

CS des IREMs

Vendredi 14 Mars 2012

Co-responsables de la CII : Evelyne Barbin et Dominique Bénard,
IREM des Pays de la Loire

ACTIVITÉS DE LA CII-IREM
ÉPISTÉMOLOGIE ET HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES
BILAN ET PROJETS
2008-2012

La Commission inter-IREM «Épistémologie et histoire des mathématiques » regroupe une cinquantaine de participants, enseignants de collèges, de lycées, et universitaires, issus des groupes IREMs locaux. Elle se réunit tous les trimestres à Paris, et elle organise tous les deux ans un colloque en province. Elle publie les actes de ces rencontres, ainsi que des ouvrages destinés à la formation initiale et continue des enseignants.

Les thèmes des rencontres et des ouvrages concernent :

1. la construction des savoirs mathématiques dans le contexte historique, scientifique, philosophique, culturel et technique de leur production ;
2. l'apport épistémologique de l'histoire des mathématiques : rôle des problèmes, de la conjecture, de la démonstration, de l'erreur, de l'évidence et de la rigueur ;
3. l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques au collège, au lycée et à l'université ;
4. l'histoire des mathématiques comme instrument pour une approche pluridisciplinaire de l'enseignement.

1. LES RÉUNIONS DE LA CII-IREM ÉPISTÉMOLOGIE

Les réunions trimestrielles sont des lieux de formation, d'échange, d'organisation et de production. Le thème des deux ou trois réunions annuelles est défini lors de la réunion de mai précédente. Il donne lieu à deux ou trois interventions de collègues des IREMs ou de chercheurs. Les réunions commencent par des informations sur les IREMs locaux et se terminent souvent par des débats d'actualité sur les programmes ou sur la formation des enseignants. La CII-IREM organise les programmes scientifiques des Colloques inter-IREM, ainsi que la participation de ses membres aux rencontres internationales. La matinée du dimanche est consacrée aux productions de la CII-IREM.

RÉUNION DES 15-16 NOVEMBRE 2008

Thème du samedi 15 novembre 2008 : « mathématiques et philosophie »

Exposé de Jean-Pierre Cléro, Université de Rouen : « Invention et découverte à l'âge classique »

Exposé de David Rabouin, REHSEIS, Paris « Mathématiques et philosophie chez Leibniz ».

Débat « Mathématiques et philosophie »

Travaux :

Compte-rendu du Congrès HPM de Mexico
Préparations du Colloque inter-IREM de Lyon (mai 2010) et de ESU 6
Point sur les réformes en cours : formation des enseignants, programmes du lycée, etc.
Sous site de la CII épistémologie et questions diverses.

Réunion du dimanche 16 novembre :

Préparation de l'ouvrage « Enseignement des mathématiques : une perspective historique » : liste des relecteurs des chapitres, calendrier terminal. Voir Annexe 1.

RÉUNION DES 14 ET 15 MARS 2009

Thème du samedi 14 mars : hommage à Jean-Luc Verley, membre de la CII Épistémologie et du groupe M : ATH de l'IREM Paris 7 décédé l'année précédente.

Exposé de Jean-Louis Ovaert, IG de mathématiques : « Le processus historique du développement en mathématique »

Exposé d'André Deledicq, IREM Paris 7 : « Au sujet de l'Encyclopédie mathématique ».

Exposé de Martine Bühler, IREM Paris 7 : « Quelques textes à lire et à partager »

Témoignages d'amis et de collègues de Jean-Luc Verley.

Travaux :

Préparations de la journée du samedi 16 mai 2009 (Colloque des IREMs de l'Ouest à Rennes) et du Colloque inter-IREM de Caen (mai 2010).

Réunion du dimanche 15 mars :

Réunion de préparation des anthologies pour la Collection « Comprendre les mathématiques par les textes historiques » : point sur les projets, calendrier des prochaines publications. Voir plus loin Projets de la CII Épistémologie.

RÉUNION DES 21 ET 30 NOVEMBRE 2009

Thème du samedi 21 novembre : « Les mathématiques à la Renaissance »

Exposé de Sabine Rommevaux, CNRS Tours : « Sources grecques et latines dans le commentaire de Clavius aux *Eléments* d'Euclide »

Exposé de François Loget, IREM de Limoges : "Les Renaissances en mathématiques"

Exposé de Maryvonne Spiesser, IREM de Toulouse : « Pedro Nuñez (1502-1578): points de vue sur l'algèbre »

Travaux :

Préparation du 18^{ème} Colloque inter-IREM de Caen (28-29 mai 2010)

Préparation de la 6^{ème} European Summer University Epistemology and History of Mathematics in Mathematical Education ESU6-Vienna (19-23 juillet 2010)

Site de la CII

Réunion du dimanche 30 novembre :

Réunion de préparation du « Nouveau Livre Bleu » sur l'introduction d'une perspective Historique dans l'enseignement des mathématiques

RÉUNION DES 13 ET 14 MARS 2010

Thème du samedi 13 mars : « Les machines mathématiques »

Exposé de Dominique Tournés, IREM de La Réunion « La résolution analogique des équations algébriques »

Exposé de Frédérique Plantevin, IREM de Brest : « Du calcul d'aire à l'analyse de

Fourier : extraits d'un siècle d'aventure de la roulette intégrante »
Débat sur les machines mathématiques : apports à l'histoire, à l'épistémologie et à l'enseignement des mathématiques

Travaux :

Point sur le 18^{ème} Colloque inter-IREM de Caen (28-29 mai 2010)
Point sur la 6^{ème} European Summer University Epistemology and History of Mathematics in Mathematical Education ESU6-Vienna (19-23 juillet 2010)
Site de la CII

Réunion du dimanche:

Réunion de préparation du « Nouveau Livre Bleu » sur l'introduction d'une perspective Historique dans l'enseignement des mathématiques

RÉUNION DES 13 ET 14 NOVEMBRE 2010

Thème du samedi 13 novembre : « L'introduction d'une perspective dans la formation ».

Exposé de Catherine Morice-Singh (IREM Paris 7) « Calcul indien : la règle de trois
Exposé de Anne Michel-Pajus (IREM Paris 7) « Les mathématiques sous la plume de l'écrivain »

Exposé de Marc Moyon (IREM Lille) « Diviser un triangle au Moyen-Age : l'exemple des géométries pratiques »

Débat : « Introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques, formation des enseignants et nouveaux programmes ».

Travaux :

Organisation du « Colloque Nicolas Rouche » (Lille, 18-20 mars 2011)
Organisation du 19^{ème} Colloque inter-IREM de Limoges (mai ou juin 2012)
Organisation de la participation à ICME Seoul et HPM Daejeon : juillet 2012
Site de la CII Épistémologie

Informations sur les stages et les formations.

Réunion du dimanche:

Réunion de préparation du « Nouveau Livre Bleu » sur l'introduction d'une perspective Historique dans l'enseignement des mathématiques

RÉUNION DES 21 ET 22 MAI 2011

Thème du samedi 21 mai: « Mathématisation de la nature : Galilée et Husserl »

Exposé de François De Gandt (Lille), « Husserl et la science galiléenne »

Exposé de Paul Ducros (Montpellier) « La question du mouvement et du repos »

Travaux :

Organisation du 19^{ème} Colloque inter-IREM de Limoges (8-9 juin 2012)
Organisation de la participation à ICME Seoul et HPM Daejeon (juillet 2012)
Site de la CII Épistémologie

Informations sur les nouveaux programmes, les stages et les formations.

Réunion du dimanche:

Réunion de préparation du Livre sur les constructions géométriques

RÉUNION DES 19 ET 20 NOVEMBRE 2011

Thème du samedi 19 novembre : « Instruments mathématiques et géométries pratiques ».

