

# LE MIROIR DES MATHS

**UNICAEN**  
université de Caen  
Basse-Normandie



**IREM DE BASSE-NORMANDIE**  
CAMPUS II - SCIENCES 3 - BP.5186  
Boulevard Maréchal Juin, 14032 - CAEN Cedex  
Tél. : 02 31 56 73 60 - Fax. : 02 31 56 73 20  
Adresse électronique : irem@unicaen.fr  
Site web - <http://www.math.unicaen.fr/irem/>

## IREM DE BASSE-NORMANDIE

**NUMÉRO DOUZE : décembre 2013**  
**SPÉCIAL QUARANTE ANS DE L'IREM**

ISSN : 1969-7929

ISSN : 1760-6500

## À venir en 2014 : Le Rallye Mathématique de l'IREM !



### *Repères IREM* La revue des instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques

#### Sommaire du numéro 92 – Juillet 2013

- **Utilisation des programmes de calcul pour introduire l'algèbre en collège**  
Christophe Alves, Vincent Duval, Alexandra Goislard, Hélène Kuhman, Sylvie Martin-Dametto, Claire Pioly-Lamorthe, Sophie Roubin, Sylvie Coppé
- **Utiliser l'algèbre dynamique pour apprendre l'algèbre**  
Jean-François Nicaud, Christophe Viudez
- **Que reste-t-il de nos ... x et y ?**  
Daniel Reisz, Irem de Dijon
- **Résoudre un problème par l'algèbre sans en perdre le sens : sur les traces de Diophante d'Alexandrie**  
Alain Bernard, Université Paris-Est
- **Le sens de la formule...**  
Michel Chevallier, Jean-Luc De Séegner, Irem de Rouen

#### Sommaire du Numéro 93 – Octobre 2013

- **L'algèbre ou l'école de la raison**  
Didier Lesesvre
- **Théorie intuitive des opérateurs en Master 1**  
Benoît Rittaud
- **Diviser en multipliant les approches... Quand les mathématiques remontent aux sources**  
Marc Moyon et l'ERR Histoire des maths au collège, Irem de Limoges
- **Point de vue : Une réflexion sur les changements du métier d'enseignant de mathématiques et sa (nécessaire) cohérence : nouvelles donnes au collège et au lycée**  
Aline Robert, Irem de Paris 7
- **Quand la longueur de Planck confirme l'intuition de Newton**  
Pascal Serman

Pour consulter le site Web de la revue *Repères IREM* et les articles en ligne : Accédez au site du réseau des IREM par <http://www.univ-IREM.fr/> Prix au numéro : 13 euros + frais d'expédition si envoi par avion.

## Éditorial :

Quarante ans !

Il y a quarante ans, en 1973 était créé l'IREM de Basse-Normandie.

La célébration de cet anniversaire s'est déroulée les vendredi 4 et samedi 5 octobre 2013 à Caen, sur le campus 2 (voir l'affiche du programme ci-dessous).

En deux jours, plus d'une centaine de personnes sont venues écouter des exposés ou des conférences, participer à des ateliers, échanger, consulter des documents et de plus nombreuses personnes encore sont venues lire les posters fabriqués et commentés par les animateurs de l'IREM (voir p. 31).

Le président de l'université, Pierre Sineux, nous a fait l'honneur de sa présence et a assisté à la conférence de Nicolas Saby, ancien président de l'Assemblée des

directeurs d'IREM venu nous parler des nouveaux programmes du Secondaire et de leur influence sur la transition Secondaire-Université.

Et pour clore ces deux jours, Pierre Ageron nous a retracé, vidéos à l'appui, quelques-uns des épisodes qui ont jalonné les quarante ans d'existence de l'IREM de Basse-Normandie.

Dans ce numéro 12, vous retrouverez les exposés, conférences et ateliers qui ont eu lieu pendant ces deux jours, parfois dans une version résumée, mais parfois aussi dans une version enrichie qui permettront aux participants de prolonger les activités entreprises et aux personnes n'ayant pu venir d'avoir un aperçu de la richesse de ces journées.

Je souhaite à tous une lecture agréable.

Gilles Damamme, Directeur de l'IREM de Basse-Normandie



## Les quarante ans de l'IREM de Basse-Normandie

### Vendredi 4 octobre 2013

**9h30** : Accueil et café – atrium du bâtiment Sciences 3

**10h** : Ouverture – S3 057

**10h15-11h40** : **Le jeu de la baguette de Buffon : premier exemple de « probabilités continues** (conférence de Didier Bessot et Didier Trotoux) – S3 057

**11h45** : Repas – RU Côte de Nacre

**13h30** : Session posters et café – atrium du bâtiment Sciences 3

**14h-16h** : Ateliers en parallèle

- **Présentation de quelques jeux mathématiques : parties, analyse de l'activité** (groupe Jeux2maths) – S3 057
- **Découverte du rallye dynamique et virtuel de l'IREM** (Thierry Mercier, Jérôme Huët et Gérald Giangrande) – S3 335
- **Gérer des productions d'élèves pour élaborer des parcours d'apprentissage ; agir dans des univers « expérimentables » pour construire des savoirs** (groupe Didactique au collège) – S3 136

**16h30-17h45** : **Du secondaire au supérieur : autour des nouveaux programmes** (conférence de Nicolas Saby, IREM de Montpellier) – S3 057

**17h45** : **Rencontre avec le Président de l'université** – S3 057

### Samedi 5 octobre 2013

**9h30-11h** : Ateliers en parallèle

- **Algobox en lycée professionnel** (Mathilde Colas et Jérôme Menuet) – S3 335
- **Utilisation de la machine à mesurer les aires** (Didier Bessot) – S3 136
- **Les précipitations ont-elles augmenté en Basse-Normandie ?** (Anne-Cécile Edeline et Gilles Damamme) – S3 415

**11h15-12h45** : **Rétrospective sur quarante ans de l'IREM de Basse-Normandie** (conférence de Pierre Ageron) – S3 057



L'exposition de panneaux dans l'atrium du bâtiment Sciences 3



Le dîner festif au restaurant universitaire

Les photographies de cette page, ainsi que celles des p. 29 et 30, sont dues à Jean-Pierre Le Goff



## Rétrospective sur quarante ans de l'IREM de Basse-Normandie

« Académie déficitaire pédagogiquement recherche IREM d'une bonne cuvée pour rencontre vue mariage. »

Telle est la curieuse petite annonce publiée en première page du premier numéro de *Du point... à la ligne*, bulletin de la régionale de Caen de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), au début de 1973. L'académie de Caen était alors une des dernières en France où n'avait pas été institué d'IREM (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques). Avant d'examiner la situation bas-normande, il est donc nécessaire de rappeler comment sont nés, à partir de 1968, les IREM.

### La naissance des IREM

Pour Éric Barbazo, auteur d'une thèse sur l'histoire de l'APMEP, la création des IREM reste pour l'association le « trophée du siècle »<sup>1</sup>. Les IREM sont en effet les enfants de l'APMEP<sup>2</sup>. Celle-ci était depuis le milieu des années 1950 engagée dans la diffusion des mathématiques modernes, celle des structures algébriques et topologiques<sup>3</sup>. Elle était par ailleurs favorable au développement de la recherche pédagogique par la création d'instituts interdisciplinaires d'études pédagogiques, dans l'esprit des recommandations d'un colloque sur les universités organisé à Caen en novembre 1966 sous la présidence du mathématicien André Lichnerowicz<sup>4</sup>. Le 6 novembre 1966, l'APMEP constitua une commission appelant à une révision générale des programmes. Dans son rapport, rédigé par Gilbert Walusinski et livré en janvier 1967<sup>5</sup>, cette commission, dite « Recherche et réforme », demanda la création dans chaque académie d'un Institut de recherche sur l'enseignement (IRE) incluant une section mathématique (IREM). La commission ministérielle de réforme des programmes de mathématiques installée en janvier 1967 par Christian Fouchet et présidée par André Lichnerowicz fit écho à cette proposition<sup>6</sup> :

« il convient de créer progressivement auprès des différentes Universités des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (I.R.E.M.) ayant le statut d'Instituts d'Université et recevant

la double mission d'assurer la formation continue des maîtres de tous les niveaux et d'organiser les expériences désirables sur l'enseignement des mathématiques [...] La Commission estime que, dans l'exercice de leur double vocation, les I.R.E.M. doivent faciliter ou provoquer le travail en équipe et tisser tout un réseau d'équipes à travers une Académie. Ils devraient viser à être des lieux privilégiés où se retrouveront tous ceux, quel que soit leur statut, qui directement ou indirectement ont à l'échelon régional des responsabilités concernant l'enseignement mathématique. »<sup>7</sup>

En janvier 1968, un colloque APMEP réuni à Chambéry rédigea une Charte, présentée au ministère en avril 1968, réaffirmant la nécessité de créer les IREM et de faire émerger un « nouvel esprit de coopération entre les maîtres de tous les niveaux d'enseignement ». La charte cherchait aussi à éviter une ambiguïté qui apparaissait déjà :

« Les I.R.E.M. ne sont pas des organismes provisoires à mission limitée dans le temps. Leur création signifie aussi que le concept de réforme continue [...] commence à prendre forme. »

Fouchet ne donna pas suite, arguant qu'un tel projet ne pouvait se limiter aux mathématiques. Les événements de mai eurent un effet accélérateur. Le 25 octobre 1968, Edgar Faure créa les trois premiers IREM. L'année suivante, il accepta quatre nouvelles créations. Le rythme, quoique trop lent au goût de l'APMEP, était donné. C'est ainsi qu'en 1973, seize IREM avaient déjà été créés : Paris, Lyon, Strasbourg (1968), Besançon, Bordeaux, Aix-Marseille, Rennes (1969), Lille, Clermont-Ferrand, Montpellier (1970), Nancy, Toulouse, Grenoble (1971), Poitiers, Rouen, Nice (1972)<sup>8</sup>. D'autres créations étaient intervenues dans les anciennes colonies, calquant le modèle français : Tananarive (1969), Yaoundé (1970) et Dakar (1972). Mais à Caen, il n'y avait toujours pas d'IREM au début de 1973...

<sup>1</sup>Éric Barbazo et Pascale Pombourcq, *Cent ans d'APMEP*, Publications de l'APMEP, 192, 2010, ch. 9.

<sup>2</sup>Sur la naissance des IREM : Éric Barbazo, *L'influence de Gilbert Walusinski au sein de l'APMEP dans la création des IREM ; 1955-1975 : une étude de vingt années de Bulletin vert*, mémoire de DEA, École des hautes études en sciences sociales, juin 2005.

<sup>3</sup>Voir : Gilbert Walusinski, « L'instructive histoire d'un échec : les mathématiques modernes (1955-1972) », *Bulletin de l'A.P.M.E.P.* 353, avril 1986.

<sup>4</sup>Le colloque de Caen, les 11, 12 et 13 novembre 1966, fut organisé par l'AEERS (Association d'étude pour l'expansion de la recherche scientifique), dont le président était André Lichnerowicz. Il réunit 300 participants. Le ministre de l'Éducation Nationale Christian Fouchet, et le ministre délégué à la Recherche Scientifique, Alain Peyrefitte, y assistèrent. Bertrand Girod de l'Ain y présenta un rapport préconisant la création dans chaque université d'un institut interdisciplinaire d'études pédagogiques, dont le statut et les missions (recherche pédagogique et formation des maîtres) préfigurent celles des IUFM. Voir : « L'Université face à sa réforme. II - L'avenir et la réforme des structures : le colloque de Caen », *Revue de l'enseignement supérieur* 4, 1966, p. 151-160.

<sup>5</sup>Il fut publié dans : *Bulletin de l'A.P.M.E.P.* 257, mars 1967, p. 138 et seq.

<sup>6</sup>Les détails furent mis au point par Jean Frenkel, qui deviendra le premier directeur de l'IREM de Strasbourg.

<sup>7</sup>« Rapport préliminaire de la Commission ministérielle », *Bulletin de l'A.P.M.E.P.* 258, p. 246-271.

<sup>8</sup>On peut y ajouter l'IREM de Brest, créé en 1972 par séparation du centre brestois de l'IREM de Rennes.

### L'IREM clandestin de Caen

Le milieu mathématique bas-normand (600 enseignants, instituteurs non compris) n'était pourtant pas en retard. On peut même dire qu'exista très tôt à Caen ce qui fut qualifié d' « IREM clandestin ». L'expression fut employée par Gilbert Walusinski, l'inventeur des IREM, qui, dans un premier bilan dressé en 1969, signala un certain nombre d' « IREM clandestins qui n'attendent que la décision ministérielle pour s'officialiser et recevoir enfin des crédits qui leur manquent cruellement [...] : Caen, Poitiers, Clermont-Ferrand, Bordeaux... »<sup>9</sup>. Le premier cité sera, comme on l'a vu, le dernier créé.

Cet IREM clandestin était, à Caen comme ailleurs, une émanation de la régionale de l'APMEP, en liaison avec le Centre régional de documentation pédagogique (CRDP). La régionale caennaise, dont le responsable était Albert Leterrier<sup>10</sup>, était très active : elle organisait des conférences sur les mathématiques modernes<sup>11</sup> et en son sein fonctionnaient chaque année six ou sept groupes de travail, se réunissant habituellement au CRDP.

En 1970 fut nommée professeur à l'École nationale supérieure d'électronique et d'électromécanique Mlle Huguette Delavault, âgée de 46 ans<sup>12</sup>. Elle venait de la Faculté des sciences de Rennes, où elle avait dirigé l'IPES, travaillé pour l'Institut pédagogique national<sup>13</sup> et était entrée en conflit avec Jean Bوجلé, premier directeur de l'IREM de Rennes<sup>14</sup>. Elle était par ailleurs, depuis 1968, impliquée dans des missions de formation continue en Afrique francophone, ayant notamment contribué à la création de l'IREM de Dakar et à l'élaboration de ses statuts. Ses archives<sup>15</sup> démontrent clairement qu'elle ambitionnait de créer l'IREM de Caen. À l'automne 1971, elle collecta des renseignements officieux sur les IREM de Rennes, Strasbourg<sup>16</sup> et Clermont-Ferrand, qu'elle synthétisa en une fiche pour « donner une première idée du fonctionnement d'un IREM moyen ». Au même moment, elle prit la responsabilité du groupe de travail G<sub>3</sub> de l'APMEP, groupe

intitulé « IREM » et chargé de préfigurer ce que serait l'IREM de Caen. Elle prit en même temps la responsabilité du groupe G<sub>6</sub> (« Recherche pédagogique »). Albert Leterrier lui ayant communiqué les noms et adresses d'une quinzaine de personnes intéressées, elle les convoqua ensemble pour le 25 novembre 1971 sur le thème de la formation permanente des enseignants, et à nouveau le 16 décembre sur celui de la recherche pédagogique en mathématiques. Elle proposa ensuite des réunions par groupe ayant pour but d' « étudier les réalisations possibles des objectifs à atteindre ».

Dans le même temps, un autre universitaire était actif à l'APMEP : Éric Lehman, 31 ans, professeur de mathématiques à l'UER de Sciences<sup>17</sup>. Jeune chercheur en physique mathématique étranger à ce milieu, mais frappé par le retard du système d'enseignement français sur celui de sa Suède d'origine, il avait été attiré à l'APMEP par deux professeurs de l'enseignement secondaire, Jacques Lecoq et Antoine Frémin, qui le voyaient bien comme directeur du futur IREM<sup>18</sup>. Il anima le groupe G<sub>7</sub> qui se consacrait aux rapports entre « Les mathématiques et les autres disciplines ». La première réunion de ce groupe se tint le même 25 novembre 1971 que celle des groupes pris en charge par Huguette Delavault<sup>19</sup>. Les suivantes se tinrent le 8 janvier 1972, sur le thème des rapports entre linguistique et mathématiques<sup>20</sup> et le 15 janvier suivant, sur les problèmes posés par les applications des mathématiques.

Au mois d'avril 1972, Caen accueillit les journées nationales de l'APMEP<sup>21</sup>. À la rentrée suivante, Éric Lehman fut élu vice-président de la régionale. Et pendant l'année 1972-1973, tant lui qu'Huguette Delavault pilotèrent de nouveaux groupes de travail, nommés respectivement « Comité de lecture » et « Mathématique et physique ».

Il est permis de penser que ces groupes, pendant deux années, ont été les laboratoires d'élaboration des deux projets qui se sont ensuite affrontés pour l'IREM de Basse-Normandie.

