, formation

F.J.

## ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES AU CYCLE 2

Deux situations

d'apprentissage en images

Muriel Fénichel et Catherine Taveau

S.C.E.R.E.N. CRDP Académie de Créteil<sup>7</sup>

Ce coffret multimédia, composé d'un DVD et d'un CD-ROM, est un outil illustrant la construction de deux séquences d'apprentissage en 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> année d'école primaire. La première, *Combien de bûchettes?* aborde la notion de groupement par dix dans la numération de position, la deuxième, *Le petit moulin* constitue une approche de la construction du cercle en 2<sup>e</sup> année.

Le CD-ROM donne un descriptif complet, détaillé et ordonné des deux séquences, elles-mêmes subdivisées en plusieurs phases ou séances : des analyses a priori avec la progression retenue, les fiches de préparation de l'enseignant avec le scénario prévu et le matériel, des productions d'élèves, des analyses a posteriori sur le déroulement de la séance, des réflexions théoriques et didactiques sur les contenus mathématiques abordés.

A lui seul, ce CD-ROM pourrait suffire pour rendre compte de chacune de ces deux séquences, de leur origine aux réflexions sur leur déroulement. On y perçoit une grande

maîtrise des thèmes traités, aux niveaux mathématique, pédagogique et didactique. On y perçoit encore une excellente coopération entre les enseignants des deux classes observées et les formateurs (professeures d'IUFM).

Les phases filmées du DVD présentent les moments-clés du déroulement des séquences en classe : l'introduction par l'enseignant(e), les premières réactions des élèves, les interactions, les mises en commun... Elles sont complétées par un entretien postérieur, avec l'enseignant qui analyse les réactions de ses élèves et sa démarche pédagogique. Ce DVD pourrait aussi suffire pour à décrire le contenu des deux séquences proposées. Mais ce qui fait l'intérêt de ce coffret multimédia est incontestablement la complémentarité de ses deux disques, le CD-ROM et le DVD ; le premier du côté de la préparation et des analyses didactiques par le couple maître-formateur, le second du côté de l'histoire vécue ou de la manière dont les élèves « s'ingénient » à s'écarter du scénario prévu et où l'enseignant s'efforce de les ramener dans ses vues.

Un exemple, parmi d'autres, dans la séquence des bûchettes, extrait du CD-ROM : Après plusieurs séances occupées aux groupements effectifs et avoir institutionnalisé les conventions, la classe arrive au passage clé : celui de la transformation des groupements effectués en un nombre :

...  
*On détermine le nombre de sachets (six), le nombre de paquets (huit) et le nombre de bûchettes isolées (neuf) en traduisant à chaque fois par le nombre de bûchettes correspondantes :*

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 6 sachets de 100    | 600 |
| 8 paquets de 10     | 80  |
| 9 bûchettes isolées | 9   |

7 Commandes par [www.crdp.ac-creteil.fr](http://www.crdp.ac-creteil.fr)  
Référence 941 B2145 (30.- + port) ou par CRDP,  
7 rue Roland Martin, F - 94500 Champigny-sur-Marne.

*L'enseignante a demandé aux élèves d'essayer d'écrire le nombre total de bâchettes. Les élèves proposent d'écrire le signe + devant chaque nombre traduisant ainsi la reconnaissance d'un problème additif (réunion de collections).*

*Cinq élèves ont donné une réponse: 900, 689, 1 000, 23 et 1 002.*

*Seul Warren a produit la bonne réponse. On la justifie à l'aide du matériel.*

La dernière phrase ci-dessus, tirée du CD-ROM est bien lapidaire lorsqu'on la compare à la séquence filmée correspondante. En réalité, d'après le DVD, Warren dit « 689 » comme si, pour lui, c'était évident au vu de connaissances qu'il possède déjà sur le système décimal; il ne manifeste pas les hésitations de celui qui serait en train de découvrir que « 6 sachets de 100 » se prononce « six cent » puis s'écrit « 600 » et qu'ensuite « 8 paquets de 10 » qu'on devrait prononcer « huit dix » mais qui se dit « quatre vingt » puis s'écrit « 80 »...