Exposé de Karim Bouchamma (IREM de Marseille) « De la triangulation à la mesure de la terre au XVI^e siècle »

Exposé de Frédéric Métin (IREM de Bourgogne) « Marolois et compagnie, ou la diversité des géométries pratiques à La Renaissance

Travaux :

Point sur les publications de la CII-Épistémologie, sur Publimath et sur Repères-IREM
Organisation du 19^{ème} Colloque inter-IREM de Limoges (8-10 juin 2012) « Les ouvrages de mathématiques. Entre recherche, enseignement et culture »

Organisation de la participation de la CII à ICME Seoul et HPM Daejeon (juillet 2012)
Site de la CII Épistémologie

Informations sur les nouveaux programmes, les stages et les formations.

Réunion du dimanche:

Réunion de préparation du Livre sur les constructions géométriques

2. COLLOQUES INTER-IREM ÉPISTÉMOLOGIE ET HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES ET PARTICIPATIONS DE LA CII A DES COLLOQUES NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

PARTICIPATION AU COLLOQUE DES IREMS DE L'OUEST DES 15-16 MAI 2009

Table-ronde : « La formation des enseignants en épistémologie et en histoire des sciences »

Intervenants : Evelyne Barbin (IREM des Pays de Loire), Renaud Chorlay (IREM Paris 7), Marc Moyon (IREM de Lille), Dominique Tournès (IREM de la Réunion).

Animation : Dominique Bénard (IREM des Pays de Loire).

Ateliers (voir résumés en Annexe 2)

1. Pierre Ageron et ali IREM de Caen : « Autour d'une activité mathématique avec des élèves de Première dans la crypte de l'Abbaye-aux-Dames de Caen »

2. Évelyne Barbin, IREM des Pays de Loire : Histoire et enseignement des algorithmes

3. Anne Boyé, IREM des Pays de Loire : Histoire et enseignement des probabilités-statistiques

4. Jean-Paul Guichard , IREM de Poitiers : Enseigner les angles en classe de sixième : arpentage et navigation.

5. Marc Moyon , UMR Savoirs, Textes, Langage et IREM de Lille : La division des figures planes comme source de problèmes pour l'enseignement de la géométrie

6. Dominique Tournès, IREM de la Réunion : Tables graphiques de multiplication

18ÈME COLLOQUE INTER-IREM ÉPISTÉMOLOGIE ET HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES DES 28 ET 29 MAI 2010.

Lieu : IREM de Caen,

Thème : Histoire des mathématiques : héritages, transmissions, circulations

Le thème du colloque concerne l'écriture et la lecture des mathématiques, les correspondances et les traités, les traductions et les appropriations, les héritages tus et revendiqués, l'isolement et la marginalisation, les transmissions inter-culturelles et ses freins, les nationalismes et les affrontements, les savoirs pérennes et les savoirs pour tous.

Conférences plénières

Ahmed Djebbar, Université de Lille I « Les mathématiques en pays d'Islam : Des héritages anciens à l'appropriation européenne »

Michèle Audin, IRMA Université de Strasbourg, « Sophie Kowalevski, une mathématicienne à deux idées ».

Jeanne Peiffer, CNRS Paris. « La circulation mathématique dans et par les journaux

savants des 17^e et 18^e siècles ».

Ateliers : 12

Exposés : 18 (voir Sommaire des Actes en Annexe)

PARTICIPATION À LA 6^{ÈME} UNIVERSITÉ D'ÉTÉ EUROPÉENNE ESU 6 EUROPEAN SUMMER UNIVERSITY ON THE HISTORY AND EPISTEMOLOGY IN MATHEMATICS EDUCATION, 19-23 JUILLET 2010,

La première ESU a été organisée par la CII Épistémologie et histoire des mathématiques en 1993 à l'IREM de Montpellier, avec le soutien du Ministère de l'Éducation Nationale, du Ministère des Affaires étrangères, d'instances européennes et avec le patronage de l'UNESCO.

Lieu : Université technologique de Vienne, Autriche.

Participants : 244 venant de 29 pays

Thèmes de ESU 6 :

1. Theoretical and/or conceptual frameworks for integrating history in mathematics education;
2. History and epistemology implemented in mathematics education: classroom experiments & teaching materials, considered from either the cognitive or/and affective points of view; surveys of curricula and textbooks;
3. Original sources in the classroom, and their educational effects;
4. History and epistemology as tools for an interdisciplinary approach in the teaching and 5. learning of mathematics and the sciences;
5. Cultures and mathematics;
6. Topics in the history of mathematics education

Chair and co-chairs

Evelyne Barbin, IREM, University of Nantes (France), chair;

Manfred Kronfellner, University of Vienna (Austria), co-chair;

Constantinos Tzanakis, University of Crete (Greece), co-chair.

Participation de la CII :

Deux interventions en tables-rondes

Une conférence plénière

Workshops et présentations orales : 10

3. PUBLICATIONS D'OUVRAGES DE LA CII DANS LES QUATRE DERNIÈRES ANNÉES

« Des défis mathématiques d'Euclide à Condorcet », Vuibert, Paris, octobre 2009.

« La figure et la lettre », Actes du 17^{ème} Colloque inter-IREM Épistémologie et histoire des mathématiques, IREM de Nancy, Mai 2011.

« Circulation, Transmission, héritage », Actes du 18^{ème} Colloque inter-IREM Épistémologie et histoire des mathématiques, IREM de Nancy, Juin 2011.

« Les mathématiques éclairées par l'histoire. Des arpenteurs aux ingénieurs », Vuibert, Paris, février 2012.

4. PROJETS DE LA CII-IREM

PUBLICATIONS

I. ANTHOLOGIES DE TEXTES MATHÉMATIQUES DANS LA COLLECTION « COMPRENDRE ES MATHÉMATIQUES PAR LES TEXTES HISTORIQUES » : CINQ LIVRES EN PRÉPARATION.

« L'analyse algébrique, 1728-1821 » J. P. Friedelmeyer et J. P. Lubet :

« La naissance de l'algèbre jusqu'à Galois », Anne-Marie Marier et IREM de Lille

Public : IUFM, étudiants de licence, professeurs.

Il y aurait deux volumes :

1- La résolution des équations d'Al-Kwarizmi à Ferrari

2- Viète, Descartes, Girard, Fermat.

Ces volumes comprennent l'introduction du symbolisme et de l'écriture algébrique.

« Sur les relations historiques entre nombres et figures », Evelyne Barbin

« L'espace » -, Jean-Pierre Legoff, Rudolf Bkouche et ali.

« Anthologie du calcul graphique », Dominique Tournès

Ce sont des textes accessibles niveau lycée ou au-dessus.

2. MONOGRAPHIES

« Les constructions mathématiques : instruments et gestes » (titre provisoire)

THÉMATIQUES DES PROCHAINES RÉUNIONS

RÉUNION DES 31 MARS-1 AVRIL 2012

Thème du samedi 31 Mars : « Ethnomathématiques »

Exposé de Eric Vandendriessche (ENS Paris)

« Ethnomathématiques des jeux de ficelle »

Exposé de Marc Chemillier (EHESS Paris)

« Enquête de terrain en ethnomathématique »

Travaux :

Organisation du 19^{ème} Colloque inter-IREM à Limoges (8-10 juin 2012) « Les ouvrages de mathématiques. Entre recherche, enseignement et culture »

Organisation de la participation de la CII à ICME Seoul et HPM Daejeon (9-20 juillet 2012)

Organisation du 20^{ème} colloque inter-IREM (23-25 mai 2013) sur les mathématiques méditerranéennes

Réunion de préparation des anthologies pour la Collection « Comprendre les mathématiques par les textes historiques » : point sur les projets, calendrier des prochaines publications. Voir plus loin Projets de la CII Épistémologie.

Site de la CII Épistémologie

Informations sur les stages et les formations.

Réunion du dimanche 15 mars :

Préparation de l'ouvrage sur les constructions géométriques

COLLOQUES ET RENCONTRES

19^{ème} Colloque inter-IREM « Les ouvrages de mathématiques dans l'histoire. Entre recherche, enseignement et culture », IREM de Limoges, 8-9 juin 2012.