<sup>9</sup> *Bulletin de l'A.P.M.E.P.* 269-270, juillet-octobre 1969, p. 322-325.

<sup>10</sup> Albert Leterrier était professeur au lycée Malherbe. Il fut inspecteur d'académie délégué, puis chargé de fonction, plus tard titularisé, d'inspecteur pédagogique régional dans l'académie de Caen. Il est mort le 18 juillet 2013.

<sup>11</sup> Elle invita Roger Apéry, professeur à l'université de Caen, à donner une conférence sur la théorie des catégories, qui fut publiée dans le bulletin national. Voir : Roger Apéry, « Catégories » *Bulletin de l'A.P.M.E.P.*, 263-264, 1968, p. 299-308 ; Pierre Ageron, « La philosophie mathématique de Roger Apéry » *Philosophia Scientiae*, cahier spécial 5, 2005, p. 233-256.

<sup>12</sup> L'ENSÉE, qui faisait pleinement partie de l'université, est une des écoles dont est issu l'ISMRA, aujourd'hui ENSICAEN.

<sup>13</sup> Devenu INRP, puis IFÉ.

<sup>14</sup> Huguette Delavault avait réclamé « la participation pédagogique et financière de l'IREM » à un stage qu'elle avait organisé, ce que Jean Bوجلé avait sèchement refusé (voir : Jean Houdebine, « La première année de l'IREM de Rennes. Des informations mais aussi des anecdotes », en ligne sur le site de l'IREM de Rennes). Elle fut ensuite professeur à l'ENSEEC de Caen de 1970 à 1984, détachée de 1976 à 1980 comme directrice adjointe de l'ENS de Fontenay, puis présida l'Association des femmes diplômées de l'université et publia des travaux sociologiques sur la place des femmes dans la recherche et l'enseignement supérieur. Elle est décédée en 2003.

<sup>15</sup> Conservées à Angers : voir en fin d'article la liste des sources.

<sup>16</sup> Son directeur Georges Glaeser lui écrivit une longue lettre datée du 6 octobre 1971.

<sup>17</sup> Ne pas confondre Éric Lehman avec Daniel Lehmann, premier directeur de l'IREM de Lille de 1970 à 1973.

<sup>18</sup> Témoignage oral d'Éric Lehman enregistré en septembre 2013.

<sup>19</sup> Mais à 14h, celle des groupes G<sub>3</sub> et G<sub>6</sub> ayant eu lieu à 17h...

<sup>20</sup> Avec la participation du linguiste Denis Slakta (1937-2004), arrivé à Caen en 1971.

<sup>21</sup> La Charte de Caen qui y fut élaborée réaffirma les principes de la Charte de Chambéry en y ajoutant notamment l'idée d'un enseignement par noyau et thèmes.

### Deux projets concurrents

Deux projets ont effectivement été rédigés et officiellement présentés. Celui qui l'a emporté est le projet Lehman, mais il s'en fallut de peu, comme nous le verrons. Il est intéressant de relever ce qui les distingue, moins pour imaginer ce qu'aurait pu être l'IREM de Basse-Normandie si le projet Delavault avait été choisi que pour saisir les racines de la singularité qui lui reste, quarante ans plus tard, largement reconnue au sein du réseau des IREM. Dans le domaine de la formation continue, le projet Delavault prévoyait qu'un universitaire apporte aux « encadreurs » locaux « l'information théorique nécessaire », tandis que le projet Lehman faisait le choix d'une co-animation afin de « changer le rapport d'autorité » et de « permettre aux stagiaires de s'exprimer ». Dans le domaine de la formation initiale, le projet Delavault évoquait des conférences ou encadrements de stage en précisant : « Tant que la formation continue n'est pas bien mise en route, je pense qu'il n'est pas souhaitable de mêler les deux actions » ; le projet Lehman demandait au contraire la création immédiate d'une valeur de pédagogie des mathématiques afin de rapprocher les étudiants des stagiaires et animateurs de l'IREM<sup>22</sup>. Dans le domaine de la recherche pédagogique, le projet Delavault émettait quatre propositions : l'introduction de la méthode informatique, l'introduction de thèmes liés aux sciences physiques, comme l'algèbre de Boole et la théorie des graphes pour l'électronique, des recherches sur les futurs programmes de l'enseignement primaire et des recherches interdisciplinaires sur des points précis. Le projet Lehman suggérait quant à lui ces cinq orientations : la mise au point d'une méthode de recyclage à la carte permettant à une « équipe volante » d'intervenir dans la classe du professeur ayant des difficultés pour une partie du cours, l'établissement à tous les niveaux de l'enseignement de relations entre situation concrète et modèle mathématique abstrait, l'analyse de l'importance de l'activité individuelle pour l'apprentissage des mathématiques, la réflexion sur la formation permanente des adultes (reprise de formation mathématique, analyse des résistances, formation des parents d'élèves) et des recherches interdisciplinaires. Dans l'ensemble, le projet Delavault conservait un caractère académique : tourné vers les savoirs disciplinaires et ménageant les institutions existantes. Le projet Lehman offrait un aspect plus subversif : tourné vers la société des hommes et tendant à l'affranchissement de l'individu face au système.

### La création, enfin

À la rentrée 1972, le ministère proposa à l'université de Caen la création de son IREM. Le 21 décembre, la Délégation permanente du Conseil d'université en accepta le principe :

« M. [le Président] Izard précise qu'il s'agit d'un Centre de recyclage des enseignants de mathématiques du second degré. Il donne lecture d'une lettre du Ministère qui demande l'avis de l'Université sur cette création. Deux créations de poste de maître-assistant ont été demandées pour cet Institut par l'Université. Après discussion, la Délégation permanente accepte à l'unanimité la création d'un I.R.E.M. à Caen, sous réserve que les mathématiciens en assurent le logement et l'administration. »

Sur la personnalité qui pourrait assurer, au moins à titre provisoire, la direction de l'IREM, le président interrogea le département de mathématiques et l'UER de Sciences. Le département, tout en rappelant qu'il n'était pas resté inactif dans le dossier de la formation des enseignants, souligna le caractère « nécessaire et urgent » de la création de l'IREM et des postes correspondants dès la rentrée 1973 ; il communiqua les résultats d'un vote organisé en son sein, par lequel Éric Lehman avait été, au second tour de scrutin, choisi à Huguette Delavault par 9 voix contre 8 ; enfin, il annexa à son rapport le projet Lehman, non sans en avoir adouci quelques formulations à l'emporte-pièce. Le vote du conseil de l'UER de Sciences ne dégagna pas de majorité absolue : au deuxième tour de scrutin, Éric Lehman obtint 10 voix contre 5 à Huguette Delavault tandis que l'ancien doyen Maurice Bernard, professeur de chimie, en recueillait 9<sup>23</sup>. Le 23 février 1973, le Conseil d'université approuva la désignation de Lehman par 41 voix contre 5 non et 5 bulletins blancs. Les projets de statuts, examinés le 12 juillet 1973, puis modifiés par l'administration, furent définitivement votés le 26 septembre. Ce jour-là, sur proposition de Lehman, l'institut prit le nom, conservé jusqu'à ce jour, d'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques de Basse-Normandie – et non pas de Caen. Voici les noms des directeurs qui se sont succédé à sa tête, élus selon les statuts parmi les membres de l'enseignement supérieur pour un mandat de trois, puis quatre ans : 1) Éric Lehman : 1973 → 1976 ; 2) Brigitte Sénéchal : 1976 → 1979 ; 3) François Couchot : 1979 → 1982 ; 4) André Madic : 1982 → 1986 ; 5) Daniel Christy : 1986 → 1990 ; 6) Danielle Salles : 1990 → 1991 ; 7) François Couchot : 1991 → 1999 ; 8) Gilles Damamme : 1999 → 2007 ; 9) Pierre Ageron : 2007 → 2011 ; 10) Gilles Damamme : 2012 à ce jour.

### La question des locaux (1)

Éric Lehman, ayant vite compris qu'un hébergement sur le campus 1 était illusoire, chercha un accord avec l'IUT, installé sur le campus 2 dès 1970. Le 12 juillet 1973, la Délégation permanente du Conseil d'université approuva cette démarche, précisant qu'en cas d'échec, le Président affecterait à l'IREM la salle de chimie

<sup>22</sup>Cette valeur (un demi-certificat C4 de maîtrise) sera créée en 1974, assurée par Éric Lehman et Danielle Salles. Les étudiants sont reçus dans des groupes de stagiaires IREM, des conférences générales sont données le vendredi après-midi par des intervenants extérieurs. Un travail sur les élèves en difficulté avec le groupe géométrie - premier cycle et avec des psychologues est envisagé dans *La Godasse* 19.

<sup>23</sup>Maurice Bernard s'intéressait de près à l'enseignement secondaire et à la formation des enseignants.

proche du bureau de l'appareteur<sup>24</sup>. L'accord avec l'IUT fut conclu et l'IREM s'installa dans les salles 219 (secrétariat), 217 (bibliothèque) et 215 (reprographie offset). Il ouvrit ses portes à la rentrée 1973. La première année fut essentiellement consacrée à la formation des stagiaires : 200 en tout, qui se réunirent par groupes à Caen, Vire, Avranches, Cherbourg, Argentan, Alençon et Mortagne. À Caen se fit vite sentir le besoin d'une salle dédiée aux stages : c'est pourquoi le Conseil d'université vota le 28 juin 1974 le principe de la construction d'une classe mobile sur le campus 1, à côté de l'annexe Vissol, dont le coût serait supporté par le budget de fonctionnement de l'IREM. Ce fut la dernière fois que fut débattu de l'IREM en conseil d'université, jusqu'à ce que, quatorze ans plus tard, resurgisse la question des locaux : nous aurons à y revenir plus loin.

### Les sept premiers colloques inter-IREM

1) *Fonctions sociales de l'enseignement des mathématiques*, Courseulles-sur-mer, 14-15-16 mai 1976

Une des originalités de l'IREM de Basse-Normandie est l'existence, dès la rentrée 1974, d'un groupe dit « Sociologie », puis « Recherche fondamentale », tourné vers les aspects sociaux de l'enseignement des mathématiques. En 1974-75, il enquêta sur le réseau primaire professionnel, travailla sur la psychologie à l'école. Il se pencha aussi sur le profil type... de l'animateur IREM. En octobre 1975, il demanda à s'adjoindre un sociologue : Dominique Beynier, aujourd'hui professeur de sociologie à Caen, assura à l'IREM « 10h par mois de cours spéciaux »<sup>25</sup>. En 1975, le groupe fut chargé d'organiser une réunion inter-IREM à Caen sur le thème : « Fonctions sociales de l'enseignement des

mathématiques ». Cet intitulé était emprunté à Monique de Saint Martin, sociologue proche de Bourdieu, auteur d'un ouvrage sur *Les Fonctions sociales de l'enseignement scientifique* (1971)<sup>26</sup>. Le groupe caennais, dans sa réunion du 13 novembre 1975, se désista : « Le groupe ne ressent pas le besoin et ne pense pas avoir la possibilité d'organiser ce colloque. En effet : d'une part le groupe refuse le principe d'un colloque sous forme de conférences, d'autre part il ne voit pas comment organiser pendant deux jours un travail intéressant. Il se propose de prendre contact avec d'autres équipes d'IREM, ayant des préoccupations voisines, en vue d'organiser des échanges. » Il semble pourtant être revenu sur sa décision, puisque le colloque eut bien lieu, organisé par l'IREM de Basse-Normandie à Courseulles-sur-mer, les 14, 15 et 16 mai 1976. Les actes, préparés par Brigitte Sénéchal, ont été publiés par l'IREM de Lyon sur proposition de son premier directeur Maurice Glaymann<sup>27</sup>. Le groupe « Sociologie » de Caen se métamorphosa l'année suivante en un groupe « Femmes et math » impulsé par Brigitte Sénéchal à la suite du congrès international sur l'enseignement des mathématiques de Karlsruhe (août 1976), où des congressistes avaient réclamé une plus forte présence féminine à tous les niveaux<sup>28</sup>. Il mena un travail de traduction de l'ouvrage *Sexe et mathématiques* de l'Américain John Ernest et établit un inventaire des problèmes posés : place des femmes dans les études, la recherche, les mentalités... En 1977-78, les trois femmes que comptait le groupe furent rejointes par quatre hommes, lesquels s'en étaient forgé « une vision assez fautive », ce qui conduisit à une mise au point sur les activités de l'année passée. En 1978-79, le groupe mena des enquêtes et entretiens dans les Collèges d'en-

<sup>24</sup>Il s'agissait de M. Mérienne.

<sup>25</sup>Bien que le groupe Socio n'existât plus, Beynier fut renouvelé en 1976-1977. La directrice Brigitte Sénéchal refusa de prolonger cette situation une année de plus, ce qui créa une tension à l'IREM.

<sup>26</sup>Ce livre apparaît dans la bibliographie d'une brochure de l'IREM intitulée *Socio* datée de mai 1976 et on en trouve une longue analyse par Claire Louis dans *La Godasse* 3 d'avril 1976.

<sup>27</sup>Les actes constituent le *Bulletin Inter-IREM* 13, octobre 1976, 48 p. Sur ce colloque, voir aussi : *Le Sabo* 1, p. 6 ; *Le Sabo* 7, p. 5 ; *Le Sabo* 17 ; *Le Sabo* 18. Voir encore le compte-rendu dans *Le Sabo* 21, où est annoncé qu'« un colloque inter-IREM sur les mêmes sujets sera organisé l'an prochain à Rouen ». Ce deuxième colloque eut lieu à Port Mort les 11-12 mars 1977 (voir : *Bulletin d'information de l'IREM de Rennes* 3, 1977, p. 10 ; *Le Sabo de rentrée*, septembre 1976, p. 20 ; *Le Sabo* 30). L'existence de la série de colloques « Fonctions sociales » fut fortement remise en cause lors d'une réunion de l'Assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM) le 23 mai 1977 ; le directeur de l'IREM de Lille utilisa ses deux voix pour voter contre. Mais il fut décidé de la poursuivre et un troisième et dernier colloque se tint à Lille les 20-21-22 janvier 1978, organisé par Rudolf Bkouche et Brigitte Sénéchal (voir *Le Sabo* 43, p. 15-16 ; *Le Sabo* 47, p. 4), cependant rebaptisé sur décision du directoire national « Mathématiques dans la société contemporaine » (*Le Sabo* 50). Les actes sont parus. Des recherches de ce type, Éric Lehman tira le bilan suivant : « ...des stagiaires ont essayé de comprendre leur propre rôle dans la société en abordant des thèmes concernant les "fonctions sociales de l'enseignement des mathématiques". Le principal inconvénient de ces groupes est que leur travail ne soit pas compris par leurs collègues ou, surtout, que ce travail soit trop bien compris par les autorités administratives. En effet les enseignants ayant participé pleinement à de tels groupes acquièrent des capacités de jugement et d'indépendance suffisantes pour ne plus intérioriser les critiques et critères d'inspecteurs ou de chefs d'établissement susceptibles de passer un jour par leurs classes. Peu à peu ils prennent conscience de l'inadéquation totale entre l'enseignement tel qu'il est pratiqué et les objectifs officiellement attribués à l'école. » (« De la méthode des "pauvres collègues" aux groupes de recherche », *Cahiers pédagogiques* 189, 1980, p. 16-17).

<sup>28</sup>La responsable du groupe était Cécile Zouitten (stagiaire). En 1977-78, Brigitte Sénéchal était la responsable locale des commissions inter-IREM « Fonctions sociales » et « Femmes ». En 1978-79, c'était Anne Adam pour « Fonctions sociales » et F. Debart pour « Femmes ». En 1980-81, Françoise Do et Jean-Louis Deotte étaient coresponsables de la commission désormais nommée « Math et société », tandis que « Femmes » avait disparu. En 1981-82, Françoise Do seule était responsable de « Math et société ». Ensuite la commission « Math et société » semble avoir disparu aussi.

<sup>29</sup>Sur le groupe « Femmes et maths » voir : *La Godasse* 5, p. 8 ; *Le Sabo de rentrée* 1976-77 ; *La Godasse* 11, p. 17 ; *Rapport d'activités de l'IREM* 1978-79 et seq. Ne pas le confondre avec le groupe dit « Femmes » qui, dès 1974, travaillait sur une progression en géométrie en classes de Quatrième et Troisième qui serait plus satisfaisante que celles des programmes, alors très contestée pour son abstraction. Voir : *La Godasse* 3, p. 10bis-ter. Voir aussi les propos de Claire Louis cités dans : Emmanuel Jardin, *Une école pour la modernité ? : Le Collège Lycée Expérimental d'Hérouville*, Paris, L'Harmattan, 2003, p. 115.



seignement secondaire du Calvados et contribua à une brochure inter-IREM intitulée *Mathématiques : nom masculin pluriel*<sup>29</sup>.