Cet exemple illustre l'obstacle « ontologique » de la numération de position, que les élèves ne peuvent évidemment pas franchir seuls. C'est donc à l'enseignante d'intervenir, avec sa sensibilité, ses compétences et son art. Elle est la seule parmi les acteurs de la séquence filmée, à avoir « entendu » Warren, elle en est même soulagée - car la tendance dominante parmi les élèves était plutôt orientée sur le « 23 » (6 + 8 + 9 objets) - et elle a aussitôt sauté sur cette proposition pour la valoriser et l'exploiter à ses fins d'institutionnalisation.

En résumé, cette présentation en deux volets complémentaires de séquences d'enseignement est à la fois un modèle de progression pour des enseignants en formation et une illustration de phénomènes mis en évidence par la recherche en didactique touchant à l'alternance des tâches entre maîtres et élèves dans les processus d'apprentissage.

**Destinataires:** tous les maîtres en formation initiale ou continue, professeurs en instituts de formation

**Mots-clés:** mathématiques, situations d'apprentissage, numération, constructions géométriques, formation des maîtres

## PANORAMATH 4

### PANORAMA 2006 DES COMPÉTITIONS MATHÉMATIQUES

Réalisé sous la direction de  
Martine Clément et Michel Criton

Coédition CIJM, POLE,  
ADIREM, APMEP.  
192 pages (15 x 22).  
POLE - CIJM, Paris 2006<sup>8</sup>

Après Panoramath 98, Panoramath 2, et Panoramath 3, voici une nouvelle publication des meilleurs problèmes de 28 compétitions francophones de mathématiques: internationales, nationales et régionales. Les sujets sont tirés des épreuves des années 2003 et 2004, suivis des solutions et de commentaires, précédés d'une fiche signalétique de chaque compétition.

On y retrouve des problèmes des concours les plus connus en Suisse comme ceux de la FFJM, de Mathématiques sans frontières, du Rallye mathématique transalpin. On y découvre ceux des rallyes et tournois départementaux d'Alsace, d'Auvergne, de Loire-

<sup>8</sup> Commandes, voir p. 3 de couverture

Atlantique, du Limousin, .... ainsi que ceux de l'Olympiade belge, du concours ATSM de Tunisie, du Championnat du Niger, ...  
 9 de ces compétitions s'adressent déjà aux élèves du primaire, les autres débutent au niveau du collège ou du lycée. Les problèmes sont proposés individuellement, par équipes, par classes entières, sous forme de QCM, d'épreuves rédigées ou à réponse unique. Les solutions sont données aussi, mais sans grands développements et sans suggestions didactiques ; mais un recueil de 200 problèmes est toujours intéressant pour ceux qui veulent renouveler leur répertoire de questions.

**Destinataires :** maîtres, élèves et autres amateurs de problèmes de concours

**Mots-clés:** mathématiques, problèmes

## FICHER ÉVARISTE ÉCOLE

Nicole Toussaint, Jean Fromentin  
 Brochure APMEP 175. 2006<sup>9</sup>

Après les brochures « Évariste I et II » pour le collège, voici le petit frère, pour l'école primaire. Il s'agit de 60 problèmes du niveau Cycle 2 (degrés 2 et 3) et 120 problèmes de

niveau Cycle 3, (degrés 4 et 5) tirés de différents tournois et rallyes mathématiques.

Les fiches-problèmes sont présentées par deux ou trois sur des feuilles au format A4, pour être photocopiées sur fiches cartonnées, puis découpées.

Au recto d'une fiche, on trouve le titre du problème, son énoncé, son origine, une indication du thème général et un numéro d'ordre. En général, un petit dessin agrémenté la présentation.