Les frontières qui séparent les ouvrages de mathématiques, qu'ils soient destinés à la recherche, l'enseignement ou la culture, sont poreuses. Le propos de ce Colloque sur les ouvrages mathématiques dans l'histoire est de parcourir ces frontières pour questionner aussi bien l'existence des ouvrages, leur production et leur matérialité, que les visées mathématiques et épistémologiques de l'auteur et les attentes de ses destinataires.

3 conférences plénières, 12 ateliers, 13 exposés

20^{ème} Colloque inter-IREM « Les mathématiques méditerranéennes : d'une rive à l'autre », IREM de Marseille, 23-25 mai 2013.

Le thème du Colloque concerne toutes les époques de l'histoire des mathématiques méditerranéennes, et tous ses lieux. Il s'intéressera en particulier aux passages des connaissances et des savoirs, d'une rive à l'autre de cette « mer entre les terres ».

7^{ème} Université d'Été Européenne ESU 7 European Summer University on the history and Epistemology in Mathematics Education, Barcelone, juillet 2014.

ANNEXE 1

DE GRANDS DÉFIS MATHÉMATIQUES. D'EUCLIDE À CONDORCET

OUVRAGE PARU EN OCTOBRE 2009

Présentation. *Evelyne Barbin*

PARTIE I. MESURER LES GRANDEURS

Chapitre 1. Les angles au collège : arpentage et navigation

Jean-Paul Guichard, IREM de Poitiers

Chapitre 2. La géométrie d'Euclide en classe de seconde

Frédéric Laurent, IREM de Clermont-Ferrand

Chapitre 3. Un carré dans un triangle

Patrick Guyot, IREM de Bourgogne

PARTIE II. REPRÉSENTER LES GRANDEURS

Chapitre 4. Nombres et grandeurs. Des Pythagoriciens aux algébristes de la Renaissance.

Evelyne Barbin, IREM de Pays de Loire

Chapitre 5. Des chemins ou lignes dirigées aux vecteurs

Anne Boyé, IREM des Pays de Loire

PARTIE III. CALCULER LE PROBABLE

Chapitre 6. Quand Leibniz joue aux dés

Renaud Chorlay, IREM de Paris

Chapitre 7. Probabilités des causes à partir de Condorcet.

Gérard Hamon, IREM de Rennes

PARTIE IV. APPROCHER UNE COURBE

Chapitre 8. Une approche graphique de la méthode d'Euler

Dominique Tournès, IREM de La Réunion

Chapitre 9. Les Courbes de Bézier et la typographie

Loïc Le Corre, IREM de Rennes

ANNEXE 2

DES MATHEMATIQUES ECLAIREES PAR L'HISTOIRE DES ARPENTEURS AUX INGENIEURS

OUVRAGE PARU EN FÉVRIER 2012

Présentation. *Evelyne Barbin.*

PARTIE I. REGLES ET PROPORTIONNALITE

Chapitre 1. La proportionnalité des Égyptiens aux Grecs.

Evelyne Barbin, IREM des Pays de la Loire

Chapitre 2. Calcul indien : la règle de trois, toute une histoire ...

Catherine Morice-Singh, IREM de Paris 7

Chapitre 3. L'arithmétique de Juan de Ortega : comment le sens naît de l'obscurité

Frédéric Métin, IREM de Dijon

PARTIE II. DECOUPAGES D'AIRES ET DE VOLUMES

Chapitre 4. Diviser un triangle au Moyen Âge : l'expérience des géométries pratiques latines

Marc Moyon, IREM de Lille

Chapitre 5. Le volume de la pyramide chez Euclide, Liu Hui, Cavalieri et Legendre

Jean-Paul Mercier, IREM de Poitiers

PARTIE III. CALCULS ET TRACES

Chapitre 6. Introduction de la Loi Normale à partir du texte original de Gauss

Xavier Le fort, IREM des Pays de la Loire

Chapitre 7. Calculer avec des hyperboles et des paraboles

Dominique Tournès, IREM de La Réunion

PARTIE IV. GESTES ET INSTRUMENTS Chapitre 8. Fonder les grandeurs : le geste et la parole

Dominique Bénard, IREM des Pays de la Loire

Chapitre 9. La machine à congruence des frères Carissan

Martine Bühler, IREM de Paris 7

ANNEXE 3

18ÈME COLLOQUE INTER-IREM ÉPISTÉMOLOGIE ET HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

IREM de Caen, 28 ET 29 MAI 2010.

HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES : HÉRITAGES, TRANSMISSIONS, CIRCULATIONS

SOMMAIRE DES ACTES

I. LES VEHICULES DE LA CIRCULATION MATHÉMATIQUE

La langue : traduire et faire comprendre

1. Ahmed Djebbar. Les mathématiques en pays d'Islam : héritages, innovations et circulation en Europe
2. Frédéric Laurent. Les éléments d'une transmission : petite histoire de la transmission des *Éléments* d'Euclide en Arménie
3. Isabelle Martinez-Labrousse. Un essai de synthèse entre le théorème de Pythagore et la procédure *gou-gu*
4. Gérard Hamon & Lucette Degryse. Le livre IX des *Quesiti et inventioni diverse* de Niccolò Tartaglia : langue et mathématiques
5. Pierre Ageron. Les sciences arabes à Caen au XVII^e siècle : l'héritage arabe entre catholiques et protestants
6. Jean-Pierre Le Goff. La perspective selon Andrea Pozzo et son adaptation chinoise, ou, questions de regards obliques et croisés : de la distance entre deux pensées de la représentation.

Cours et manuels : enseigner pour transmettre

7. Martine Bühler & Anne Michel-Pajus. Règle de trois et proportionnalité dans une arithmétique pratique niçoise du XVI^e siècle et dans ses sources
8. Pierre Ageron & Didier Bessot. De Varignon au père André : tribulations normandes d'un cours de géométrie
9. Anne Boyé & Guillaume Moussard. L'enseignement des vecteurs au XX^e siècle : diversité des héritages mathématiques et circulation entre disciplines

Les journaux savants : hériter et faire circuler

10. Jeanne Peiffer. La circulation mathématique dans et par les journaux savants aux XVII^e et XVIII^e siècles
11. Christian Gérini. Pour un bicentenaire : polémiques et émulation dans les *Annales de mathématiques pures et appliquées* de Gergonne, premier grand journal de l'histoire des mathématiques (1810-1832)
12. Norbert Verdier. Le *Journal de Liouville* et la presse de son temps : hériter, transmettre et faire circuler des mathématiques au XIX^e siècle (1824-1885)

Les figures : accompagner les mots

13. Olivier Keller. Surface, figure, ligne et point : un héritage de la préhistoire

14. Jean-Pierre Cléro. Qu'est-ce qu'une figure ?

II. D'UNE IDÉE À L'AUTRE, D'UN AUTEUR À L'AUTRE

Hériter et inventer

15. Gilles Damamme. Quel héritage se transmet à partir des biographies de grands mathématiciens ?

16. Pierre Ageron. Ibn Hamza a-t-il inventé les logarithmes ? Constitution et circulation du discours islamocentré sur l'histoire des mathématiques

17. Jean-Paul Guichard. L'algèbre nouvelle de Viète et ses héritiers

18. Denis Lanier, Jean Lejeune & Didier Trotoux. L'invention de la médiane

19. Dominique Tournès. Une discipline à la croisée d'intérêts multiples : la nomographie

Transmettre et s'approprier

20. Évelyne Barbin. Pourquoi les contemporains de Descartes n'ont-ils pas compris sa *Géométrie* de 1637 ?

21. Jean Lejeune, Denis Lanier & Didier Trotoux. Jules Gavarret (1809-1890) : précurseur de l'introduction des statistiques inférentielles en épidémiologie ?