2) *Sensibilisation à la pédagogie par l'audiovisuel*, Caen, 9-10-11 décembre 1976

Ce colloque était le second de la commission audiovisuel, faisant suite à un premier colloque à Montpellier. Il se tint au CRDP de Caen, occupant tous ses locaux<sup>30</sup> et rassemblant environ 150 participants (une centaine chaque jour)<sup>31</sup>. L'organisateur principal en était Jean-Paul Benedetti. L'intervention la plus remarquée fut celle de Jean-Louis Libois, aujourd'hui maître de conférences de cinéma à Caen, intitulée « Sémiologie de l'image »<sup>32</sup> : il invitait à articuler pédagogie par l'audiovisuel et de l'audiovisuel. Un stagiaire de Vire ayant écrit pour exprimer la déception que lui avait procurée le colloque, une polémique s'engagea dans plusieurs numéros du *Sabo*.

3) *Pour l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques*, Tailleville, 10-11 juin 1977

À la suite d'un exposé historique de Denis Lannier autour de la suite de Fibonacci, quelques animateurs caennais avaient décidé de rejoindre la commission inter-IREM d'épistémologie et histoire des mathématiques, créée le 10 mai 1975. Selon Évelyne Barbin, co-responsable de la commission, celle-ci se donnait pour objectif d'offrir une thérapie contre une certaine conception dogmatique des mathématiques : « Il ne s'agit plus de voir les mathématiques comme un produit achevé, mais comme un processus historique, ni de les comprendre comme un langage, mais comme une activité intellectuelle »<sup>33</sup>. C'est en Basse-Normandie que la commission décida de tenir son premier colloque<sup>34</sup>. Pendant la phase d'organisation, on lui donna le nom de code de « colloque PLIDUPHDLEM » ou encore celui de « colloque Fibonacci », le doute étant savamment entretenu sur la participation espérée de Leonardo Fibonacci de l'IREM de Pise, accompagné bien sûr de toute

sa... suite. D'abord prévu à Grandcamp-les-Bains, il fut finalement organisé à Tailleville et accueillit « plus de 120 personnes aux motivations très diverses ». Il fut perturbé par une manifestation du personnel de l'IREM, à propos d'un cas de licenciement<sup>35</sup>. Les actes furent publiés<sup>36</sup>.

4) *Objectif premier cycle (OPC)*, Pianotolli, 3-10 septembre 1977

OPC, l'une des expériences nationales lancées en 1972-73, concernait l'enseignement des mathématiques en classes de Quatrième et Troisième. Un groupe de travail se réunissait cinq ou six fois par an, associant des équipes de plusieurs IREM « pour essayer, dans un cadre de programmes assouplis à titre expérimental par la Direction des lycées et collèges, de construire des approches moins dogmatiques de l'enseignement dans les deux dernières classes du collège. Une approche où l'élève serait mis plus en activité, où le "concret", un langage plus naturel, à travers des thèmes, prendraient la place qu'une axiomatisation magistrale avait envahie. »<sup>37</sup> La rencontre de septembre 1977 (Clermont-Ferrand, Toulouse, Poitiers, Caen, Limoges et Vannes-Rennes) fut centrée sur les trois niveaux de la manipulation, la modélisation et la mathématisation. Elle fut organisée en Corse du sud par l'IREM de Basse-Normandie, notamment par Jean-Paul Benedetti. Il fut question d'interdire aux IREM de rembourser le déplacement !<sup>38</sup>

5) *Rencontre inter-IREM de l'Ouest*, Alençon, 2-3 décembre 1977

Trois rencontres des IREM du grand ouest (Rouen, Rennes, Brest, Nantes, Caen, Poitiers) avaient déjà été organisées à Rennes, Nantes et Brest<sup>39</sup>. Lors d'un colloque sur la formation permanente des enseignants à Tours, il avait été décidé que la quatrième aurait lieu en Basse-Normandie les 25 et 26 novembre 1977, de préférence à Alençon ou dans ses environs. Mais les Ornaïens ne l'entendaient pas ainsi : « En dehors d'une ville universitaire, tout le monde [parmi les animateurs ornaïens]

<sup>30</sup>Un troisième colloque audiovisuel s'est tenu à Clermont en mai 1979.

<sup>31</sup>Sur ce colloque, voir : *Le Sabo* 35, p. 5-8 ; *Le Sabo* 37, p. 9-10 ; *Le Sabo* 40.

<sup>32</sup>Elle a été rédigée et publiée sous forme de brochure (incluse dans le volume relié 1976-77, texte III), puis, précédée d'une introduction de Jean-Pierre Le Goff, dans *Bulletin inter-IREM* 18, janvier 1978, p. 42-48.

<sup>33</sup>Évelyne Barbin, « L'histoire des mathématiques dans la formation : une perspective historique (1975-2010) », in : *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le XXI<sup>e</sup> siècle* - Actes du colloque EMF 2012, GT4, p. 546-554.

<sup>34</sup>Ce fut le premier d'une longue série : le vingtième colloque eut lieu à Marseille en 2013. Après celui de Tailleville, deux autres furent organisés par l'IREM de Basse-Normandie : le dixième (*La Mémoire des nombres*, Cherbourg, 17-28 mai 1994) et le dix-huitième (*Circulation Transmission Héritage*, Caen, 28-29 mai 2010). Les actes de ces deux derniers colloques ont été publiés respectivement en 1997 et 2011.

<sup>35</sup>Sur ce colloque, voir : *Le Sabo de rentrée 1976-77*, p. 21 ; *Le Sabo* 39, p. 4 ; *Le Sabo* 40, p. 2 ; *Le Sabo* 41, p. 2, *Le Sabo* 45, 3 p. ; *Le Sabo* 50 (compte-rendu par Jean-Pierre Le Goff) ; *Bulletin inter-IREM* 18, p. 27-28 (compte-rendu par Gérard Kaleka). Sur les événements sociaux intervenus à l'IREM, voir : *Le Sabo* 41, *Le Sabo* 46.

<sup>36</sup>On note la participation à ce colloque d'un groupe d'Alençon qui avait, indépendamment des caennais, travaillé sur l'histoire des nombres (Mme Largie et M. Bouchereau). Il cessa d'exister en 1977.

<sup>37</sup>Régis Gras, « Hommage à Henri Bareil », site Internet de l'APMEP.

<sup>38</sup>Sur ce colloque, voir : *Le Sabo* 47, p. 11 ; *Le Sabo* 49, p. 7 ; *Le Sabo* 50 ; *Rapport d'activités de l'IREM 1976-77* ; *Bulletin d'information de l'IREM de Rennes* 2, p. 11.

<sup>39</sup>La première rencontre eut lieu à Rennes les 13-14 décembre 1974 (80 personnes, voir : *Bulletin Inter-IREM* 10, p. 24 ; *Bulletin d'information de l'IREM de Rennes* 1, p. 6) ; la deuxième en octobre 1975 à Nantes (*La Godasse* 3, p. 8) ; la troisième à Brest les 25-26 février 1977 (*Le Sabo de rentrée 1976-77*, p. 20 ; *Bulletin d'information de l'IREM de Rennes* 2, p. 11) ; la quatrième à Alençon les 2-3 décembre 1977 ; la cinquième à Poitiers les 1<sup>er</sup>-2 décembre 1978 (compte-rendu partiel dans *Le Sabo* 7 et 8) ; la sixième à Rouen (j'en ignore la date). Plus récemment, deux rencontres des IREM du grand ouest se sont tenues à Nantes les 22-23 septembre 2006 et à Rennes les 15-16 mai 2009.

pense qu'il est difficile d'accueillir et d'organiser ce colloque [...] Les Ornaïens déclinent cette proposition d'organisation », « Vu les difficultés [...] il se tiendra à Caen ou dans les environs ». Pourtant le colloque eut bien lieu à Alençon, les 2 et 3 décembre. Il rassembla 82 participants dont 30 de Basse-Normandie. Ils se partagèrent en trois groupes, travaillant sur la formation continue, la vie des IREM, les programmes de Quatrième. Les échanges furent marqués par la menace pesant sur les IREM et sur la formation permanente. Le samedi, une motion adoptée à l'unanimité par les participants fut portée à la préfecture de l'Orne<sup>40</sup>. Les contributions des différents IREM participants ont été publiées séparément.

6) *Trans... Inter... Pluri... disciplinarité !*, Alençon, 11-12 mai 1979

Les actes de ce colloque, initialement prévu à Bernières-sur-mer et finalement organisé à Alençon, ont été publiés avec une introduction de Catherine Lehman, professeur de philosophie. Ils rassemblent des contributions théoriques et des comptes-rendus d'expériences<sup>41</sup>.

7) *Formation en cours de service des enseignants*, Colleville-sur-mer, 6 et 7 juin 1980

Il ne semble pas que des actes aient été publiés, à l'exception d'un texte préparatoire de Pierre Laderrière intitulé « Questions fondamentales sur la formation en cours de service des enseignants »<sup>42</sup>.

### La fin des stagiaires et l'IREM Circus

L'interminable spirale de désillusions qui devait toucher les IREM commença en 1977. Cette année-là, les heures de décharge des stagiaires furent réduites de 20%, puis de 20% encore l'année suivante. Le réseau des IREM se battit avec l'énergie du désespoir<sup>43</sup>. L'IREM de Basse-Normandie ne fut pas le moins batailleur, apportant une contribution essentielle aux actions entreprises : publication du livre *On achève bien les IREM*<sup>44</sup>, tournage d'un film associant les IREM de Basse-Normandie, Orléans, Paris nord et Rouen, campagne de presse, etc. La directrice Brigitte Sénéchal écrivait alors : « Les I.R.E.M. se meurent. Les I.R.E.M. sont morts... au moins dans les désirs des ministères. Après une année de bataille, de vraies promesses, de

faux reculs, d'assurances verbales, d'incertitudes tangibles, le glas a sonné : « Vous n'irez plus aux I.R.E.M., les crédits sont coupés. »<sup>45</sup> Le 22 janvier 1979, le ministre Christian Beullac annonça la suppression totale des heures pour les stagiaires. La mission de recyclage était, selon lui, achevée.

Lorsqu'on vit que rien ne pourrait être fait pour sauver les stages se posa, en Basse-Normandie comme ailleurs, la question du maintien de l'IREM. L'antenne de Cherbourg se déclara pour le sabotage, mais le « groupe de gestion » caennais décida le maintien avec les arguments suivants : l'espoir d'une réanimation, le refus possible du Président de l'université, l'intérêt du personnel administratif, le maintien de certains moyens (crédits de fonctionnement et déplacement, neuf demi-services pour animateurs).

L'IREM se recentra sur la recherche pédagogique. Dans ces conditions, sa visibilité risquait de disparaître rapidement. On élaborait alors sous le nom d'IREM Circus un projet d'exposition tournant dans les établissements pour faire connaître ses travaux et susciter discussions et réflexions. L'exposition fut présentée au CRDP le 21 mars 1979, puis tourna avec succès à Cherbourg, Argentan et Vire<sup>46</sup>. Enfin, quatre jours complets d'exposition à l'université de Caen en novembre 1979 permirent d'accueillir 700 élèves (25 classes) et 600 visiteurs. Jeux mathématiques, polyèdres, calculatrices, transformateurs et dessins d'Escher étaient prévus à l'intention des élèves de premier cycle ; pour ceux des écoles primaires, on trouvait des planches à trous ou à clous, des cubes et des tangrams<sup>47</sup>.

### L'IREM dans les années 1980

Nous nous contenterons d'indications très brèves sur les activités de l'IREM dans cette période, sur laquelle les archives écrites font défaut, notamment entre 1980 et 1985. Un colloque d'informatique pédagogique, dit « POMPE », semble s'être tenu à Caen les 20-21 janvier 1984, se fixant pour buts de faire le point sur les travaux des divers groupes informatiques dans les IREM et de relancer la commission inter-IREM informatique : il n'a laissé pratiquement aucune trace écrite<sup>48</sup>. Un colloque

<sup>40</sup>Sur ce colloque, voir : *Le Sabo 50, Le Sabo 51, Le Sabo 56, La Godasse 7* et le compte-rendu par J.-P. Le Goff dans *Le Sabo 58*, p. 4.

<sup>41</sup>Sur ce colloque, voir : *Le Sabo 68 ; Le Sabo de rentrée 1978-79 ; Le Sabo 11* de la deuxième série (1979). Les actes sont dans le volume relié 1979-1982, texte II.

<sup>42</sup>Sur ce colloque, voir : *Rapport d'activités de l'IREM 1979-80 ; La Godasse 19*. Le texte de Laderrière est dans le volume relié 1979-1982, texte V.

<sup>43</sup>Selon un communiqué de l'Assemblée des directeurs d'IREM daté du 17 juin 1978 : « [...] le ministère a entamé, face aux I.R.E.M., un processus de "normalisation" qui entrera pleinement en vigueur probablement à la rentrée de septembre 1979. Il s'agit de rentrer dans le rang, d'abandonner les activités "perverses" (maths-français par exemple) et les travaux "superfétatoires". Désormais rectorats et ministères décideront des activités des I.R.E.M., participeront plus directement au choix des stagiaires, le volume global sera très fortement diminué (pour atteindre 20% du chiffre initial !) et les crédits seront alloués séparément à chaque I.R.E.M. en fonction des travaux engagés ».

<sup>44</sup>*On achève bien les IREM, contributions à l'étude des hauts faits de la gent mathématicienne et professorale dans sa rage de vivre*. Collectif de défense des Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques, Paris, Solin, 1979, 87 p. Voir aussi la brochure intitulée : *IREM 1968-1979* (conservée à l'IREM de Basse-Normandie).

<sup>45</sup>*Cahiers pédagogiques* 166, 1978, p. 2. Voir aussi : Brigitte Sénéchal, « L'IREM de Caen après mai 78 - Agoniser ou s'éclater ? », *Bulletin inter-IREM* 17, février 1979, p. 8.

<sup>46</sup>Cherbourg (9 mai), Argentan (30 mai) et Vire (7-9-10 juin) : « les expositions ont connu un réel succès, avec, en particulier, la prise en charge de classes entières à Vire ». Voir : *Le Sabo de rentrée* de novembre 1978 ; *Le Sabo 7*, p. 11 ; *Rapport d'activités de l'IREM 1978-79*.

<sup>47</sup> Voir : *Rapport d'activités de l'IREM 79/80 ; La Godasse 19*, p. 4 ; article de *Ouest-France* reproduit dans *La Godasse 19*, p. 6.

<sup>48</sup>Sur ce colloque, voir : *Rapport d'activités de l'IREM 1983-84, Rapport d'activités de l'IREM de Rennes 1983-84*.

de géométrie aurait aussi été organisé dans les mêmes années. Les activités de recherche et de formation en informatique menées à partir de 1985 à l'IREM de Basse-Normandie, mieux documentées, ont été retracées dans un article précédent du *Miroir des maths* à l'occasion du décès de Guy Juge, cheville ouvrière du groupe d'informatique<sup>49</sup>. Celles du groupe d'histoire des mathématiques, reflétées par ses publications propres<sup>50</sup>, ont été détaillées dans un article de Jean-Pierre Le Goff<sup>51</sup>. Dans un esprit voisin, un éphémère groupe « mathématiques et musique » fut créé en octobre 1984 comme remède dans le domaine de l'intuition auditive à l'approche formaliste des mathématiques. Enfin, la montée en puissance de la recherche appliquée en didactique des mathématiques au sein de l'IREM conduisit à l'encadrement de très nombreux stages dans le cadre de la MAFPEN (structure créée en 1982 chargée d'organiser la formation continue des personnels du ministère de l'éducation nationale) : cet aspect très important de l'histoire de l'IREM de Basse-Normandie est encore dans l'attente d'une étude particulière.