Le verso d'une fiche se compose de trois rubriques : la réponse, un ou plusieurs « coups de pouce » et des exploitations et prolongements possibles

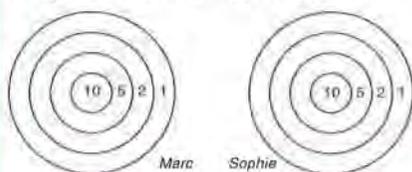
Un document d'accompagnement, de huit pages, donne quelques informations pédagogiques et didactiques sur les raisons de proposer des « problèmes pour chercher » aux élèves, les buts de ce genre d'activité, les modalités de mise en oeuvre, en référence aux documents d'accompagnement des programmes français de l'école primaire sur la résolution de problèmes et apprentissage<sup>10</sup>.

Y figurent encore une liste des compétitions auxquelles ont été empruntés les problèmes, (dont le Rallye mathématique romand), un index par thèmes et un index par notions.

Exemple. Au recto de la fiche :

### Robois des bains

*Marc et Sophie jouent aux fléchettes. Marc a gagné 19 points et Sophie a gagné 27 points en lançant chacun 4 fléchettes.*



*Où Marc et Sophie ont-ils planté leurs fléchettes?*

*Rallye mathématique des écoles des Ardennes 1996*

9. Commandes à l'adresse de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP) 26, rue Duménil, F- 75013 Paris. <http://www.apmep.asso.fr> (Brochure 175, 12€ + port)

10. Voir Document d'accompagnement MATHÉMATIQUES — ÉCOLE. Cet ouvrage peut être acquis ou consulté sur le site du CNDP de France, [http://www.cndp.fr/doc\\_administration/programmes/primaire](http://www.cndp.fr/doc_administration/programmes/primaire)

Au verso de la fiche :

**Réponse:** Marc : une fléchette dans le 10, une dans le 5 et deux dans le 2.

Sophie : Deux dans le 10, une dans le 5 et une dans le 2.

Il n'y a pas d'autres possibilités pour obtenir ces scores.

**Coups de pouce :**

Décomposer 19 et 27 en sommes de quatre termes utilisant 10, 5, 2 et 1.

**Exploitations et prolongements possibles :**

1) Demander aux élèves de choisir un nombre de points compris entre 4 et 40 et d'essayer de l'obtenir avec exactement quatre fléchettes.

Après plusieurs recherches, ils se rendront compte que certains scores ne peuvent pas être obtenus de cette manière. D'où le deuxième problème plus difficile mais qui peut être utile pour les élèves les plus rapides :

2) Quels sont tous les scores qu'on ne peut pas obtenir avec exactement quatre fléchettes entre 4 et 40 ?

Réponse : 21, 25, 28, 29, 33, 34, 36, 37, 39 et 39.

(une fiche annexe propose 6 cibles à compléter)

Cet exemple montre que, par rapport à un simple énoncé de sujet de concours, une fiche de *ÉVARISTE École* va beaucoup plus loin, vers une exploitation pour la classe, dans la direction prise actuellement par le RMT qui cherche à exploiter ses problèmes à des fins d'apprentissage. En résumé, même si ses problèmes ne sont plus des inédits, le fichier *ÉVARISTE École* nous paraît être un excellent outil pour, comme le disent ses auteurs, déve-

lopper chez les élèves la passion pour les mathématiques, et exploiter les activités de résolution de problème pour la construction de connaissances mathématiques.

**Destinataires :** maîtres, élèves et autres amateurs de problèmes de concours

**Mots-clés :** mathématiques, problèmes, école primaire

Les visiteurs du site <http://www.math-ecole.ch> trouveront prochainement, dans le numéro 218, la suite des notes de lecture précédentes, en particulier l'analyse d'un ouvrage qui intéressera tous les étudiants et formateurs de nos « Hautes écoles pédagogiques » :

**Donner du sens aux mathématiques**, de Muriel Fénichel et Nathalie Pfaff, chez Bordas Editeurs, Collection pédagogie.

Les lecteurs-visiteurs du site pourront aussi nous proposer leurs propres notes de lecture d'ouvrages susceptibles d'intéresser leurs collègues.