22. François Plantade. H. G. Grassmann : une destinée linéaire ?

23. Jean-Pierre Le Goff. Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur la vie et l'œuvre de Salomon de Caus

24. Maryvonne Ménez-Hallez. La question du mathématicien

Lire les Anciens, aujourd'hui

25. Alain Bernard. Les *Arithmétiques* de Diophante : introduction à la lecture d'une œuvre ancrée dans différentes traditions antiques

26. Didier Bessot, Denis Lanier, Jean-Pierre Le Goff & Didier Trotoux. Une relecture de la proposition 46 du livre IV des *Coniques* d'Apollonios de Pergé, de ses éditions et de ses traductions

ANNEXE 4

COLLOQUE DES IREMS DE L'OUEST (15-16 MAI 2009)

PARTICIPATION DE LA CII ÉPISTÉMOLOGIE

Table-ronde

Samedi 10h30-12h : « La formation des enseignants en épistémologie et en histoire des sciences »

Intervenants : Evelyne Barbin (IREM des Pays de Loire), Renaud Chorlay (IREM Paris 7), Marc Moyon (IREM de Lille), Dominique Tournés (IREM de la Réunion).

Animation : Dominique Bénard (IREM des Pays de Loire).

Ateliers

Pierre Ageron et IREM de Caen

Titre : à préciser

Résumé : Autour d'une activité mathématique avec des élèves de Première dans la crypte de l'Abbaye-aux-Dames de Caen (Odile Jenvrin, Jean-Pierre Le Goff, Pierre Ageron). À partir d'une activité de mesure et de modélisation des arêtes d'une voûte romane, nous montrerons l'intérêt des ressources patrimoniales locales en matière de culture géométrique. Une brève histoire du voûtement et des réalisations de maquettes seront aussi proposée.

Évelyne Barbin, IREM des Pays de Loire

Titre : Histoire et enseignement des algorithmes

Résumé : L'idée de procédure et la notion d'algorithme sont aussi anciennes que les mathématiques. Nous examinerons quelques étapes de l'histoire des algorithmes, à partir d'exemples, afin de les spécifier en tant qu'activités mathématiques. Dans la perspective de leur enseignement, nous nous intéresserons particulièrement à leurs écritures et à celles de leurs instructions (affectations, conditionnelles, itérations).

Anne Boyé, IREM des Pays de Loire

Titre : Histoire et enseignement des probabilités-statistiques

Résumé : A travers quelques questions qui se posent aux professeurs pour enseigner les statistiques, en fin de collège et au lycée, nous retracerons quelques étapes de la construction de ce que l'on nomme volontiers « l'esprit statistique », de la théorie des erreurs aux statistiques « morales », de l'urne de Bernoulli à l'homme moyen de Quételet. Quand, pourquoi, comment les mathématiciens ont-ils été amenés à privilégier certains paramètres tels moyenne, médiane, écart type, ... ? Un petit aperçu historique, qui permettra d'aborder autrement les problématiques de l'enseignement des statistiques, et la liaison avec celui des probabilités, c'est-à-dire celui du choix des modèles.

Jean-Paul Guichard , IREM de Poitiers

Titre : Enseigner les angles en classe de sixième : arpentage et navigation.

Résumé : Une utilisation de l'histoire des mathématiques pour concevoir le chapitre sur les angles en sixième : cours, activités et exercices. Nous étudierons quelques textes et documents historiques (Encyclopédie de d'Alembert, Clairaut, Manesson-Mallet, carte marine de 1559) qui ont nourri mon travail, et j'en montrerai l'usage qui en a été fait en classe.

Marc Moyon, UMR Savoirs, Textes, Langage et IREM de Lille

Titre : La division des figures planes comme source de problèmes pour l'enseignement de la géométrie

Résumé : Deux ouvrages, l'un du moyen-âge latin et l'autre du 20e siècle, seront au centre de notre exposé. D'abord, en 1220, Fibonacci achève la rédaction de sa Practica Geometriae. À partir de la traduction de certains des problèmes de la quatrième partie de cet ouvrage, nous étudierons ce que l'on appelle la division des figures planes, et la façon dont on pourrait l'utiliser en classe. Ensuite, en 1907, en pleine réforme de l'enseignement, Émile Fourrey édite la première version de ses Curiosités géométriques qui reste un formidable recueil de problèmes pour l'enseignement d'aujourd'hui.

Dominique Tournès, IREM de la Réunion

Titre : Tables graphiques de multiplication

Résumé : Pendant l'atelier, on examinera une dizaine de tables graphiques de multiplication, reposant toutes sur des principes mathématiques différents et susceptibles d'inspirer des activités originales au lycée. Ce sera l'occasion de brosser un panorama de l'histoire des abaques et nomogrammes, ces outils de calcul qui ont eu une grande importance scientifique et sociale jusqu'aux années 1970 et qui, dans certains cas, sont encore utilisés aujourd'hui.

ANNEXE 5
PARTICIPATION DE LA CII-ÉPISTÉMOLOGIE AUX ACTIVITÉS HPM
ESU 6 VIENNA 2010

CONFÉRENCES

Marc Moyon, IREM and University of Lille I (France)

“Practical Geometries in Islamic Countries: the Example of the Division of Plane Figures”

The division of plane figures is a geometrical chapter developed in numerous works written in Arabic. In the extension of the Greek practices, this chapter knows original developments in Islamic countries. The aim of the conference is to show its diversity from several books of the Muslim Orient and Occident from the 9th century and until the 14th century.

This diversity is first based on the multiple origins of the problems. They are linked, among others, to the practices of craftsmen, architects or jurists. For example, jurists had to decide on the sale or the sharing of fields. To divide a geometrical figure in a certain number of similar figures is an important problem for the decorators who embellish palaces, madrasas and other mosques and mausoleums. Besides, these problems are illustrated in some writings of eminent geometers.

This diversity also expresses itself by the wealth of procedures of construction and resolution for which the whole mathematical knowledge is welcomed.

PANEL 1

THE ROLE OF THE HISTORY AND EPISTEMOLOGY OF MATHEMATICS IN TEACHERS TRAINING

Evelyne Barbin, IREM des Pays de la Loire

History and Epistemology of Mathematics in Teachers Training in France

History and Epistemology in teachers training give new approaches of mathematical thinking and teaching. The history gives a cultural approach of mathematics, by replacing them into the histories of sciences, technics, ideas and societies. But it gives also an epistemological approach of mathematical activity, by emphasizing the part played by the problems, conjectures, experiences, by the rigor, analogy, error and modeling. Specially, the history of mathematics permits to analyze the part played by writings, figures, symbols, tables or diagrams in the activities of reasoning and proving. The historical approach raise up to a reflection on methods and contents of the teaching. History of sciences is also a tool for a pluridisciplinary approach of teaching. The contribution of history of mathematics in relations with new curricula is a subject developed in the IREMs. For example, the introduction of a new conception of probability in teaching linked with statistical ideas leads to new studies on historical relations between probabilities and statistics. More recently, the introduction of algorithms in teaching was an opportunity to analyze the history of algorithms, their role and their importance in history of mathematics.

I would give four examples of historical themes studied in pre-service or in-service teachers training and in lessons to students of mathematics in Nantes. The first theme concerns the reciprocal transformations of problems and concepts. The second theme is « the proofs and the mathematical methods », taken for students of mathematics which

want to become teachers. The study of epistemological obstacles is dealt with the extension of the concept of number : rational and irrational numbers, negative quantities and numbers, imaginary quantities and complex numbers, construction of real numbers. The last theme is “proofs and algorithms”, which took place in in-service teachers training proposed by the IREM of Nantes.

PANEL 2

THE HISTORY OF MATHEMATICS IN SCHOOL TEXTBOOKS

“The history of mathematics in school textbooks: France”

Anne Boyé, IREM des Pays de la Loire

The current mathematics curriculum in France for secondary school insists on the interest in introducing a historical perspective. Nevertheless, a great part of the students, at the end of their mathematical studies at the university, and most of the mathematics teachers, declare that they had either no contact at all, or at most a superficial one, with the history of mathematics. They usually are displeased with it.