### La question des locaux (2)

En 1987 fut annoncé le déménagement du Rectorat, qui quittait sa situation atypique au cœur de l'université pour l'ancienne École normale d'instituteurs de la rue Caponière. Le directeur de l'IREM, Daniel Christy, entreprit des pourparlers<sup>52</sup> afin qu'une partie de l'espace libéré fût affectée à l'IREM. Il espérait ainsi des locaux « plus pratiques et géographiquement plus présents aux yeux des mathématiciens de l'Université ». Si la réponse de la présidente Jacqueline Genet, dont le mandat s'achevait, avait été évasive<sup>53</sup>, Christy espérait l'appui du Centre universitaire de formation des enseignants (CUFE) auquel l'IREM venait d'être intégré en conservant son autonomie financière. Le service technique avait d'ailleurs élaboré un projet précis : quatre pièces de 16 m<sup>2</sup> pour l'IREM au quatrième étage de l'ex-Rectorat, dont un bureau pour le directeur et le sous-directeur, un bureau de secrétariat-comptabilité, une bibliothèque, une salle informatique<sup>54</sup>. Mais le 2 décembre 1988 au matin, la commission des finances de l'université « élargie aux problèmes des locaux » et présidée par Robert Le Duff, directeur de l'Institut d'administration des entreprises, rejeta ce projet. L'après-midi, Le Duff répéta devant le CA : « ce n'est pas le moment pour rapatrier l'IREM sur le campus I » ; Marmoz, directeur du Centre d'études et recherches sur les sciences de l'éducation, regretta « qu'on ait oublié le CUFE alors

qu'on était prêt à en donner à l'IREM qui pourrait n'en être qu'une partie ». Les bureaux initialement prévus pour l'IREM furent finalement attribués au Département de mathématiques et aux informaticiens. Daniel Christy conclut amèrement à l' « échec complet [...] L'occasion d'un rapprochement IREM, département de mathématiques est donc perdue »<sup>55</sup>. Ce rapprochement fut cependant effectif dix ans plus tard, lorsque UFR de Sciences et IREM s'installèrent ensemble sur le campus 2, dans le nouveau bâtiment Sciences 3. Gilles Damamme, directeur de l'IREM, s'en félicita, estimant que ces nouveaux locaux « devraient permettre une meilleure collaboration avec le Département de mathématiques »<sup>56</sup>.

### Conclusions

En mettant en perspective l'histoire de l'IREM de Basse-Normandie avec celle d'autres IREM, comme celui de Rennes dont les archives sont aisément accessibles, on constate vite sa singularité : tant celle d'une ambiance libertaire, potache et néanmoins fort sérieuse que celle d'orientations de recherche particulièrement atypiques. Les activités interdisciplinaires, notamment, s'y sont tournées vers des disciplines auxquelles les enseignants de mathématiques des années 1970 ne pensaient pas spontanément : sociologie, histoire, architecture, musique, etc. Cette originalité, maintenue et diversifiée au fil des années, est en grande partie la conséquence du projet initial, préféré à un projet concurrent plus traditionnel : il créa des conditions exceptionnellement favorables à l'épanouissement intellectuel des animateurs. Ainsi, malgré sa création officielle tardive, l'IREM de Basse-Normandie joua un rôle pionnier et exerça, notamment à travers une série de colloques devenus mythiques, une influence sensible sur les travaux effectués dans l'ensemble du réseau des IREM. En retour, l'existence même de ce réseau national et de ses commissions a puissamment contribué aux phases de développement les plus marquantes de l'IREM de Basse-Normandie. Et si des forces centrifuges ont conduit des éléments dynamiques de l'IREM à s'en éloigner et à poursuivre, au moins en partie, leurs travaux dans d'autres structures, il ne faut sans doute pas le regretter, mais l'attribuer à la vigueur remarquable de l'IREM.

Cependant, confronté dès ses débuts tant à l'indifférence des universitaires qu'à la méfiance des corps et organismes intervenant dans le domaine de la recherche pédagogique et de la formation permanente, l'IREM de

<sup>49</sup> Pierre Ageron, Éric Trotoux, Gilbert Lecler, « In memoriam Guy Juge », *Le Miroir des maths* 9, avril 2012, p. 4-7.

<sup>50</sup> Voir entre autres la revue *Points de vue - Cahiers de la perspective* (cf. liste des sources en fin d'article) ainsi que l'ouvrage *Le Pérugin, Exercices sur l'espace*, CRDP de Caen, 1987 (livre de 88 pages avec 24 diapositives, en écho à une exposition qui s'est tenue au Musée des beaux-arts, à l'Hôtel d'Escoville et à la Bibliothèque municipale de Caen en 1984).

<sup>51</sup> Jean-Pierre Le Goff, « Militer pour l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des sciences au niveau secondaire », *Archives internationales d'histoire des sciences* 57-2 (159), 2007, p. 515-533.

<sup>52</sup> L'Escarpin, mai 1987.

<sup>53</sup> *Rapport d'activités de l'IREM* 1986-87.

<sup>54</sup> Ainsi que trois bureaux pour les mathématiques, deux pour l'assistance sociale, une pour les représentants étudiants.

<sup>55</sup> *Rapport d'activités de l'IREM* 1988-89.

<sup>56</sup> *Rapport d'activités de l'IREM* 1998-99.

Basse-Normandie fut victime d'une diminution continue et considérable de ses moyens depuis 1977. Dans ce contexte, on est frappé par son impressionnante résilience face à l'adversité, grâce à l'enthousiasme et l'énergie de ses animateurs. Si rien en termes d'activité ne semble avoir justifié cette spirale, rien non plus ne semble, jusqu'à ce jour, avoir été de nature à l'enrayer, et l'énergie dépensée par ses directeurs l'a été le plus souvent pour un bénéfice minime et éphémère, sinon en pure perte. La résilience a cependant ses limites : après quarante années d'existence, rien ne garantit l'avenir de l'IREM de Basse-Normandie tant s'y sont sédimentées les désillusions.

Pierre Ageron

### Sources d'archives utilisées

**A. fonds Huguette Delavault** (archives déposées au Centre des archives du féminisme, bibliothèque de l'université d'Angers), carton 13 AF 16

Ce carton contient de nombreux documents relatifs aux IREM, notamment à l'IREM de Basse-Normandie et aux IREM d'Afrique noire. Pour ce qui est du premier, on retiendra :

→ Historique de la création des IREM (2 pages dactylographiées sans titre et non datées, probablement fin 1971 ou début 1972)

→ Lettre manuscrite de cinq pages de G. Glaeser à H. Delavault, datée du 6 octobre [1971]. Annexe : programme dactylographié du séminaire organisé par l'IREM de Strasbourg.

→ « Renseignements sur le fonctionnement des IREM de Rennes, Strasbourg et Clermont-Ferrand en 1971-72 » (2 pages dactylographiées, complétées à la main)

→ Liste manuscrite d'une page, adressée par A. Leterrier à H. Delavault, des noms et adresses des membres des groupes 3 et 6 de la régionale de Caen de l'APM (< 4 novembre 1971).

→ Lettre dactylographiée d'une page d'H. Delavault, datée du 4 novembre 1971, convoquant les groupes 3 « IREM » et 6 « Recherche pédagogique » pour le 25 novembre suivant.

→ Lettre manuscrite d'une page de Mlle Desrues à « Mademoiselle » [H. Delavault], datée du 23 novembre 1971, la remerciant de lui avoir envoyé les dates de réunion de ses groupes.

→ Lettre dactylographiée d'une page d'H. Delavault, datée du 9 décembre 1971, convoquant les groupes 3 et 6 pour le 16 décembre suivant.

→ Billet manuscrit d'É. Lehman, adressé à « Chère Collègue », non daté, convoquant le groupe 7 de la régionale de Caen de l'APM pour le 25 novembre [1971].

→ Lettre dactylographiée d'une page d'É. Lehman, datée du 21 décembre 1971, convoquant le groupe 7 (« Les mathématiques et les autres disciplines ») pour le 8 janvier suivant.

→ « Projet d'un Institut de Recherche sur l'enseignement des Mathématiques pour l'Académie de CAEN

présenté par Melle DELAVault » (5 pages dactylographiées)

→ « Projet pour un IREM- Académie de CAEN » (2 pages dactylographiées, signées H. Delavault) : il s'agit vraisemblablement d'une annexe chiffrée au document précédent

→ « Projet de rapport adressé [à] M. le Président IZARD pour la création d'un I.R.E.M. » (3 pages dactylographiées), suivi de : « Annexe : Projet d'IREM (Académie de CAEN). Présenté par M. Lehman. » (5 pages dactylographiées)

**B. fonds Claude Roche** (archives non déposées dont la conservation m'a été confiée)

Quatorze classeurs relatifs aux séances du Conseil de l'université de Caen (CU, puis CA) de 1971 à 1990 : convocations, documents préparatoires, abondantes notes manuscrites prises en séance, procès-verbaux provisoires et définitifs. L'IREM apparaît aux dates qui suivent :

→ 21-12-1972 Création d'un IREM à Caen.

→ 23-02-1973 Proposition de nomination d'un directeur de l'IREM.

→ 12-07-1973 Statuts de l'IREM. Installation de l'IREM (locaux, personnel, postes).

→ 26-09-1973 Statuts de l'IREM (vote définitif).

→ 28-06-1974 Construction de locaux (classe mobile) à destination de l'IREM.

→ 02-12-1988 Rejet d'une proposition d'affectation à l'IREM de quatre bureaux dans l'ex-Rectorat (projet du Service technique, notes prises en séance par Claude Roche, procès-verbal définitif).

**C. fonds conservé à l'IREM de Basse-Normandie** (complété à l'occasion de ce travail par des documents donnés ou prêtés pour copie par Jean-Pierre Le Goff, Michel Soufflet et Marie-Claude Millet, que je remercie très vivement)

**C.1. rapports d'activité de l'IREM de Basse-Normandie**

État de collection : 1976-77, 1978-79, 1<sup>er</sup> trimestre 1979-80, 1983-84 à 2012-2013

Remarques : Ce rapport était envoyé au président de l'université et au recteur d'académie. La cellule archives de l'université de Caen, qui a effectué à ma demande une recherche en juillet et septembre 2013, n'a pu retrouver que les années 2001-02 et 2009-10. La collection conservée à l'IREM est heureusement plus conséquente, mais comporte des lacunes importantes. Je l'ai complétée à l'occasion de ce travail par le rapport 1985-1986 (photocopie d'un exemplaire conservé par Jean-Pierre Le Goff) et par une liste des activités de l'IREM de Basse-Normandie en 1973-74 issue de : *Bulletin inter-IREM* 5, mars 1974, p. 5-7 (photographie de l'exemplaire du fonds Delavault à Angers, carton 13 AF 16). Les lacunes restantes sont : 1973-74, 1974-75, 1975-76, 1977-78, 1979-80 (dont on n'a que le premier trimestre), 1980-81, 1981-82, 1982-83.



N° 13

**BULLETIN INTER IREM**

COMPTE RENDU DU COLLOQUE ORGANISE PAR  
L'IREM DE CAEN A COURSEULLES-SUR-MER

" FONCTIONS SOCIALES DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES "

14 - 15 - 16 Mai 1976

SOMMAIRE

Pourquoi ces Journées et Pourquoi ce Bulletin ? (Eric Lehman) ..... 4  
 Situations scolaires (Catherine Lehman) ..... 5  
 Mathématiques modernes et Spectacle de la Science (Rudolf Bkouche) ..... 11  
 Groupe de travail ..... 17  
 Mathématiques et Société (Jacques Croiz) ..... 18  
 Mathématiques et Affectivité (Colette Laborie) ..... 19  
 Echec en Mathématiques et Structure sociale (A. Bigard) ..... 20  
 Femmes et Mathématiques ..... 21  
 La femme, muse divine et soumise. Stèle ..... 22  
 Femme ou Mathématicienne (Brigitte Sinéchal) ..... 23  
 Femmes et Mathématiques : Ecole - Métier ..... 25  
 Groupe de travail (M. Grigore, S. Galland, A. Baud) ..... 26  
 Un exemple de formation continue (F. Pasquid) ..... 30  
 L'enseignement à l'étranger ..... 32  
 Le Québec (A. Bigard) ..... 32  
 La Tunisie (B. Sinéchal) ..... 33  
 L'Angleterre (E. Lehman) ..... 33  
 La Suède (E. Lehman) ..... 34  
 Ce que je sais de l'enseignement des mathématiques en Chine (J. Dhombres) ..... 35  
 Analyse des textes de la Réforme (D. Beynier) ..... 41  
 Mathématiques locales (J. Dhombres) ..... 44  
 Réalité (D. Beynier) ..... 45  
 Rapport du groupe "SOCIOLOGIE" ..... 46  
 Liste (non exhaustive) des participants ..... 48

QUATRIÈME ANNÉE — Octobre 1976  
 Édité par l'I.R.E.M. de LYON  
 Prix : 6 Francs

IREM de CAEN


SEXE ET MATHÉMATIQUES

TRADUCTION DU TEXTE DE  
 JOHN ERNEST  
 University of California  
 Santa Barbara CA 93106

**LA GODASSE**

7 novembre 77

7 irem de basse normandie



Di-Z-Perle

IREM DE BASSE-NORMANDIE

Janvier 77

**ÇA POUSSE**

OU  
 de la croissance staturale

J. Perle moine  
 Η λα παρασιπαθιον avec la participation  
 δ' P. Beauvils  
 η E. Lehman

## C.2. périodiques généralistes publiés par l'IREM de Basse-Normandie

### C.2.a. *Du point à la ligne*

État de collection : n°1 (février ou mars 1973), n°4 (janvier-février 1974), n°5 ? (1974 ?)

Remarques : *Du point à la ligne* était le bulletin de la Régionale de Caen de l'A.P.M.E.P., mais fut selon Jean-Pierre Le Goff imprimé à l'IREM après la mise en place de celui-ci à la rentrée 1973. Il a probablement cessé très vite sa parution en raison du développement de l'IREM et de ses propres journaux. Je n'en ai pu exhumé que trois numéros. Celui qui pourrait être le 5, mais n'est ni numéroté, ni daté, a été donné à l'IREM par Michel Soufflet. Un exemplaire du même, plus un exemplaire du n°1 et un exemplaire du n°4 ont été donnés par Jean-Pierre Le Goff.

### C.2.b. *Les Ragots*

État de collection : vide !

Remarques : *Les Ragots* étaient un bulletin de liaison entre les animateurs de l'IREM (cf. *La Godasse* 0). Quatorze numéros au moins sont parus de 1973 à 1975 (cf. *Le Sabo* 1). *Le Sabo* lui a succédé à la rentrée 1975. Je n'ai pu localiser aucun exemplaire des *Ragots*.

### C.2.c. *La Godasse*

État de collection : n°0 (octobre 1975), n°1 (décembre 1975), n°2 (mars 1976), n°3 (avril 1976), n°4 (octobre 1976), n°5 (décembre 1976), n°6 (mars 1977), n° spécial 6 bis (mai 1977), n°7 (novembre 1977), n°8 (janvier 1978), n°9 (février 1978), n°10 (mai 1978), n°11 (spécial, juin 1978), n°12 (octobre 1978), n°13 (décembre 1978), n°14 (février 1979), n°15 (mars 1979), n°16 (juin 1979), n°18 (octobre 1979), n°19 (non daté, probablement février 1980).

Remarques : *La Godasse* était le journal des stagiaires de l'IREM de Basse-Normandie et de toutes les personnes intéressées par l'IREM. Il était notamment diffusé dans les établissements scolaires et auprès des autres IREM. Il était tiré à 400 exemplaires, 4 ou 5 fois par an ( *Godasse* 6 bis). Sur la couverture des n°1 et 2 ne figure qu'un dessin de godillot et la mention « Le Journal des stagiaires ». Il fut très vite constaté que les stagiaires ne contribueraient guère au journal : *La Godasse* « aimerait vivre pour, mais aussi par les stagiaires » (*La Godasse* 2) ; elle « est restée l'émanation d'un groupuscule caennais. Pourquoi ? Il y a blocage par rapport à l'écriture. » (*La Godasse* 11). Après la suppression des stagiaires en 1979, il fut décidé de maintenir le titre, mais seulement sur abonnement, gratuit (voir *La Godasse* 16 et *La Godasse* 18). Le n°19 semble avoir été le dernier. Je n'ai pu retrouver aucun exemplaire du n°17.

### C.2.d. *Le Sabo*

État de collection : n°1 à 22 (année 1975-76) ; n°23 à 50 (année 1976-77) ; n°51 à 69 (année 1977-78) ; n°1 à 15 (année 1978-79).