So, we are wondering about the way the history of mathematics is included in the school textbooks: a brief historical introduction in some chapters, historical or pseudo-historical exercises, or problems, extracts from original sources with questions, short biographies, ... How have they to be used? Just left to the pupils' discretion to read only if they are interested in? To be worked with the teacher in the classroom? In that case, is there any specific additional material to support the teacher's intervention? etc.

Our analysis is founded on several French contemporary textbooks for primary and secondary schools, with an additional short comparison with 1960-1970 textbooks, and some of the beginning of the XXth century.

We examine how the existence of historical elements in the mathematics textbooks is influenced by recent fashionable ideas, the curricula's incentive, and in another way, by the work done in the IREMs. Finally, we examine if those elements we find are always pertinent to the introduction of a historical and cultural dimension in mathematics education, to enlighten its teaching, and to modify pupils' perception of mathematics.

PRÉSENTATIONS ORALES

Renaud Chorlay, IREM Paris 7

“Arithmetic and Algebra in Renaissance France : Current development of teaching material”

In the 2009-2010 academic year, the “history of mathematics” group of the Paris 7 IREM will devote a large part of its time to the preparation of a small exhibition at the French National Library, in Paris. This exhibition is to be part of the events on the occasion of the centennial of the French association of maths teachers (APMEP), in the autumn of 2010.

We decided to focus on some (possibly rare) Renaissance books dealing with either arithmetic or algebra.

Beyond the short-lived exhibition and workshop, we set out to develop an on-line folder including documents for the teacher as well as fresh teaching material for the maths class. We would also like to work with history teachers and teacher-trainers in order to

design some teaching material for the history class, centring on Renaissance scholarly culture and mathematical literacy.

This talk will be coupled with the workshop “The Cisterna Fulcronica: what can we learn from a 16th century Occitan treatise of arithmetic ?” (Anne Michel-Pajus).

Xavier Lefort, IREM des Pays de la Loire

« Les courbes de raccordement au XIX^e siècle en technique ferroviaire et routière et l'avènement de la clothoïde aujourd'hui enseignée. »

Concernant le tracé des routes et chemins de fer, parcourus à une vitesse assez élevée, le raccordement entre deux lignes droites ne peut en aucun cas être un arc de cercle. La force centrifuge entraînerait à l'évidence le véhicule hors de la trajectoire souhaitée.

L'étude des courbes de raccordement voit le jour avec la construction des lignes de chemin de fer au XIX^e siècle. Différentes solutions sont utilisées, telle la juxtaposition d'arcs de cercle de rayon décroissant pour le tracé de la ligne du BRENNER en Autriche, avant d'arriver à la solution de la Clothoïde. Celle-ci présente en effet un rayon de courbure variant linéairement et fait appel aux intégrales de FRESNEL, dont l'origine est à chercher en...optique.

Cette courbe doit donc faire partie du bagage mathématique de tout étudiant en topographie et en Génie Civil, et son utilisation, faute d'une écriture algébrique, fait appel à des tables ou à des logiciels.

Renaud Chorlay, IREM Paris 7

“Teaching history of science to future teacher-trainers: first report”

This academic year (2009-2010), a new course was integrated in the Master of Didactics at Paris 7 University. It was entitled “History of science in teaching and teacher-training”.

Although this course can be seen as a natural development from the usual in-service teacher training which the M:A.T.H group has been providing for thirty years, three features set it slightly apart. Firstly, the audience consists of in-service, experienced maths and physics/chemistry teachers, who aim at getting a Master's degree in order to become teacher-trainers (either part-time or full-time). Secondly, its size is significantly larger than that of standard 3-day teacher-training sessions. Thirdly, the main goals are to provide reflexive tools, and tools for self-training, by presenting the various issues related to the introduction of a historical perspective in the teaching of maths and the sciences.

In this talk, I will describe the schedule and outline of this course, discuss some of the works handed over by the “students”, and present a first assessment.

ATELIERS

Alain Bernard, IREM Paris 7

“Around Diophantus's *Arithmetica*, the exact nature of his project and its interest for mathematics teaching today”

Diophantus's Arithmetica is one of the most puzzling texts we kept from ancient Greek mathematics. Besides the fact that nothing is known of his author, not even the precise period in which he lived, the very nature of the project underlying this work is unclear. It has often been interpreted as an early work in algebra, beginning with some of the

Arabic mathematicians that identified Diophantus's techniques as algebraic ones and therefore viewed him (eventually) as an algebraist. Indeed, Diophantus's work looks like algebra in many respects, most notably the use of a scale of unknowns (with their special, abbreviated designation) and the techniques used to solve the equations obtained within the treatment of the problems. But it is also unlike what is familiar to modern algebraists, for Diophantus puts very little emphasis on the equation within the treatments of problems he proposes and gives much more importance to the arithmetical problems themselves or to the numbers satisfying them. These questions are made still more complicated by the fact that we have no contextual interpretation of this work that would be really convincing, in spite of notorious attempts to do so like Tannery's or Jakob Klein's; therefore, the interpretation of Diophantus is inevitably distorted by the various layers of historical interpretations that have made this work a part of the progressive constitution of modern algebra.

In the workshop, I shall present a new interpretation of Diophantus's work, the product of an intensive cooperation between myself and Prof. Jean Christianidis (univ. of Athens). The result is an interpretation of the coherency of Diophantus's project taken as a whole that makes reasonable sense of it without any appeal to the later tradition(s) of algebra. For this purpose, we have developed an accurate and contextualized characterisation of key concepts in Diophantus (like 'problem', 'solution', 'positions', 'invention') as well as special analytical tools for the analysis of particular problems that I shall present in the course of the workshop. I hope to show that they are useful to enter the 'spirit' of Diophantus's approach to invention in arithmetical problems.

Dominique Tournés, IREM de La Réunion

“Ancient nomograms for modern classroom activities”

Nomograms (or graphical charts) were among the calculating instruments most used by the engineers during period 1850-1970, before appearance of the electronic calculators. They are still in use today in certain areas, like medicine.

We think that it is possible to put these tools up to date and to exploit them pedagogically to work certain points of present school programs: graphical resolution of equations, intersection of lines and alignment of points, functions of two variables, contour lines, logarithmic scales. Indeed, nomograms provide a suitable context for the changes of register (graphical, numerical, algebraical, geometrical), what is likely to promote the acquisition of mathematical skills. We could check it in several experiments in classroom with students of 15-17 years.

During the workshop, we will propose the following activities:

- Reading of engineers' original texts describing the design of nomograms to solve simple algebraic equations (texts by L. Lalanne, J. Mandl, W.H. Chippindall, M. d'Ocagne, J. Clark...).*
- Manipulation of large graphical tables to solve equations.*
- Simulation of nomograms with dynamic geometry software.*
- Report of experiments realized in classroom and exam of some student works.*

Catherine Morice-Singh, IREM Paris 7

“About standard proportion rules for commercial transactions in medieval India”

In medieval mathematical texts written in Sanskrit, the authors always devoted an important part of their work to treating computational rules based on proportion. This

*is because the core concept called *trai-rāsika* in Sanskrit (literally meaning “having three quantities”, and thus known as *The Rule of Three*, was considered the very foundation of mathematics.*

While mathematics in India initially mostly served as the handmaiden of astronomy, independent treatises on practical arithmetic started appearing later, around the 8th century. Some of the knowledge included in these treatises was indeed very useful for merchants on a daily basis.

We will provide a selection of original Sanskrit verses (from the 7th to 12th century) that describe fast computational algorithms concerning direct, inverse, compound proportion, barter of commodities, etc., as well as some of the original sample problems accompanying them. They will serve as illustrations to familiarize participants with the procedures. Most of the problems will involve calculations with common fractions, since the modern metric system was obviously not in use in India during that time.