Remarques : *Le Sabo*, qui succéda à la rentrée 1975 aux *Ragots*, était un bulletin de liaison entre animateurs de

l'IREM de Basse-Normandie. On y trouvait les débats, les propositions et les décisions en matière de gestion et d'organisation. On y trouvait aussi les annonces et les compte-rendus des colloques inter-IREM. Il était publié presque chaque semaine, tiré à 75 exemplaires (selon *La Godasse* 6 bis) et jusqu'à 90 exemplaires. En 1977-78, le titre varia de manière humoristique à chaque numéro : *La Galoche*, *Le Chat botté*, *Le Chat borgne*, *Le Soulier de satin*, etc. Le n°69, réduit au minimum, est un *Bilan de sabotage* ! L'année 1978-1979 donna lieu à une nouvelle numérotation. La parution semble s'être arrêtée en 1979, exception faite du *Sabo de rentrée* (voir ci-dessous).

### C.2.e. *Le Sabo de rentrée*

État de collection : rentrées 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982.

Remarques : *Le Sabo de rentrée*, créé semble-t-il en 1976, était un numéro spécial annuel du *Sabo* diffusé à chaque rentrée et « à conserver précieusement » pendant l'année scolaire. On y trouvait des listes (animateurs, groupes, documents, colloques,...) et des informations administratives (organigramme, procédures,...). Il survécut au *Sabo* proprement dit jusqu'en 1982. Je n'ai pu trouver la parution de 1979.

### C.2.f. *L'Escarpin*

État de collection : n°1 (mai 1987), n°2 (janvier 1988), n°3 (mai 1988), n°4 (janvier 1989), n°5 (mai 1989), n°6 (février 1990).

Remarques : *L'Escarpin*, *Bulletin de liaison de l'IREM de Basse-Normandie*, était une publication semestrielle qui a accompagné le mandat de Daniel Christy, directeur de 1986 à 1990. Son nom et le dessin de couverture sont un clin d'œil à la défunte *Godasse*. Seuls les deux dernières parutions ont été numérotées (n°5 et n°6). *L'Escarpin* était « envoyé gratuitement dans chaque collège et chaque lycée de l'académie ». La collection conservée à l'IREM est complète (le n°1 qui manquait provient des archives de Michel Soufflet).

### C.2.g. *L'Écho de l'IREM*

État de collection : du n°0 (décembre 1991) au n°23 (décembre 2006).

Remarques : *L'Écho de l'IREM* était un bulletin d'informations rapides de quatre pages au format A5. Il a accompagné les mandats de François Couchot de 1991 à 1999 (n°0 à 14), puis ceux de Gilles Damamme de 1999 à 2007 (n°15 à 23). Surtout destiné à présenter les activités et publications de l'IREM, il était distribué à tous les enseignants de mathématiques de l'Académie de Caen. À partir du n°20, il n'a plus été diffusé sous forme papier, mais envoyé aux chefs d'établissement sous forme électronique (format pdf) et téléchargeable par tous sur le site de l'IREM. Chaque numéro était accompagné de *Petits papiers*, documents courts dont le nombre et la longueur étaient variables, qui pouvaient être commandés à l'IREM en joignant les timbres-poste nécessaires. Leur numérotation était du type suivant :

14 / 2 désignait le deuxième des *Petits papiers* accompagnant *L'Écho* n° 14. Beaucoup sont conservés à l'IREM, mais les lacunes sont nombreuses.

C.2.h. *Le Miroir des maths*

État de collection : n°1 (mars 2008) à 11 (avril 2013).

### C.3. périodiques spécialisés publiés par l'IREM de Basse-Normandie

C.3.a. *Points de vue - Cahiers de la perspective*

État de collection : n°1 (mai 1981), 2 (mai 1982), 3 (mars 1987), 4 (juin 1987), 5 (juin 1991), 6 (juin 1993), 7 (décembre 2002). Publication annexe intitulée *Géométrie projective* : n° 1 (4<sup>e</sup> trimestre 1984).

Remarques : Les n°1 et 2 ont été réimprimés en un seul volume (janvier 1987), les n°3 et 4 séparément (juin 1993). La publication annexe *Géométrie projective* n'a eu qu'une seule parution.

C.3.b. *La science à l'âge baroque*

État de collection : n°1 (avril 1984) et 2 (avril 1988).

Remarques : *La science à l'âge baroque* était une revue éditée par l'IREM constituant les actes du SIHS (Séminaire interdisciplinaire d'histoire des sciences du lycée Malherbe). Elle n'eut que deux parutions ; le n°1 fut réimprimé en avril 1988 et le n°2 en avril 1984. Elle laissa la place à la revue *Scholies* (16 numéros au rythme de trois par an de 1988 à 1992), non listée ici car non imprimée à l'IREM.

C.3.c. *Kreiseriana- Cahiers du groupe « mathématiques et musique »*

État de collection : n°1 (juin 1985).

Remarques : Cette revue, qui se voulait être aux rapports entre mathématiques et musique ce que les *Cahiers de la perspective* étaient aux rapports entre mathématiques et arts plastiques, n'a eu qu'une seule parution.

### C.4. livres, brochures et fascicules publiés par l'IREM de Basse-Normandie (1974-1982)

Quatre recueils ont été reliés en 2011 à mon initiative. L'entreprise n'a pas été poursuivie au-delà de 1982. Voici leur contenu :

VOLUME I (1974 - 1975) I. Logique et équations. II. Algèbre linéaire. III. It's a long way to isometries. IV. La recherche libre en classe de mathématiques. V. La multiplication : document pour l'école élémentaire. VI. Groupe math-physique. VII. Introduction à la notion de morphisme. VIII. Triangle de Pascal. IX. Angles. X. Récurrence. XI. Savez-vous compter ? (dénombrements I). XII. Pour une initiation à la statistique et aux probabilités. XIII. Initiation à l'analyse. XIV. Probabilités (4 volumes).

VOLUME II (1976 - 1977) I. Thèmes pour la Quatrième : travail fait dans des groupes. II. Sociologie. III. Colloque audiovisuel IREM-CRDP : sémiologie de l'image. IV. Descartomania. V. Introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques : compte-rendu des journées inter-IREM. VI.

Groupe math-physique. VII. Savez-vous compter les globules ? VIII. Géométrie dans l'espace. IX. Atelier mathématique. X. Principes et objectifs de la formation dans les IREM. XI. Ça pousse ou de la croissance staturale (2 volumes). XII. Voyage d'étude en Hongrie. XIII. Mathématique, informatique et technique de l'habillement.

VOLUME III (1978 - 1979) I. Jeux mathématiques : éléments pour ouvrir un club. II. Groupes et géométries. III. Voyage d'étude au Québec dans le cadre de la collaboration IREM - PERMAMA. IV. Il était une fois les nombres. V. Sexe et mathématiques (traduction d'un texte de John Ernest). VI. Initiation à l'informatique et utilisation d'un calculateur programmable. VII. Coordination maths - technologie. VIII. Masses volumiques en classe de Cinquième. IX-X. Groupe Iceberg 1978-1979 : fiches élèves classe de Quatrième (volumes I et II).

VOLUME IV (1979 - 1982) I. Mathématiques et cuisine. II. Colloque interdisciplinarité, Alençon, 11-12 mai 1979. III. Expo IREM - CRDP, 21 mars 1979. IV. Les calculateurs programmables au lycée d'enseignement professionnel. V. Questions fondamentales sur la formation en cours de service des enseignants (colloque inter-IREM de Colleville-sur-mer, 6 et 7 juin 1980). VI. Un exemple d'approche de construction de R. VII. De M. C. Escher aux dessins à motifs répétitifs. VIII. Informatique. IX. Point de départ pour la micro-informatique.

BROCHURES OMISES DANS CES VOLUMES : Carrelages – document pour l'école élémentaire (1974). Dossiers pédagogiques n°1 (1974). Nombres complexes (1975). Géométrie (3 volumes, 1976). Compte-rendu des activités du groupe C.E.T. Vire année 1976-77.

### C.5. périodiques généralistes publiés par d'autres IREM ou par le réseau national

*Bulletin d'information de l'I.R.E.M. de Rennes*

→ Collection numérisée en ligne sur le site de l'IREM de Rennes : n°1 (1976) à 44 (2002) avec une lacune (n°23).

→ État de collection à l'IREM de Basse-Normandie : n°36, n°40 à 44.

*Bulletin inter-IREM*

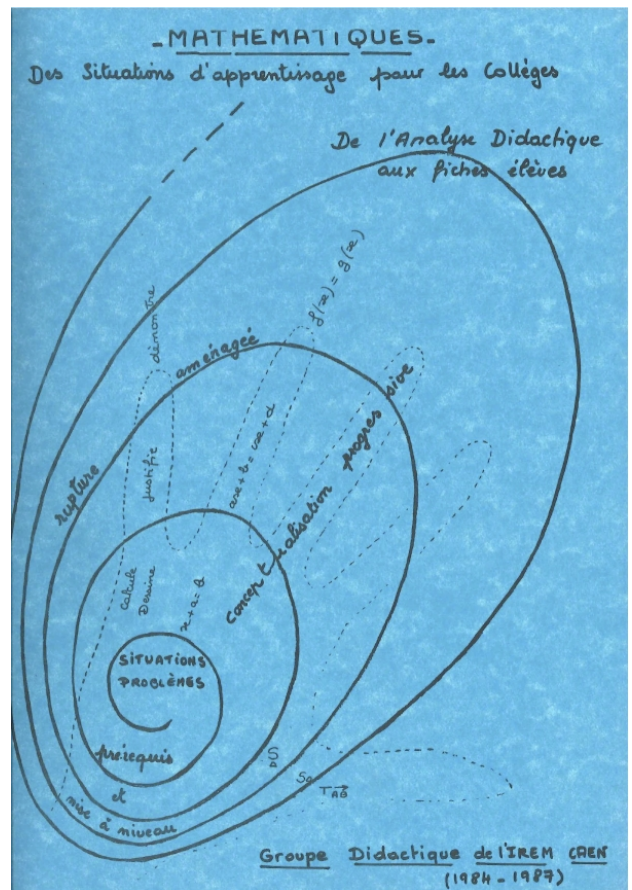
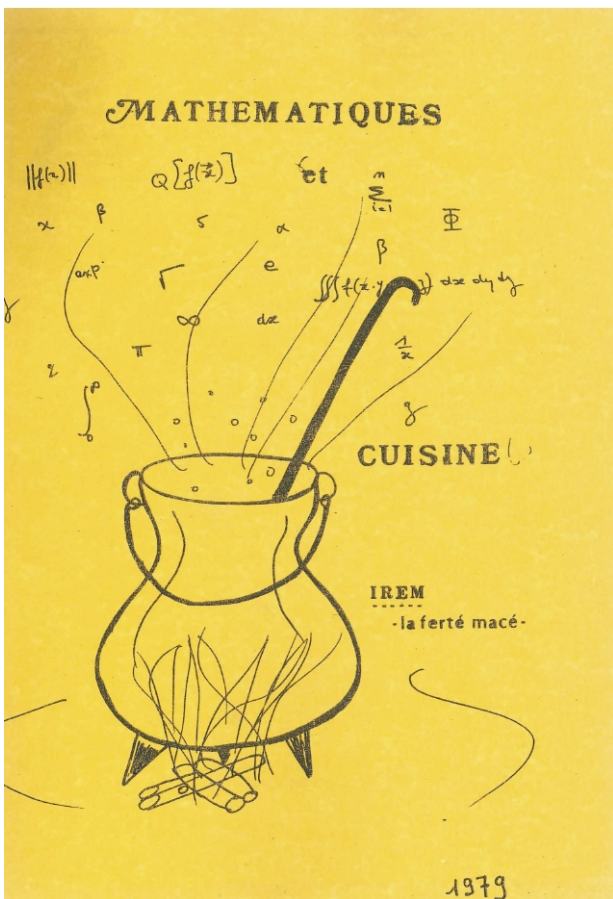
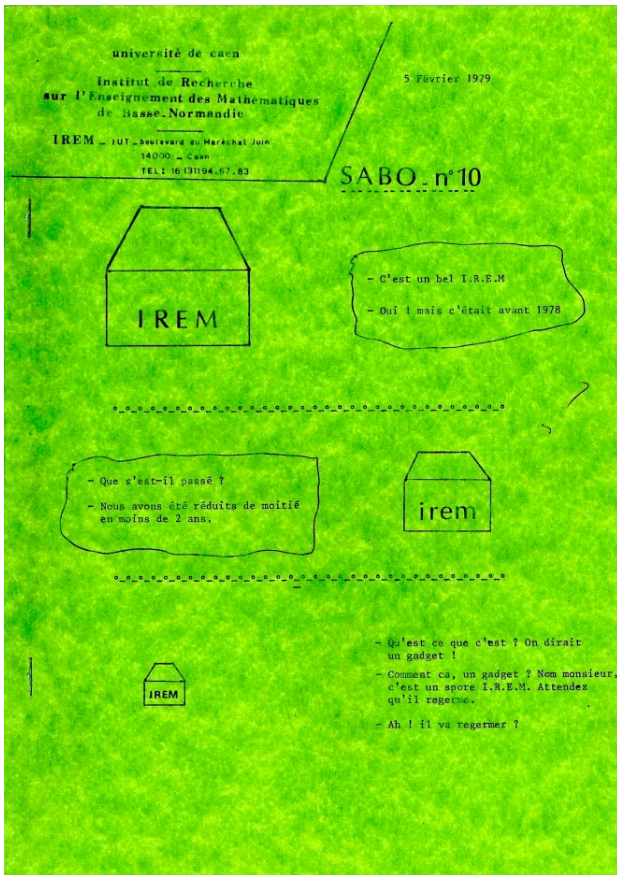
→ État de collection à l'IREM de Basse-Normandie : n°1 (mai 1973), n°13 (mars 1977) à 23 (septembre 1983) sauf 21, trois numéros spéciaux non numérotés (mars 1975, juin 1981, 1984).

→ Les n°1 à 12 sont conservés à Angers dans le fonds Delavault (voir plus haut).

*Bulletin de l'APMEP*

→ État de collection à l'IREM de Basse-Normandie (actuellement fusionnée avec la collection de la régionale de Caen de l'APMEP) : du n° 261 (mars-avril 1968) au n° 506 (octobre-décembre 2013).







## Atelier de découverte du logiciel *Algobox* et travail sur des exemples d'applications en lycée professionnel.

### D'où vient l'idée de la programmation informatique en LP ?

Tout d'abord, l'utilisation des TIC est fortement encouragée, pour ne pas dire « obligatoire » dans l'organisation des cours aujourd'hui. Nous avons donc à notre disposition des calculatrices et des ordinateurs, outils rendant possible la programmation.

De plus, l'idée de simulation informatique, clairement énoncée dans les référentiels, vient encourager la programmation – aussi modeste soit-elle ! Ainsi, la partie du programme concernant les probabilités pour la classe de Seconde est uniquement basée sur l'expérimentation et l'observation. On est donc en droit d'attendre une partie de cours basée sur la pratique et l'observation, et non sur un exposé théorique truffé de formules. On est là au cœur même de l'esprit d'aujourd'hui, celui de l'investigation !

Dans les référentiels, on évoque bien évidemment le jeu, si intimement lié au hasard. Et le premier jeu à aborder est celui du lancer répété de pièce de monnaie, un jeu que l'on peut faire partout... sauf peut-être en classe...

Rapidement, la simulation prend place et l'on se dirige vers les générateurs de nombres aléatoires (appelés selon les cas *random*, *alea*, etc.), qui nous donnent un nombre décimal compris entre 0 et 1. Comment simuler un lancer de pièce à partir de cette fonction ? À cette question, la première réponse construite par un élève en classe de Seconde professionnelle a été la suivante :

— si le nombre aléatoire obtenu est compris entre 0 et 0,5 alors on dit que c'est pile ;

— si le nombre aléatoire obtenu est compris entre 0,5 et 1 alors on dit que c'est face.

C'est ainsi qu'apparaît la structure conditionnelle "si alors" structure de base en programmation. Et c'est donc à ce moment-là qu'est apparue naturellement l'évidence de la programmation. Restait à trouver un outil pédagogique adapté. Ce fut chose faite avec *Algobox*. Tout ce travail fait en lycée professionnel nous a permis de proposer un atelier à l'occasion des quarante ans de l'IREM.



*Algobox* est un logiciel pédagogique libre, multi-plateforme et gratuit, d'aide à l'élaboration et l'exécution d'algorithmes. Le code de l'algorithme se construit hiérarchiquement, pas à pas, grâce à des instructions de base que l'on insère en cliquant sur les boutons de l'interface.

Un principe essentiel, que la fenêtre d'aide rappelle, est le suivant : toute variable utilisée au cours de l'algorithme doit être déclarée.