Based on our experience, one of the main benefits of using these kinds of texts in the classroom is to make students more aware that mathematics is a human intellectual undertaking with a long and complex history, for which different tools have been developed at different times and in different places. On the one hand, knowledge of these algorithms was surely a valuable asset for merchants in medieval India who had to solve repeatedly the same kinds of problems. On the other hand, learning how to do the reasoning properly and/or how to apply an algebraic method, makes more sense for students in the 21st century.

Frédéric Métin, IREM de Bourgogne

Good Old arithmetic

Rediscovering what are natural operations is a weird experience for students, because they do not always realise that their modern way of counting is quite new (only several centuries).

What about multiplication by the checker? Or by the renaissance methods, apparently still ours but that the students cannot understand, as if the figures were written the opposite way? That because they are!

A variety of problems and arithmetical methods can be found in 16th century texts, and a majority of them avoid using algebra. Giving them to students allow to create a distance between their “mechanical” knowledge and what they really know.

The activities were used in the classroom with pupils aged 15 to students aged 20.

The texts include : Juan de Ortega’s Arithmetic (in Spanish, 1512 and in French, 1515) Robert Record’s “The Ground of Artes” (London, 1543 and further editions) Simon Stevin’s Tenths (1585) Edouard Leon Mellema’s Arithmetic (Anvers, 1582), in which we can find a method for solving equations without the Coss.

Anne-Michel Pajus, IREM Paris 7

“What can we learn from a 16th Occitan Treatise of Arithmetics ?”

*We shall study the *Cisterna Fulcronica* ”(*Fulconis’ Cistern*), published in 1562. Written in the tongue of Nice by a master in Writing and Arithmetics, it is explicitly intended at the self-training of merchants and craftsmen in commercial arithmetics .*

Fulconis mentions accurately his sources: Jacques Grant, Estienne De La Roche, Gemma Frisius, allowing us to look at his theoretical and pedagogical choices : for instance, at the choice and place of definitions, examples and applications, at the

memorizing methods as repetition, striking denominations or visual layout. Moreover we can compare with another reading of Gemma Frisius, namely that of Pierre Forcadel. This study allows teachers to discuss the ways of presenting and passing on a mathematical notion to our students.

By the way, Fulconis opens a window on the life in the County of Nice, whose history is not taught in France.

Some extracts of this book have been used in interdisciplinary work, in order to impart to students both some knowledge of Occitan culture as well as arithmetical notions, rather basic but not that well known by non-scientific students.

Evelyne Barbin, IREM des Pays de la Loire

« *Mathematisation of nature and new conceptions of curves in the years 1630* »

In years 1620-1640, a new approach of the phenomena of nature led to new problems, because the scientists are now more interested to understand phenomena by finding laws than to explain them by their causes. In this workshop we will examine two examples, where the news problems led to new conceptions of curves. Indeed, Greeks geometers studied curves only by geometrical propositions. But with the study of the trajectory of a projectile, Galileo obtained a cinematocal conception of curves and with the research of optical curves, Descartes proposed an algebraical conception of curves. In each example, there is also a new conception of a tangent to a point of a curve, which is linked with the phenomena of nature and which permits to obtain methods of invention of tangents.

In 1638, Galileo published his Discourses on two new Sciences, where he proved that the trajectory of a projectile is part of a parabola. For the Greek geometers, the parabola was a static object, defined geometrically by the intersection of a cone with a plane. With Galileo, the parabola become a cinematic notion, conceived as the trajectory of a moving point. The Roberval's method for finding the tangent at a point of a curve is based on the cinematocal conception of curves. The study of motion in the 17th century become a powerful instrument of invention leading, at the end of the century, to the method of fluxions of Newton

Around 1628, Descartes solved the anaclastic problem, that means the problem to find the form of a lens such that if incident rays of light are parallels then the refracted rays converge to one point. The research of optical curves, like the ovals, led him to a double conception of a curve, as a result of well regulated motions and as an equation, and also to his algebraic method to find cercles tangents to a curve.

These historical examples can be serve for two purposes : to enrich the mathematical teaching of curves and to build bridges between teachings of mathematics and physics.

Marc Moyon, IREM de Lille

“The mediaeval geometries: a way to use the history of mathematics in the classroom of mathematics”

This workshop will be in the continuity of the plenary lecture on the practical geometries in the Islamic countries. We will work in particular on Arabian texts dealing with practices of measurement. For example, we will read authors like Abû l-Wâfâ' (m. 998), al-Karajî (m. 1023) or Ibn Tâhir al-Baghdâdî (11th century). We will try to present all these excerpts with a pedagogical perspective of the teaching of mathematics. We will illustrate notably the use of algorithms in the resolution of problems.

We will also tempt to illustrate the transmission of the Arabian mathematical practices

toward the Latin world with the presentation of mediaeval texts on practical geometry written in Latin. We will study above all some problems of the Fibonacci's Practica geometriae (1220).

The workshop will be animated in French but the slides of our presentation and all the translations of (Latin or Arabian) original texts will be in English.

Guillaume Moussard, IREM des Pays de la Loire

« La place des problèmes de constructions géométriques dans les ouvrages d'enseignement des Mathématiques au 19^e siècle en France »

Les problèmes de constructions géométriques à la règle et au compas semblent disparaître progressivement des Eléments de Géométrie publiés au long du 19^e siècle. Dans le même temps, ces problèmes apparaissent dans des ouvrages d'un genre nouveau qui posent la question des méthodes générales disponibles pour résoudre un problème de géométrie.

Nous tâcherons d'analyser la place, distincte, qu'occupent les problèmes de construction dans les Eléments de Géométrie de Legendre (1794) et dans ceux de Lacroix (1799). Cette analyse devrait nous aider à interpréter l'absence de ce type de problèmes dans de nombreux Eléments de Géométrie du 19^e siècle.

Deux autres ouvrages, de la fin du siècle, nous permettront d'observer une évolution de la place et du rôle des problèmes de construction dans l'enseignement de la Géométrie. Il s'agit des Exercices de Géométrie comprenant l'exposé des méthodes géométriques et 2000 questions résolues des frères de écoles chrétiennes (1896), et des Méthodes et Théories pour la résolution des problèmes de constructions géométriques avec applications à plus de 400 problèmes, de Julius Petersen (1880).

ANNEXE 5
PARTICIPATION DE LA CII-ÉPISTÉMOLOGIE AUX ACTIVITÉS HPM
ESU 6 VIENNA 2010

CONFÉRENCES

Marc Moyon, IREM and University of Lille I (France)

“Practical Geometries in Islamic Countries: the Example of the Division of Plane Figures”

The division of plane figures is a geometrical chapter developed in numerous works written in Arabic. In the extension of the Greek practices, this chapter knows original developments in Islamic countries. The aim of the conference is to show its diversity from several books of the Muslim Orient and Occident from the 9th century and until the 14th century.

This diversity is first based on the multiple origins of the problems. They are linked, among others, to the practices of craftsmen, architects or jurists. For example, jurists had to decide on the sale or the sharing of fields. To divide a geometrical figure in a certain number of similar figures is an important problem for the decorators who embellish palaces, madrasas and other mosques and mausoleums. Besides, these problems are illustrated in some writings of eminent geometers.

This diversity also expresses itself by the wealth of procedures of construction and resolution for which the whole mathematical knowledge is welcomed.