L'INTERFACE

The screenshot shows the Algobox interface with the following labeled components:

- Zone de description de l'algorithme**: Points to the text area at the top of the window.
- Zone d'écriture du code**: Points to the main code editor area.
- Zone de déclaration des variables**: Points to the 'VARIABLES' section in the code editor.
- Zone où s'écrit l'algorithme**: Points to the main code editor area.
- Zone des boutons de commande**: Points to the bottom toolbar with buttons like 'Ajouter nouvelle variable', 'Ajouter AFFICHER variable', etc.
- Bouton de modification de ligne**: Points to the 'Modifier Ligne' button.
- Bouton de suppression de ligne**: Points to the 'Supprimer Ligne/Bloc' button.
- Zone d'aide et de conseils**: Points to the help window on the right.
- Bouton de lancement de la fenêtre de test**: Points to the 'Tester Algorithme' button.
- Bouton de création de ligne**: Points to the 'Nouvelle Ligne' button.

Pour tester l'algorithme, cliquer sur le bouton **▶ Tester Algorithme**

puis, cliquer sur le bouton **▶ Lancer Algorithme** en cochant éventuellement le mode pas à pas si l'on souhaite que le programme s'arrête à chaque instruction.

**ALGOBOX : ELEVE\_DISTANCE\_SUR\_UN\_AXE**

PRÉSENTATION DE L'ALGORITHME :

Le point A est sur l'axe des abscisses et son abscisse est égale à 3. Pour tout autre point M, d'abscisse x, situé sur l'axe des abscisses, on cherche à déterminer la distance AM.

CODE DE L'ALGORITHME :

```

1  VARIABLES
2  x EST_DU_TYPE NOMBRE
3  distance EST_DU_TYPE NOMBRE
4  DEBUT_ALGORITHME
5  LIRE x
6  SI (x>=3) ALORS
7  DEBUT_SI
8  distance PREND_LA_VALEUR x-3
9  FIN_SI
10 SINON
11 DEBUT_SINON
12 distance PREND_LA_VALEUR 3-x
13 FIN_SINON
14 AFFICHER "La distance AM est égale à "
15 AFFICHER distance
16 FIN_ALGORITHME

```

RÉSULTATS :

```

***Algorithme lancé en mode pas à pas***
Entrer x : 5
La distance AM est égale à 2
***Algorithme terminé***

```

Généré par AlgoBox

```

#1 Nombres/chaines (ligne 5) -> x:5 | distance:0
La condition est vérifiée (ligne 6)
Entrée dans le bloc DEBUT_SI/FIN_SI (ligne 7)
#2 Nombres/chaines (ligne 8) -> x:5 | distance:2
Sortie du bloc DEBUT_SI/FIN_SI (ligne 9)

```

Console

```

***Algorithme lancé en mode pas à pas***
Entrer x : 5
La distance AM est égale à 2
***Algorithme terminé***

```

**▶ Lancer Algorithme**

Mode pas à pas

**▶ Continuer**

**⏸ Arrêter**

**🖨 Imprimer**

**📄 Exporter en Pdf**

**Fermer**

## Les activités présentées au cours de l'atelier

### 1 - Fonctions de base - calcul d'un volume

Algorithme calculant le volume d'eau contenu dans une citerne cylindrique en fonction du diamètre de la citerne et de la hauteur d'eau qu'elle contient.

La variable utilisée pour la mesure du diamètre, en centimètre, est notée D. La variable utilisée pour la mesure de la hauteur d'eau, en mètre, est notée h. La variable utilisée pour le calcul du volume d'eau contenu dans la citerne, en litre, est notée V.

L'algorithme demande à l'utilisateur de renseigner la valeur de D et celle de h. Il effectue le calcul de V et l'affiche pour que l'utilisateur en prenne connaissance.

```

1  VARIABLES
2  D EST_DU_TYPE NOMBRE
3  h EST_DU_TYPE NOMBRE
4  V EST_DU_TYPE NOMBRE
5  DEBUT_ALGORITHME
6  AFFICHER "Ce programme calcule le volume d'une citerne cylindrique"
7  AFFICHER "Quel est, en centimètre, le diamètre D de la citerne installée?"
8  LIRE D
9  AFFICHER "Quelle est la hauteur h, d'eau, en mètre, contenue dans la citerne?"
10 LIRE h
11 V PREND_LA_VALEUR h*10*Math.PI*pow(D/10,2)/4
12 AFFICHER "Le volume d'eau contenu dans la citerne est de "
13 AFFICHER V
14 AFFICHER " litres."
15 FIN_ALGORITHME

```

\*\*\*Algorithme lancé\*\*\*

Ce programme calcule le volume d'une citerne cylindrique

Quel est, en centimètre, le diamètre D de la citerne installée?

Entrer D : 2.5

Quelle est la hauteur h, d'eau, en mètre, contenue dans la citerne?

Entrer h : 1.2

Le volume d'eau contenu dans la citerne est de 0.58904862 litres.

\*\*\*Algorithme terminé\*\*\*

## 2 - Fonction Si Alors Sinon - Test sur un résultat

Algorithme calculant le volume d'eau contenu dans une citerne cylindrique en fonction du diamètre de la citerne et de la hauteur d'eau qu'elle contient et teste s'il est suffisant.

La variable utilisée pour la mesure du diamètre, en centimètre, est notée D. La variable utilisée pour la mesure de la hauteur d'eau, en mètre, est notée h. La variable utilisée pour le calcul du volume d'eau contenu dans la citerne, en litre, est notée V.

L'algorithme demande à l'utilisateur de renseigner la valeur de D et celle de h

Il effectue le calcul de V et l'affiche pour que l'utilisateur en prenne connaissance. Il teste si la réserve d'eau est supérieur ou non à 250 L.

```

1  VARIABLES
2  D EST_DU_TYPE NOMBRE
3  h EST_DU_TYPE NOMBRE
4  V EST_DU_TYPE NOMBRE
5  DEBUT_ALGORITHME
6  AFFICHER "Ce programme calcule le volume d'une citerne cylindrique"
7  AFFICHER "Quel est, en centimètre, le diamètre D de la citerne installée?"
8  LIRE D
9  AFFICHER "Quelle est la hauteur h, d'eau, en mètre, contenue dans la citerne?"
10 LIRE h
11 V PREND_LA_VALEUR h*10*Math.PI*pow(D/10,2)/4
12 AFFICHER "Le volume d'eau contenu dans la citerne est de "
13 AFFICHER V
14 AFFICHER " litres."
15 SI (V>=250) ALORS
16   DEBUT_SI
17   AFFICHER "La quantité d'eau stockée est satisfaisante."

```

```

18     FIN_SI
19     SINON
20     DEBUT_SINON
21     AFFICHER "La quantité d'eau contenue dans la citerne est inférieure
           à la réserve minimum de secours."
22     FIN_SINON
23     FIN_ALGORITHME

```

\*\*\*Algorithme lancé\*\*\*

Ce programme calcule le volume d'une citerne cylindrique

Quel est, en centimètre, le diamètre D de la citerne installée?

Entrer D : 55

Quelle est la hauteur h, d'eau, en mètre, contenue dans la citerne?

Entrer h : 1.5

Le volume d'eau contenu dans la citerne est de 356.37442 litres.

La quantité d'eau stockée est satisfaisante.

\*\*\*Algorithme terminé\*\*\*

### 3 - Fonction Tant\_Que - Test sur une valeur d'entrée

Algorithme calculant le volume d'eau contenu dans une citerne cylindrique en fonction du diamètre de la citerne et de la hauteur d'eau qu'elle contient et teste s'il est suffisant.

La variable utilisée pour la mesure du diamètre, en centimètre, est notée D. La variable utilisée pour la mesure de la hauteur d'eau, en mètre, est notée h. La variable utilisée pour le calcul du volume d'eau contenu dans la citerne, en litre, est notée V.

L'algorithme demande à l'utilisateur de renseigner la valeur de D et celle de h Il teste si les valeurs renseignées sont conformes. Puis il effectue le calcul de V et l'affiche pour que l'utilisateur en prenne connaissance Il teste si la réserve d'eau est supérieur ou non à 250 L.

```

1 VARIABLE:
2 D EST_DU_TYPE NOMBRE
3 h EST_DU_TYPE NOMBRE
4 V EST_DU_TYPE NOMBRE
5 DEBUT_ALGORITHME
6 AFFICHER "Ce programme calcule le volume d'une citerne cylindrique"
7 AFFICHER "Quel est, en centimètre, le diamètre D de la citerne installée?"
8 LIRE D
9 TANT_QUE (D!=55 ET D!=60 ET D!=65) FAIRE
10 DEBUT_TANT_QUE
11 AFFICHER "Le diamètre renseigné ne correspond pas à celui d'un modèle existant,
           seul les diamètres de 55, 60 ou 65 cm sont disponibles."
12 AFFICHER "Veuillez renseigner le diamètre d'un modèle existant."
13 LIRE D
14 FIN_TANT_QUE
15 AFFICHER "Quelle est la hauteur h, d'eau, en mètre, contenue dans la citerne?"
16 LIRE h
17 TANT_QUE (h<0 OU h>1.5) FAIRE
18 DEBUT_TANT_QUE
19 AFFICHER "La citerne ne peut contenir plus d'un mètre cinquante d'eau."
20 AFFICHER "Veuillez renseigner une hauteur d'eau possible."
21 LIRE h
22 FIN_TANT_QUE
23 V PREND_LA_VALEUR h*10*Math.PI*pow(D/10,2)/G
24 AFFICHER "Le volume d'eau contenu dans la citerne est de "
25 AFFICHER V
26 AFFICHER " litres."
27 SI (V>=250) ALORS:
28 DEBUT_SI
29 AFFICHER "La quantité d'eau stockée est satisfaisante."
30 FIN_SI

```



```

31 SINON
32 DEBUT_SINON
33 AFFICHER "La quantité d'eau contenue dans la citerne est inférieure à
   la réserve minimum de secours."
34 FIN_SINON
35 FIN_ALGORITHME

```

\*\*\*Algorithme lancé\*\*\*.

Ce programme calcule le volume d'une citerne cylindrique  
 Quel est, en centimètre, le diamètre D de la citerne installée.  
 Entrer D : 55  
 Quelle est la hauteur h, d'eau, en mètre, contenue dans la citerne.  
 Entrer h : 1.3  
 Le volume d'eau contenu dans la citerne est de 308.85783 litres.  
 La quantité d'eau stockée est satisfaisante.  
 \*\*\*Algorithme terminé\*\*\*.

#### 4 - Fonction Pour\_De\_A - Simulation de 18 lancers de dé.

L'algorithme simule 18 lancers de dés et affiche le résultat de ces 18 lancers.

La variable utilisée pour indiquer le résultat du lancer est notée R. La variable utilisée pour compter les lancers est notée N. La variable utilisée pour compter le nombre d'apparition de la face 6 est notée N6.

```

1  VARIABLES
2  R EST_DU_TYPE NOMBRE
3  N EST_DU_TYPE NOMBRE
4  N6 EST_DU_TYPE NOMBRE
5  DEBUT_ALGORITHME
6  AFFICHER "Ce programme simule 18 lancers d'un dé à 6 face."
7  AFFICHER "Les résultats des 18 lancers sont : "
8  POUR N ALLANT_DE 1 A 18
9    DEBUT_POUR
10   R PREND_LA_VALEUR ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)
11   AFFICHER R
12   AFFICHER " ; "
13   SI (R==6) ALORS
14     DEBUT_SI
15     N6 PREND_LA_VALEUR N6+1
16     FIN_SI
17   FIN_POUR
18   AFFICHER " "
19   AFFICHER "La face 6 est apparue "
20   AFFICHER N6
21   AFFICHER " fois."
22   SI (N6>=3) ALORS
23     DEBUT_SI
24     AFFICHER "Le joueur a réussi à sortir tous ses petits chevaux."
25     FIN_SI
26   SINON
27     DEBUT_SINON
28     AFFICHER "Le joueur n'a pas réussi à sortir ses trois petits chevaux."
29     FIN_SINON
30  FIN_ALGORITHME

```

\*\*\*Algorithme lancé\*\*\*

Ce programme simule 18 lancers d'un dé à 6 face. Les résultats des 18 lancers  
 sont : 6 ; 3 ; 6 ; 2 ; 1 ; 6 ; 1 ; 4 ; 6 ; 4 ; 2 ; 6 ; 5 ; 6 ; 4 ; 6 ; 1 ; 5 ;  
 La face 6 est apparue 7 fois. Le joueur a réussi à sortir tous ses petits chevaux.  
 \*\*\*Algorithme terminé\*\*\*

### 5 - Fonction Dessiner dans un repère - Graphique des fréquences de chaque face

L'algorithme simule 18 lancers de dés et affiche le résultat de ces 18 lancers.

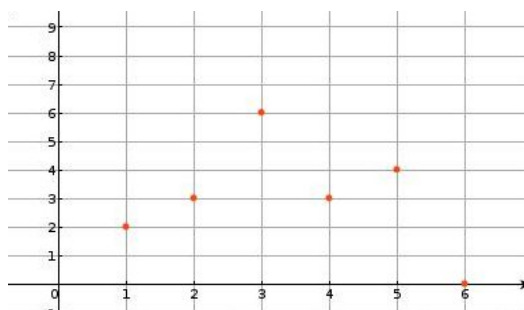
La variable utilisée pour indiquer le résultat du lancer est notée R. La variable utilisée pour compter les lancers est notée N. Les variables utilisées pour compter le nombre d'apparition de chaque face sont respectivement notées : N1, N2, N3, N4, N5 et N6.

```

1  VARIABLES
2  R EST_DU_TYPE NOMBRE
3  N EST_DU_TYPE NOMBRE
4  N1 EST_DU_TYPE NOMBRE
..... idem
9  N6 EST_DU_TYPE NOMBRE
10 DEBUT_ALGORITHME
11 AFFICHER "Ce programme simule 18 lancers d'un dé à 6 face."
12 AFFICHER "Les résultats des 18 lancers sont : " 13 //Initialisation
14 N1 PREND_LA_VALEUR 0 //Initialisation des compteurs
..... idem
19 N6 PREND_LA_VALEUR 0
20 //Simulation des 18 lancers
21 POUR N ALLANT_DE 1 A 18
22   DEBUT_POUR
23   R PREND_LA_VALEUR ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)
24   AFFICHER R
25   AFFICHER " ; "
26   //Activation des compteurs
27   SI (R==1) ALORS // i=1
28     DEBUT_SI
29     N1 PREND_LA_VALEUR N1+1
30     FIN_SI
..... idem pour i de 2 à 6
51   FIN_POUR
52   //Affichage des effectifs de chaque face
53   AFFICHER " "
54   AFFICHER "Sur les 18 lancers :"
55   AFFICHER "La face 1 est apparue "
56   AFFICHER N1
57   AFFICHER " fois ;"
..... idem pour i de 2 à 6
73   //Représentation graphique des effectifs de chaque face
74   TRACER_POINT (1,N1)
..... idem pour i de 2 à 6
80 FIN_ALGORITHME

```

\*\*\*Algorithme lancé\*\*\* ... 18 lancers d'un dé à 6 faces. Les résultats des 18 lancers sont : 6; 3; 2; 2; 4; 6; 3; 1; 1; 2; 4; 6; 6; 5; 3; 5; 2; 3; Sur les 18 lancers :  
 La face 1 est apparue 2 fois;  
 La face 2 est apparue 4 fois;  
 La face 3 est apparue 4 fois;  
 La face 4 est apparue 2 fois;  
 La face 5 est apparue 2 fois;  
 La face 6 est apparue 4 fois;  
 \*\*\*Algorithme terminé\*\*\*



xmin : -1; xmax : 7; ymin : -1; ymax : 9; xgrad : 1;  
 ygrad : 1

### 6 - essai de compteur avec une liste

Cette dernière activité permet d'obtenir le même résultat à l'aide d'une variable Compteur de type "LISTE"

## Pleut-il plus en Basse-Normandie ? Osons nous mouiller !

A l'occasion des 40 ans de l'IREM de Basse-Normandie, nous avons animé un atelier d'1h30 sur le thème :

### *Les précipitations ont-elles augmenté en Basse-Normandie ?*

Nous avons déjà travaillé un peu sur ce thème et avons constaté à travers divers documents et statistiques que le réchauffement climatique de ces dernières années était sensible à l'échelle de notre planète, mais aussi de la Basse-Normandie. Mais ce réchauffement avait-il une influence sur les précipitations en Basse-Normandie ? Nous souhaitons plus précisément réfléchir autour des questions suivantes : Pleut-il désormais plus souvent (en moyenne) en Basse-Normandie ? Le risque d'inondations en Basse-Normandie s'est-il accru ?

Plutôt que d'essayer d'exposer aux participants de notre atelier nos propres hypothèses, nous avons choisi

de les faire travailler sur des séries statistiques et débattre avec eux de leurs propres conclusions.

Trois éléments nous ont incité à changer au dernier moment la forme de notre atelier : la présence de spécialistes de statistiques, le peu de temps dont nous avons disposé pour préparer l'atelier, et notre désir d'utiliser des outils enseignés dans l'enseignement secondaire pour permettre aux collègues de lycée de construire des activités avec leurs propres élèves.

Nous avons donc présenté notre atelier comme un espace de travail collaboratif dont le but était d'avancer ensemble sur les questions posées, mais aussi sur les méthodes utilisées.

### Le déroulement de l'atelier

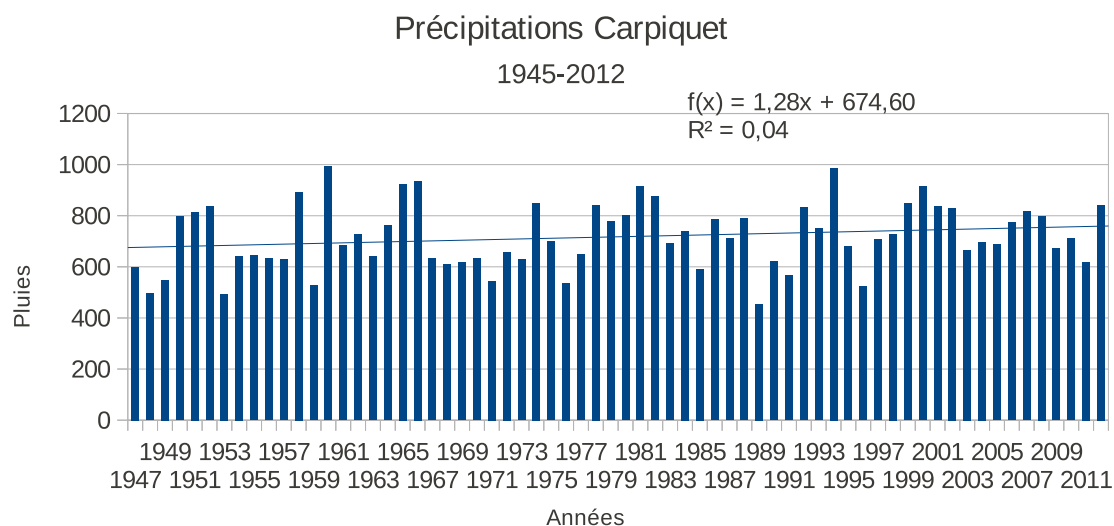
Nous avons donc commencé notre atelier par un petit questionnaire afin de sonder les opinions des participants sur les questions que nous nous étions posées.

Une fois le questionnaire effectué, nous avons établi un descriptif (voir p. 24) des types d'inondations : les crues rapides (ou « éclair »), les crues de nappes ou crues de plaine, et les crues estuariennes.

En fait, celles qui concernent la Basse-Normandie sont des deux derniers types, tandis que le premier type concerne surtout le Sud de la France (quoique l'inondation survenue à Caen cet été – en juillet 2013 – et

celle survenue à Trouville il y a quelques années soient plus de type « crues rapides »). Nous nous sommes par conséquent intéressés aux précipitations sur le long terme et avons donc travaillé sur deux séries statistiques suivantes : les relevés de précipitations annuelles à Carpiquet (Calvados) de 1946 à 2012 et les relevés de précipitations annuelles à Saint-Gatien (Calvados) de 1882 à 2012.

Nous avons calculé les moyennes, les écart-types et les droites de régression des deux séries et obtenu les résultats illustrés par les figures suivantes :





Capteurs (limnimètres)

**1** Disposition de 1300 capteurs (limnimètres) dans les cours d'eau surveillés. Chaque capteur est relié à une station d'acquisition de données équipée d'un système de transmission.  
Coût unitaire : 30 000 euros.

**2** Réception des données par les 22 services locaux de prévision des crues (SPC), où travaillent 220 personnes.

Les 3 étapes du service d'alerte

**3** Centralisation par le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des Inondations (Schapi) situé à Toulouse, où 30 analystes informent de la situation...

Source : ministère de l'Écologie, photo : Maxppp



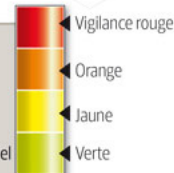
... Météo France, qui établit la synthèse entre les pluies et les risques de crues pour éditer une carte de vigilance « pluie-inondation ».

**Les préfets et les secours locaux**

... qui reçoivent des bulletins réguliers sur l'état des cours d'eau. Les préfets informent les communes.



... le ministère de l'Intérieur en cas de vigilance orange (crues avec risques pour la population) ou de vigilance rouge (crues majeures) déclenchées par le Schapi. Le Centre opérationnel de gestion interministériel de crise organise les secours. Deux vigilances rouges ont été déclenchées en cinq ans.

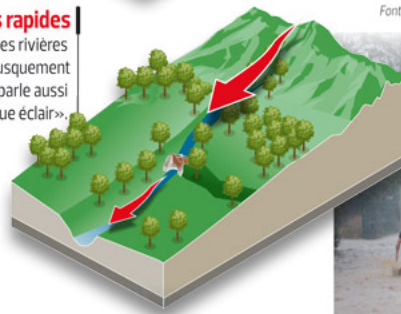


Les différents types de crues



**Crues de nappes**  
Engorgement des nappes phréatiques. Remontée de l'eau à la suite de plusieurs mois pluvieux. Il y a aussi la **crue de plaine** qui est une propagation d'inondation de l'amont vers l'aval.

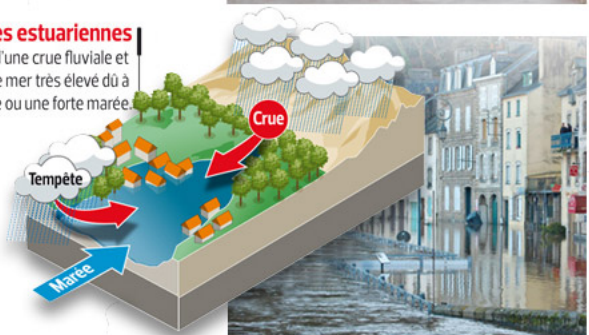
Fontaine-sur-Somme, avril 2001



**Crues rapides**  
Ce sont des rivières qui réagissent brusquement aux pluies. On parle aussi de « crue éclair ».

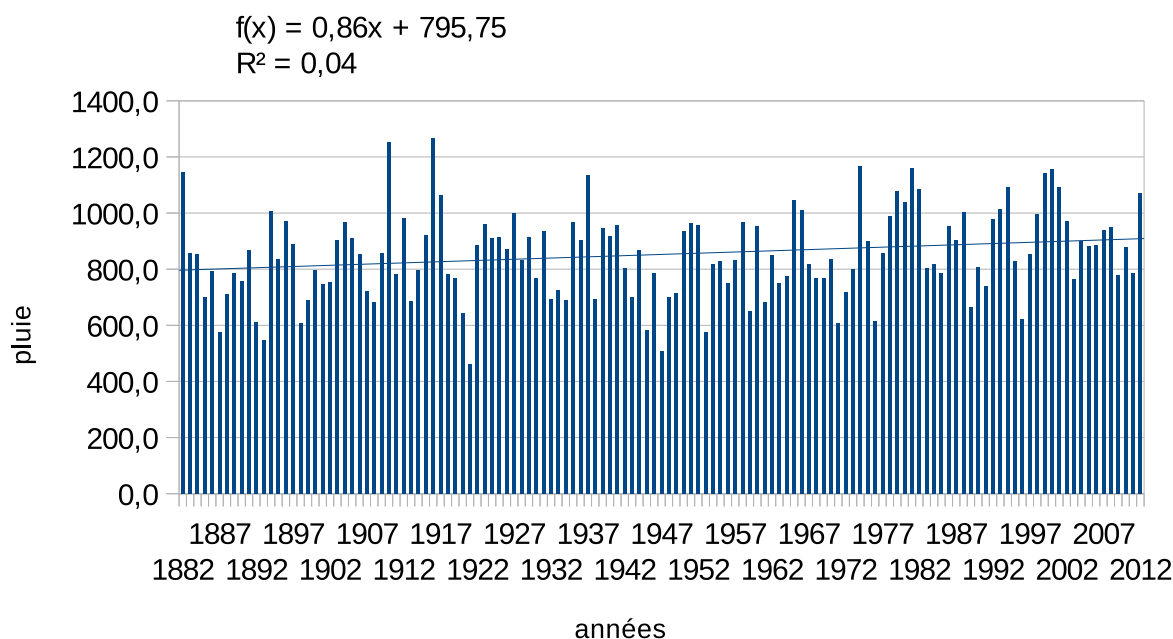


**Crues estuariennes**  
Conjonction d'une crue fluviale et d'un niveau de mer très élevé dû à une tempête ou une forte marée.



Crue de la Laita à Quimperlé

## Précipitations Saint-Gatien 1882-2012



Nous obtenons de plus comme moyenne 717,42 mm<sup>1</sup> et comme écart-type 126,1 mm pour la série de Carpiquet et comme moyenne 852,52 mm et comme écart-type 155,58 mm pour la série de Saint-Gatien.

Une première conclusion était que les droites de régression laissaient penser que les moyennes augmentaient à Carpiquet et Saint-Gatien, mais à cause de  $R^2$  proche de 0 dans les deux cas (le  $R^2$  mesure l'adéquation de la série à la droite de régression), on ne pouvait pas en tirer des conclusions trop hâtives.

Cependant un des participants nous a fait remarquer que le  $R^2$  proche de 0 était plus lié à l'irrégularité des précipitations d'une année sur l'autre (on ne pouvait se servir de la droite de régression pour prédire le temps de l'année 2014), mais qu'on pouvait néanmoins affirmer que la moyenne semblait augmenter.

Pour vérifier si cette affirmation à propos de la moyenne est plausible, nous avons proposé un deuxième travail à l'aide des intervalles de confiance : nous avons fait calculer à l'aide du tableur, l'intervalle de confiance de la moyenne des précipitations sur Carpiquet pour la période 1945-1979 et ensuite la moyenne des précipitations sur Carpiquet pour la période 1980-2012, afin de

comparer les deux résultats.

Les participants ont trouvé l'intervalle de confiance  $I = [648,63; 736,04]$  pour la période 1945-1979 et la moyenne  $M = 741,12$  sur 1980-2012.

Comme la moyenne n'était pas dans l'intervalle de confiance, mais au-dessus, cette observation semblait confirmer que la moyenne des précipitations augmentait. Nous avons ensuite interrogé les participants sur ce qu'ils pensaient de la méthode utilisée : l'un d'eux (Jacques Faisant) nous a fait remarquer que dans le calcul de la moyenne pour la période 1980-2012, le nombre d'éléments (ici 33) de la série n'apparaissait pas dans le résultat. Cela confirmait une réflexion que nous nous étions faite auparavant : nous comparions l'intervalle de confiance obtenu à l'aide d'un échantillon (d'une trentaine de valeurs) avec une moyenne obtenue à partir d'un autre échantillon.

Une fois ce travail effectué, nous avons envisagé de faire une démarche analogue pour la série de Saint-Gatien : le calcul de l'intervalle de confiance pour une période plus longue (de 1882 à 1981) et celui de la moyenne sur 1982-2012. Nous n'avons pas eu le temps de traiter cette partie, ni de parler des inondations, ni d'initier le débat que nous souhaitions mener à la fin.

<sup>1</sup>L'unité pour mesurer les précipitations est le mm. Un mm d'eau tombée correspond à un litre d'eau par m<sup>2</sup>

## L'after atelier

Quelques jours après l'atelier, nous avons dépouillé les réponses des participants ; en particulier nous leur avons posé la question au début de l'atelier : pensez-vous qu'il pleut désormais plus en Basse-Normandie ? À la fin de l'atelier, nous avons à nouveau posé la question et demandé : *Votre opinion a-t-elle changé ?* Dans un premier temps, les participants avaient répondu qu'ils pensaient qu'il ne pleuvait pas plus qu'avant en Basse-Normandie, mais que les activités pratiquées leur avaient fait changer leur opinion initiale. *L'atelier n'avait donc pas été vain ...* Mais l'histoire ne s'arrête pas là ...

Quelques jours plus tard, nous recevons deux mails de Jacques Faisant. Dans le premier mail, il nous envoie un lien vers un site<sup>2</sup> étudiant la météo et le climat, et un fichier donnant les précipitations de Caen de 1861 à 2012. Dans le deuxième mail, il nous indique un lien vers un document d'Olivier Cantat étudiant la pluviométrie en Basse-Normandie au vingtième siècle : Olivier Cantat, maître de conférences à l'UFR de Géographie de l'université de Basse-Normandie est un spécialiste du sujet<sup>3</sup>. Jacques semblait à nouveau changer d'avis après avoir consulté ce document : « Je te joins ce document qui me semble décisif pour la question de l'augmentation de la pluviosité à Caen. » Le débat était donc relancé ...

Après ces échanges, nous avons fait un premier bilan : il restait encore du pain sur la planche ... D'une part nous avons à travailler sur nos outils : comment se faisait le calcul de l'intervalle de confiance avec un tableur ? En quoi le calcul de l'intervalle de confiance d'une moyenne différait de celui de celui d'une proportion ? Ensuite nous avons à travailler nos méthodes : avant d'utiliser les tests d'hypothèses à un niveau supérieur (pour comparer deux moyennes d'échantillons

ou celle d'un échantillon à une moyenne calculée à partir d'une centaine de données), nous avons donc refait nos calculs pour les données de Saint-Gatien en calculant l'intervalle de confiance pour la moyenne à partir de l'échantillon des 31 dernières années (de 1982 à 2012) et regardé si la moyenne calculée à partir de la série de 1882 à 1981 appartenait à cet intervalle de confiance : la moyenne appartient aux intervalles de confiance à 95 % et à 90 %, mais elle est en dessous de l'intervalle de confiance à 80 %. Les résultats sont donc moins probants que nos premières statistiques, mais ils vont néanmoins dans le même sens et ont le mérite de s'avérer plus plausibles puisque la moyenne est calculée à partir de 100 données.

Enfin l'article d'Olivier Cantat qui découle d'une recherche beaucoup plus profonde que nos propres investigations nous incite à plus de rigueur (il nous apporte des outils en ce sens) et aussi à la plus grande prudence. Nous allons donc étudier de plus près cet article et vérifier si possible un certain nombre de résultats et d'un autre côté continuer nos statistiques sur un plus grand nombre de données. Par exemple, selon l'article, les données d'Auderville sembleraient assez fiables et nous avons l'intention de les étudier, ainsi que d'autres données et aussi de faire des tests d'hypothèses. Néanmoins, notre hypothèse (il pleut plus) mérite d'être examinée de plus près : il nous semble intéressant d'introduire un *débat scientifique*<sup>4</sup> entre ces deux hypothèses, que nous résumerons de manière humoristique par « Osons nous mouiller ! » et « Peut-être ben qu'oui, Peut-être ben que non ».

Nous fournissons ici quelques outils pour lancer ce débat. L'étude sur le risque d'inondation (sujet plus complexe que nous n'avons finalement pas eu le temps d'aborder) pourra découler de ce débat relancé.

**Inondations en Basse-Normandie (données trouvées sur le site de Météo-France) :** hiver 2000-01 (Ouest de la France) ; 24 décembre 1999 (Bretagne et Normandie) ; 21 janvier 1995 (Ouest) ; janvier 1936 (Ouest).

## Bibliographie

CANTAT O., 2004 : « Analyse critique sur les tendances pluviométriques au 20ème siècle en Basse-Normandie », *Annales de l'association internationale de climatologie*, vol. 1, p. 11-31.

CANTAT O., CADOR J.M., AGASSE E., 2002 : « L'originalité des inondations de 2000-2001 dans la Plaine de Caen (Normandie, France). Quand la remontée des nappes souterraines prolonge les débordements de rivières. ... », *Annales de géographie* n°625, p. 246-264.

LEGRAND M., 1993 : « Débat scientifique en cours de mathématiques et spécificité de l'analyse », *Repères IREM* n°10, p. 123-158.

Quelques brèves postées pendant l'année 2013 sur le site « Mathématiques de la planète Terre » (<http://mpt2013.fr>) : Le climat de chez vous a-t-il déjà changé ? – Reconstructions du climat du dernier millénaire – Prédire les inondations – Écoulements des fleuves et rivières : un déluge d'images – etc.