PANEL 1

THE ROLE OF THE HISTORY AND EPISTEMOLOGY OF MATHEMATICS IN TEACHERS TRAINING

Evelyne Barbin, IREM des Pays de la Loire

History and Epistemology of Mathematics in Teachers Training in France

History and Epistemology in teachers training give new approaches of mathematical thinking and teaching. The history gives a cultural approach of mathematics, by replacing them into the histories of sciences, technics, ideas and societies. But it gives also an epistemological approach of mathematical activity, by emphasizing the part played by the problems, conjectures, experiences, by the rigor, analogy, error and modeling. Specially, the history of mathematics permits to analyze the part played by writings, figures, symbols, tables or diagrams in the activities of reasoning and proving. The historical approach raise up to a reflection on methods and contents of the teaching. History of sciences is also a tool for a pluridisciplinary approach of teaching. The contribution of history of mathematics in relations with new curricula is a subject developed in the IREMs. For example, the introduction of a new conception of probability in teaching linked with statistical ideas leads to new studies on historical relations between probabilities and statistics. More recently, the introduction of algorithms in teaching was an opportunity to analyze the history of algorithms, their role and their importance in history of mathematics.

I would give four examples of historical themes studied in pre-service or in-service teachers training and in lessons to students of mathematics in Nantes. The first theme concerns the reciprocal transformations of problems and concepts. The second theme is « the proofs and the mathematical methods », taken for students of mathematics which

want to become teachers. The study of epistemological obstacles is dealt with the extension of the concept of number : rational and irrational numbers, negative quantities and numbers, imaginary quantities and complex numbers, construction of real numbers. The last theme is “proofs and algorithms”, which took place in in-service teachers training proposed by the IREM of Nantes.

PANEL 2

THE HISTORY OF MATHEMATICS IN SCHOOL TEXTBOOKS

“The history of mathematics in school textbooks: France”

Anne Boyé, IREM des Pays de la Loire

The current mathematics curriculum in France for secondary school insists on the interest in introducing a historical perspective. Nevertheless, a great part of the students, at the end of their mathematical studies at the university, and most of the mathematics teachers, declare that they had either no contact at all, or at most a superficial one, with the history of mathematics. They usually are displeased with it.

So, we are wondering about the way the history of mathematics is included in the school textbooks: a brief historical introduction in some chapters, historical or pseudo-historical exercises, or problems, extracts from original sources with questions, short biographies, ... How have they to be used? Just left to the pupils' discretion to read only if they are interested in? To be worked with the teacher in the classroom? In that case, is there any specific additional material to support the teacher's intervention? etc.

Our analysis is founded on several French contemporary textbooks for primary and secondary schools, with an additional short comparison with 1960-1970 textbooks, and some of the beginning of the XXth century.

We examine how the existence of historical elements in the mathematics textbooks is influenced by recent fashionable ideas, the curricula's incentive, and in another way, by the work done in the IREMs. Finally, we examine if those elements we find are always pertinent to the introduction of a historical and cultural dimension in mathematics education, to enlighten its teaching, and to modify pupils' perception of mathematics.

PRÉSENTATIONS ORALES

Renaud Chorlay, IREM Paris 7

“Arithmetic and Algebra in Renaissance France : Current development of teaching material”

In the 2009-2010 academic year, the “history of mathematics” group of the Paris 7 IREM will devote a large part of its time to the preparation of a small exhibition at the French National Library, in Paris. This exhibition is to be part of the events on the occasion of the centennial of the French association of maths teachers (APMEP), in the autumn of 2010.

We decided to focus on some (possibly rare) Renaissance books dealing with either arithmetic or algebra.

Beyond the short-lived exhibition and workshop, we set out to develop an on-line folder including documents for the teacher as well as fresh teaching material for the maths class. We would also like to work with history teachers and teacher-trainers in order to

design some teaching material for the history class, centring on Renaissance scholarly culture and mathematical literacy.

This talk will be coupled with the workshop “The Cisterna Fulcronica: what can we learn from a 16th century Occitan treatise of arithmetic ?” (Anne Michel-Pajus).

Xavier Lefort, IREM des Pays de la Loire

« Les courbes de raccordement au XIX^e siècle en technique ferroviaire et routière et l'avènement de la clothoïde aujourd'hui enseignée. »

Concernant le tracé des routes et chemins de fer, parcourus à une vitesse assez élevée, le raccordement entre deux lignes droites ne peut en aucun cas être un arc de cercle. La force centrifuge entraînerait à l'évidence le véhicule hors de la trajectoire souhaitée.

L'étude des courbes de raccordement voit le jour avec la construction des lignes de chemin de fer au XIX^e siècle. Différentes solutions sont utilisées, telle la juxtaposition d'arcs de cercle de rayon décroissant pour le tracé de la ligne du BRENNER en Autriche, avant d'arriver à la solution de la Clothoïde. Celle-ci présente en effet un rayon de courbure variant linéairement et fait appel aux intégrales de FRESNEL, dont l'origine est à chercher en...optique.

Cette courbe doit donc faire partie du bagage mathématique de tout étudiant en topographie et en Génie Civil, et son utilisation, faute d'une écriture algébrique, fait appel à des tables ou à des logiciels.

Renaud Chorlay, IREM Paris 7

“Teaching history of science to future teacher-trainers: first report”

This academic year (2009-2010), a new course was integrated in the Master of Didactics at Paris 7 University. It was entitled “History of science in teaching and teacher-training”.

Although this course can be seen as a natural development from the usual in-service teacher training which the M:A.T.H group has been providing for thirty years, three features set it slightly apart. Firstly, the audience consists of in-service, experienced maths and physics/chemistry teachers, who aim at getting a Master's degree in order to become teacher-trainers (either part-time or full-time). Secondly, its size is significantly larger than that of standard 3-day teacher-training sessions. Thirdly, the main goals are to provide reflexive tools, and tools for self-training, by presenting the various issues related to the introduction of a historical perspective in the teaching of maths and the sciences.

In this talk, I will describe the schedule and outline of this course, discuss some of the works handed over by the “students”, and present a first assessment.

ATELIERS

Alain Bernard, IREM Paris 7

“Around Diophantus's *Arithmetica*, the exact nature of his project and its interest for mathematics teaching today”

Diophantus's Arithmetica is one of the most puzzling texts we kept from ancient Greek mathematics. Besides the fact that nothing is known of his author, not even the precise period in which he lived, the very nature of the project underlying this work is unclear. It has often been interpreted as an early work in algebra, beginning with some of the

Arabic mathematicians that identified Diophantus's techniques as algebraic ones and therefore viewed him (eventually) as an algebraist. Indeed, Diophantus's work looks like algebra in many respects, most notably the use of a scale of unknowns (with their special, abbreviated designation) and the techniques used to solve the equations obtained within the treatment of the problems. But it is also unlike what is familiar to modern algebraists, for Diophantus puts very little emphasis on the equation within the treatments of problems he proposes and gives much more importance to the arithmetical problems themselves or to the numbers satisfying them. These questions are made still more complicated by the fact that we have no contextual interpretation of this work that would be really convincing, in spite of notorious attempts to do so like Tannery's or Jakob Klein's; therefore, the interpretation of Diophantus is inevitably distorted by the various layers of historical interpretations that have made this work a part of the progressive constitution of modern algebra.

In the workshop, I shall present a new interpretation of Diophantus's work, the product of an intensive cooperation between myself and Prof. Jean Christianidis (univ. of Athens). The result is an interpretation of the coherency of Diophantus's project taken as a whole that makes reasonable sense of it without any appeal to the later tradition(s) of algebra. For this purpose, we have developed an accurate and contextualized characterisation of key concepts in Diophantus (like 'problem', 'solution', 'positions', 'invention') as well as special analytical tools for the analysis of particular problems that I shall present in the course of the workshop. I hope to show that they are useful to enter the 'spirit' of Diophantus's approach to invention in arithmetical problems.

Dominique Tournés, IREM de La Réunion

“Ancient nomograms for modern classroom activities”

Nomograms (or graphical charts) were among the calculating instruments most used by the engineers during period 1850-1970, before appearance of the electronic calculators. They are still in use today in certain areas, like medicine.