<sup>2</sup><http://meteo-climat-bzh.dyndns.org/meteo105-1861-2013-19-tn-1-0-0.php>

<sup>3</sup>[http://www.climato.be/aic/publis/vol1/article\\_CANTAT\\_vol.1\\_pages11-32.pdf](http://www.climato.be/aic/publis/vol1/article_CANTAT_vol.1_pages11-32.pdf)

<sup>4</sup>Nous renvoyons aux articles de Marc Legrand pour une définition du débat scientifique. Il est à noter qu'au contraire des situations de débat scientifique proposées par Marc Legrand, la réponse ne sera pas forcément oui ou non mais plutôt une réponse argumentée du type : « Telle hypothèse nous semble plus vraisemblable que l'autre ».



Le quarantième anniversaire de l'IREM dans le journal *Ouest France* (édition de Caen, mercredi 09 octobre 2013) !

### Depuis 40 ans, ils rendent les maths concrètes



Michel Soufflet, Danielle Salles, Gilles Damamme, François Couchot (assis) et Pierre Ageron, membres ou anciens directeurs de l'Irem qui a fêté ses 40 ans vendredi et samedi derniers. Cliché : S. Brêteau (Ouest France)

A l'Institut de recherche en enseignement des mathématiques (Irem), profs et chercheurs rapprochent leur discipline du quotidien. Pourquoi ? Comment ? L'Irem, c'est quoi ? L'Institut de recherche en enseignement des mathématiques est créé après 1968 pour aider les enseignants à assimiler les maths modernes. « Les jeunes aident alors les anciens à se recycler », rappelle Gilles Damamme, actuel directeur. Cette mutation terminée, chercheurs, universitaires et enseignants de collèges et lycées continuent à travailler ensemble pour faire évoluer la pédagogie des mathématiques. « Cette collaboration est unique dans toutes les disciplines universitaires », ajoute Michel Soufflet, enseignant à la retraite et pilier de l'Irem. Comment travaille l'Irem bas-normand ? « Nous sommes une quarantaine à animer des groupes dans la région, explique Gilles Damamme. On travaille sur l'histoire des maths, les jeux et tout ce qui permet de rendre les mathématiques plus concrètes. »

En mathématiques, « rien ne tombe du ciel ». Le monde de la banque, des emprunts et des crédits permettent d'apprendre en s'appuyant sur le réel. « Rien à voir avec les problèmes de robinets. »

A-t-il permis des changements dans la façon d'enseigner ? Chercheurs et enseignants bas-normands ont publié de nombreux ouvrages ludiques et pédagogiques. Parmi ses innovations, une nouvelle façon d'envisager la perspective. « C'est notre collègue Jean-Pierre Le Goff qui est parti d'un tableau du Pérugin, exposé au Musée des Beaux-Arts de Caen pour expliquer le sujet. » Depuis, sa « méthode » a inspiré au-delà de la Normandie. Et aujourd'hui ? L'Irem continue d'établir des ponts entre collège, lycée et enseignement supérieur autour de la façon d'enseigner. Les maths modernes sont déjà loin. Depuis quelques années déjà, c'est l'informatique qui chamboule les maths et leur enseignement. L'Irem a encore du travail.

Sébastien BRÊTEAU (Ouest France)



À tâtons... une activité proposée par le Groupe didactique (voir page suivante). Cliché : Cl. Plourdeau.

## Agir dans des univers « expérimentables » pour construire des savoirs

Dans cet atelier proposé par le Groupe didactique, les participants ont d'abord été mis en activité dans plusieurs situations successives<sup>1</sup> :

### 1. Avec un ou deux dés

a) Lancer un dé trois fois de suite et relever les chiffres  $a_1$ ,  $a_2$  et  $a_3$  obtenus. On demande d'écrire le nombre  $a$  égal à la somme de  $a_1$  dizaines,  $a_2$  centaines et  $a_3$  unités.

b) Lancer un dé trois fois de suite et relever les chiffres  $b_1$ ,  $b_2$  et  $b_3$  obtenus. On demande d'écrire le nombre  $b$  égal à la somme de  $b_1$  unités,  $b_2$  dizaines et  $b_3$  milliers.

c) Lancer deux dés ensemble et relever le nombre  $c_1$  formé par les deux chiffres obtenus (dans l'ordre qu'on veut). Puis lancer un seul dé deux fois et relever les chiffres  $c_2$  et  $c_3$  obtenus. On demande d'écrire le nombre  $c$  égal à la somme de  $c_1$  dizaines,  $c_2$  centaines et  $c_3$  unités.

d) On a lancé un dé et relevé le chiffre  $d_1$  obtenu. On a ensuite lancé deux dés ensemble et relevé le nombre  $d_2$  formé par les deux chiffres obtenus. Puis on a de nouveau lancé un seul dé et relevé le chiffre  $d_3$  obtenu. En effectuant la somme de  $d_1$  unités,  $d_2$  centaines et  $d_3$  milliers, on a obtenu 10304. Quels pouvaient être les résultats des lancers de dés ?

### 2. À tâtons

Diverses formes géométriques relativement complexes (polygones à côtés rectilignes ou curvilignes) ont été découpées dans du carton et dissimulées dans une boîte. Il est possible de les appréhender en glissant une main par une ouverture dans la boîte (voir photographie p. 27). On demande de donner verbalement une description aussi précise que possible de ces formes permettant à son voisin de les dessiner sans les avoir vues.

### 3. Un puzzle

#### 3.1. Construction des pièces du puzzle

a) Découper dans une feuille quadrillée d'une couleur de votre choix quatre rectangles superposables. Découper deux de ces rectangles suivant une diagonale. Construire sur une feuille quadrillée d'une autre couleur deux carrés de côtés de longueurs respectives l'un et l'autre des deux côtés de l'angle droit des quatre triangles rectangles précédents.

b) Découper de la même façon les deux derniers rectangles, et en utilisant une troisième couleur, construire un carré dont la longueur du côté est égale à celle de l'hypoténuse des quatre triangles rectangles superposables, obtenus deux fois.

#### 3.2. Consigne de travail

Construire un carré à l'aide des quatre triangles rectangles superposables et du grand carré. Construire en

suite un autre carré à partir des quatre triangles rectangles (deuxième série) superposables, du moyen carré et du petit carré. *Et alors ?*

### 4. Le plus petit nombre

On demande de trouver le plus petit nombre de 19 chiffres dont la somme des chiffres est 85.

Le groupe a ensuite interrogé les participants à l'atelier pour savoir ce que, selon eux, ces activités permettent de construire, comment elles peuvent être exploitées en classe et ce qu'elles font travailler.

Les échanges ont été riches. Ils ont surtout porté sur la place de la construction du langage, avec cette question en toile de fond : le savoir mathématique est-il transmissible sans la construction du langage spécifique associé ? Les débats ont partagé le groupe des participants en deux : ceux qui voient surtout dans le travail de l'élève l'utilisation d'algorithmes, et donc pour qui ce travail d'acquisition du langage ne semble pas être une priorité, voire serait un obstacle à éviter, et ceux qui voient la pratique mathématique comme l'apprentissage d'un « logos », à l'occasion des productions écrites des élèves, des débats scientifiques en classe et de leur gestion, et qui, au contraire, affirment fort que cet apprentissage est consubstantiel à la réussite des apprentissages des savoirs mathématiques.

On a dans ce sens cité l'exemple des écoles maternelles Montessori, où les élèves réalisent, par exemple, des tours par empilement de cubes, du plus grand au plus petit. Dans cette pédagogie, les élèves ont tendance à s'entraider spontanément : on a alors pu constater qu'ils utilisent souvent leur langage « de tout petit » pour s'exprimer.

Dans le premier degré comme dans le second degré, il ne semble pas souhaitable d'imposer un langage spécifique de l'adulte, mais de favoriser les échanges dans l'action, dans les différents univers de la langue : celui des élèves, qui va se construire avec eux et avec l'enseignant dans une action conjointe et qui, par paliers, deviendra de plus en plus proche du langage mathématique utilisé dans les différents niveaux scolaires. N'oublions pas non plus que les formalisations dans l'univers de la langue ne doivent pas être imposées : elles doivent remplir leur fonction « d'outil métacognitif » qui répond à un réel besoin de l'élève à travers les différents paliers d'apprentissage, afin que le savoir mathématique visé prenne réellement sens pour eux.

Le Groupe didactique : Cécile Bezard-Falgas, Loïc Coulombel, Jacques Duval, Clarisse Gallien, Claudine Plourdeau et Ruben Rodriguez Herrera

<sup>1</sup>Lors de l'atelier, les consignes des activités 1, 2 et 4 ont été données oralement. Elles ont ici été rédigées *a posteriori* par un des participants à l'atelier (Pierre Ageron) dans un langage réduit, pas nécessairement adapté aux élèves.

## Utilisation d'une machine à mesurer les aires

Un planimètre est un instrument qui permet de mesurer directement l'aire d'un domaine plan, plus ou moins irrégulier. Les premiers planimètres, dit sommaires, reposaient sur un principe de découpage du domaine en fins trapèzes : c'est le cas du planimètre à cheveux d'A. Beuvrière (1845).

Le planimètre polaire, inventé en 1854 par le mathématicien suisse Jakob Amsler, évalue l'aire d'un domaine en faisant suivre son contour par l'extrémité d'un bras articulé. Il a connu de nombreux modèles et un important succès commercial.

Lors de l'atelier, on a détaillé une justification mathématique du principe du planimètre polaire. Elle repose sur le théorème de Green-Riemann, qui affirme l'égalité d'une intégrale curviligne le long d'une courbe fermée sans point double et d'une intégrale double sur le domaine que cette courbe délimite. Les participants à l'atelier ont ensuite été invités à expé-

ri-er la méthode, en mesurant les aires de quelques surfaces simples au moyen d'un planimètre Amsler.

Voici, pour aller plus loin, quelques sites Internet utilisés lors de la préparation de l'atelier :

→ Bernadette Perrin-Riou, *DOC Planimètre : fonctionnement du planimètre et formule de Green* sur le site [wims.unicaen.fr](http://wims.unicaen.fr)

→ exposition *Venez prendre l'aire* sur le site [culturemath.ens.fr](http://culturemath.ens.fr)

→ Dominique Tournès (coord.), *Les instruments du calcul savant*

sur le site [reunion.iufm.fr](http://reunion.iufm.fr) (prochainement : [espe.univ-reunion.fr](http://espe.univ-reunion.fr))

→ Étienne Ghys et Jos Leys, *Un planimètre à cône* sur le site [images.math.cnrs.fr](http://images.math.cnrs.fr)

Didier Bessot (avec Pierre Ageron)



Calibrage et mesure sont des opérations délicates





Gros plan sur le planimètre



Lecture attentive de l'Instruction pour l'emploi des planimètres Amsler

Les posters des groupes de l'IREM de Basse-Normandie. Affiches réalisées et exposées à l'occasion des quarante ans de l'IREM.

**Concours « Bulles au carré » - CNRS**

2015 - 27<sup>es</sup> prix

2016 - Prix + Poissonnet - 1<sup>er</sup> prix

Olivier Lougnot

**Jules Houël : un mathématicien normand et polyglotte du XIX<sup>e</sup> siècle**

John Houël (1823 - 1903) - Prix de la France, en 1868, pour ses travaux sur la théorie des courbes algébriques.

Il a été nommé directeur de la publication de nombreux ouvrages scientifiques, notamment ceux consacrés à la diffusion des connaissances mathématiques en France par la création de la Bibliothèque de la Faculté des Sciences de Caen.

Houël est né à Caen, le 10 mai 1823. Il a été nommé directeur de la Bibliothèque de la Faculté des Sciences de Caen en 1868. Il est mort à Caen, le 10 mai 1903.

Centre d'histoire des sciences

**CONJONCTION**

**APPRENTISSAGE - ENSEIGNEMENT**

**PARCOURS**

**DEBAT SCIENTIFIQUE**

**UNIVERS FAMILIERS**

**UNIVERS UNIVERSITAIRES**

**PRODUCTION**

**AGIR dans les univers « expérimentables » pour construire des savoirs**

**Gérer les productions des élèves pour élaborer des parcours d'apprentissage-enseignement**

George Théberge de l'École de Collège

**La magie du nombre d'or  $\phi$**

Le nombre d'or est une constante mathématique qui apparaît dans de nombreux domaines de la nature, de l'art et de l'architecture.

Il est défini comme le rapport entre la somme de deux termes consécutifs d'une suite de Fibonacci et le terme précédent.

Il est noté  $\phi$  et a une valeur d'environ 1,618.

Centre de géométrie et Centre Pédagogique des Sciences

**Cônes et sections de cône (1)**

Première époque : Montreuil - Inlaid - Archimède...

Sections de cônes

Les sections de cônes, dans l'antiquité, ont été étudiées par les mathématiciens grecs. Elles ont permis de découvrir que la détermination de la surface d'un cône est équivalente à celle d'un rectangle.

Centre d'histoire des sciences

**Rallye (mathématique) Dynamique et Virtuel**

**Le RDV : c'est le rendez-vous mathématique annuel de l'IREM de Basse-Normandie.**

**Le RDV : c'est un rallye proposé aux élèves de 2<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup> depuis 2014.**

Au moment où l'IREM fête ses 40 ans, le RDV souffle, lui, ses 12 bougies (un peu moins que sur le gâteau...)

Groupes GEM

**Manuscrits mathématiques normands**

collected, read and explained: an initiative of IREM de Basse-Normandie

Centre d'histoire des sciences

**Le jeu des différences**

Voici deux bulletins de Cash, observez les et recherchez les différences entre les deux.

Centre de géométrie et Centre Pédagogique des Sciences

**Architecture et Mathématiques :**

des lycéens sur le terrain, modéliser un arc en pierre...

Le terrain : l'église de l'abbaye aux Dames de Caen à proximité de l'école.

Les mathématiques pour le modèle

Le graphique final : un point en rouge indique l'endroit où il faut poser le bloc de pierre.

Groupes GEM : mathématiques - mathématiques en langue étrangère en lycée

**Décrire la circonférence d'une poire**

Julien Guillemain Le Vaissier, « maître mathématicien » (1640-1694)

Centre d'histoire des sciences

**Jeux2Maths**

Centre de géométrie et Centre Pédagogique des Sciences

**Cônes et sections de cône (2)**

Seconde époque : Après l'Apprentissage de l'Apprentissage

Centre d'histoire des sciences

**Les merveilles du Pentagone Céleste**

Le Pentagone (ou pentagone) Céleste est l'image perspective d'un pentagone régulier obtenu selon les méthodes de la géométrie projective par la droite d'intersection.

Centre de géométrie et Centre Pédagogique des Sciences

**De la situation contextualisée au modèle mathématique**

quelques outils utilisables en lycée professionnel

Centre de géométrie et Centre Pédagogique des Sciences

**Architecture et Mathématiques :**

des lycéens sur le terrain, évaluer une hauteur.

Le terrain : l'église de l'abbaye aux Dames de Caen à proximité de l'école.

Les mathématiques pour le modèle

Le graphique final : un point en rouge indique l'endroit où il faut poser le bloc de pierre.

Groupes GEM : mathématiques - mathématiques en langue étrangère en lycée

**Concours « Bulles au carré » - CNRS**

2015 - 27<sup>es</sup> prix

2016 - Prix + Poissonnet - 1<sup>er</sup> prix

Olivier Lougnot



NUMÉRO DOUZE : décembre 2013

SPÉCIAL QUARANTE ANS DE L'IREM

ISSN : 1969-7929 (imprimé)

ISSN : 1760-6500 (en ligne)



# LE MIROIR DES MATHS

## Sommaire

- La revue *Repères* des IREM. 2
- Éditorial, par Gilles Damamme 3
- Rétrospective sur quarante ans de l'IREM de Basse-Normandie,  
par Pierre Ageron 5
- Algobox en lycée professionnel, par Mathilde Colas & Jérôme Menuet 17
- Pleut-il plus en Basse-Normandie ? Osons nous mouiller !  
par Gilles Damamme & Anne-Cécile Édeline 23
- Depuis 40 ans, ils rendent les maths concrètes,  
par Sébastien Brêteau (Ouest France) 27
- Agir dans des univers « expérimentables » pour construire des savoirs,  
par le groupe didactique de l'Irem de Basse-Normandie 28
- Utilisation d'une machine à mesurer les aires, par Didier Bessot 29
- Les posters des groupes de l'IREM de Basse-Normandie 31