We think that it is possible to put these tools up to date and to exploit them pedagogically to work certain points of present school programs: graphical resolution of equations, intersection of lines and alignment of points, functions of two variables, contour lines, logarithmic scales. Indeed, nomograms provide a suitable context for the changes of register (graphical, numerical, algebraical, geometrical), what is likely to promote the acquisition of mathematical skills. We could check it in several experiments in classroom with students of 15-17 years.

During the workshop, we will propose the following activities:

- Reading of engineers' original texts describing the design of nomograms to solve simple algebraic equations (texts by L. Lalanne, J. Mandl, W.H. Chippindall, M. d'Ocagne, J. Clark...).*
- Manipulation of large graphical tables to solve equations.*
- Simulation of nomograms with dynamic geometry software.*
- Report of experiments realized in classroom and exam of some student works.*

Catherine Morice-Singh, IREM Paris 7

“About standard proportion rules for commercial transactions in medieval India”

In medieval mathematical texts written in Sanskrit, the authors always devoted an important part of their work to treating computational rules based on proportion. This

*is because the core concept called *trai-rāsika* in Sanskrit (literally meaning “having three quantities”, and thus known as *The Rule of Three*, was considered the very foundation of mathematics.*

While mathematics in India initially mostly served as the handmaiden of astronomy, independent treatises on practical arithmetic started appearing later, around the 8th century. Some of the knowledge included in these treatises was indeed very useful for merchants on a daily basis.

We will provide a selection of original Sanskrit verses (from the 7th to 12th century) that describe fast computational algorithms concerning direct, inverse, compound proportion, barter of commodities, etc., as well as some of the original sample problems accompanying them. They will serve as illustrations to familiarize participants with the procedures. Most of the problems will involve calculations with common fractions, since the modern metric system was obviously not in use in India during that time.

Based on our experience, one of the main benefits of using these kinds of texts in the classroom is to make students more aware that mathematics is a human intellectual undertaking with a long and complex history, for which different tools have been developed at different times and in different places. On the one hand, knowledge of these algorithms was surely a valuable asset for merchants in medieval India who had to solve repeatedly the same kinds of problems. On the other hand, learning how to do the reasoning properly and/or how to apply an algebraic method, makes more sense for students in the 21st century.

Frédéric Métin, IREM de Bourgogne

Good Old arithmetic

Rediscovering what are natural operations is a weird experience for students, because they do not always realise that their modern way of counting is quite new (only several centuries).

What about multiplication by the checker? Or by the renaissance methods, apparently still ours but that the students cannot understand, as if the figures were written the opposite way? That because they are!

A variety of problems and arithmetical methods can be found in 16th century texts, and a majority of them avoid using algebra. Giving them to students allow to create a distance between their “mechanical” knowledge and what they really know.

The activities were used in the classroom with pupils aged 15 to students aged 20.

The texts include : Juan de Ortega’s Arithmetic (in Spanish, 1512 and in French, 1515) Robert Record’s “The Ground of Artes” (London, 1543 and further editions) Simon Stevin’s Tenths (1585) Edouard Leon Mellema’s Arithmetic (Anvers, 1582), in which we can find a method for solving equations without the Coss.

Anne-Michel Pajus, IREM Paris 7

“What can we learn from a 16th Occitan Treatise of Arithmetics ?”

*We shall study the *Cisterna Fulcronica* ”(*Fulconis’ Cistern*), published in 1562. Written in the tongue of Nice by a master in Writing and Arithmetics, it is explicitly intended at the self-training of merchants and craftsmen in commercial arithmetics .*

Fulconis mentions accurately his sources: Jacques Grant, Estienne De La Roche, Gemma Frisius, allowing us to look at his theoretical and pedagogical choices : for instance, at the choice and place of definitions, examples and applications, at the

memorizing methods as repetition, striking denominations or visual layout. Moreover we can compare with another reading of Gemma Frisius, namely that of Pierre Forcadel. This study allows teachers to discuss the ways of presenting and passing on a mathematical notion to our students.

By the way, Fulconis opens a window on the life in the County of Nice, whose history is not taught in France.

Some extracts of this book have been used in interdisciplinary work, in order to impart to students both some knowledge of Occitan culture as well as arithmetical notions, rather basic but not that well known by non-scientific students.

Evelyne Barbin, IREM des Pays de la Loire

« *Mathematisation of nature and new conceptions of curves in the years 1630* »

In years 1620-1640, a new approach of the phenomena of nature led to new problems, because the scientists are now more interested to understand phenomena by finding laws than to explain them by their causes. In this workshop we will examine two examples, where the news problems led to new conceptions of curves. Indeed, Greeks geometers studied curves only by geometrical propositions. But with the study of the trajectory of a projectile, Galileo obtained a cinemathical conception of curves and with the research of optical curves, Descartes proposed an algebraical conception of curves. In each example, there is also a new conception of a tangent to a point of a curve, which is linked with the phenomena of nature and which permits to obtain methods of invention of tangents.

In 1638, Galileo published his Discourses on two new Sciences, where he proved that the trajectory of a projectile is part of a parabola. For the Greek geometers, the parabola was a static object, defined geometrically by the intersection of a cone with a plane. With Galileo, the parabola become a cinematic notion, conceived as the trajectory of a moving point. The Roberval's method for finding the tangent at a point of a curve is based on the cinemathical conception of curves. The study of motion in the 17th century become a powerful instrument of invention leading, at the end of the century, to the method of fluxions of Newton

Around 1628, Descartes solved the anaclastic problem, that means the problem to find the form of a lens such that if incident rays of light are parallels then the refracted rays converge to one point. The research of optical curves, like the ovals, led him to a double conception of a curve, as a result of well regulated motions and as an equation, and also to his algebraic method to find cercles tangents to a curve.

These historical examples can be serve for two purposes : to enrich the mathematical teaching of curves and to build bridges between teachings of mathematics and physics.

Marc Moyon, IREM de Lille

“*The mediaeval geometries: a way to use the history of mathematics in the classroom of mathematics*”

This workshop will be in the continuity of the plenary lecture on the practical geometries in the Islamic countries. We will work in particular on Arabian texts dealing with practices of measurement. For example, we will read authors like Abû l-Wâfâ' (m. 998), al-Karajî (m. 1023) or Ibn Tâhir al-Baghdâdî (11th century). We will try to present all these excerpts with a pedagogical perspective of the teaching of mathematics. We will illustrate notably the use of algorithms in the resolution of problems.

We will also tempt to illustrate the transmission of the Arabian mathematical practices

toward the Latin world with the presentation of mediaeval texts on practical geometry written in Latin. We will study above all some problems of the Fibonacci's Practica geometriae (1220).

The workshop will be animated in French but the slides of our presentation and all the translations of (Latin or Arabian) original texts will be in English.

Guillaume Moussard, IREM des Pays de la Loire

« La place des problèmes de constructions géométriques dans les ouvrages d'enseignement des Mathématiques au 19^e siècle en France »

Les problèmes de constructions géométriques à la règle et au compas semblent disparaître progressivement des Eléments de Géométrie publiés au long du 19^e siècle. Dans le même temps, ces problèmes apparaissent dans des ouvrages d'un genre nouveau qui posent la question des méthodes générales disponibles pour résoudre un problème de géométrie.

Nous tâcherons d'analyser la place, distincte, qu'occupent les problèmes de construction dans les Eléments de Géométrie de Legendre (1794) et dans ceux de Lacroix (1799). Cette analyse devrait nous aider à interpréter l'absence de ce type de problèmes dans de nombreux Eléments de Géométrie du 19^e siècle.

Deux autres ouvrages, de la fin du siècle, nous permettront d'observer une évolution de la place et du rôle des problèmes de construction dans l'enseignement de la Géométrie. Il s'agit des Exercices de Géométrie comprenant l'exposé des méthodes géométriques et 2000 questions résolues des frères de écoles chrétiennes (1896), et des Méthodes et Théories pour la résolution des problèmes de constructions géométriques avec applications à plus de 400 problèmes, de Julius Petersen (1880).