

## "MATH.en.JEANS", la présentation

### genèse, objectifs

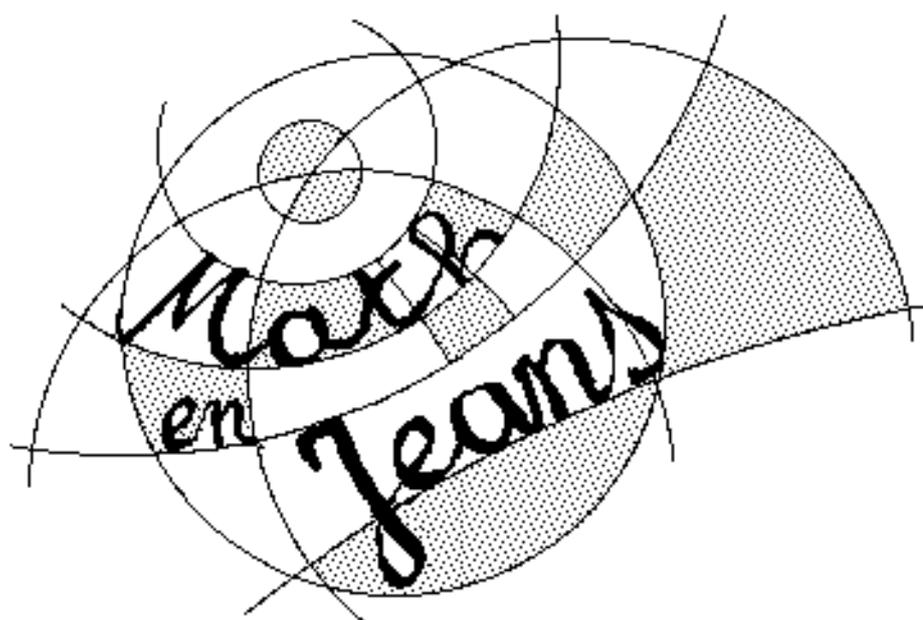
- p. 2      contexte général
- p. 3      1 000 classes 1 000 chercheurs
- p. 4      MATH en JEANS An I
- p. 5      nos objectifs

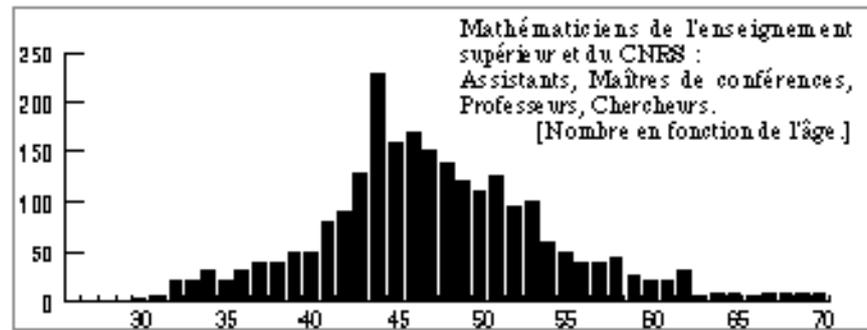
### modalités

- p. 7      le déroulement d'un jumelage
- p. 9      découpage de l'année
- p. 10     les séminaires
- p. 11     la fonction du Congrès
- p. 12     les Congrès de Vaugneuse, Strasbourg et Paris
- p. 15     le rôle de l'AMeJ
- p. 16     liste de sujets utilisables et documentés (passés et à venir)
- p. 22     concrètement

### évaluation, communication, perspectives

- p. 23     Périf 90
- p. 24     dossier de presse
- p. 28     comité de parrainage
- p. 29     l'avenir





## Contexte général

En 1986-87, il y avait dans les lycées et les collèges, publics et privés, environ 56500 enseignants de mathématiques, dont la moitié va partir en retraite d'ici l'an 2010. Pour seulement renouveler l'effectif des professeurs en exercice, 2500 recrutements seront nécessaires en l'an 2000, et 5000 en l'an 2005. En 1989, CAPES et Agrégation de mathématique réunis ont recruté moins de 700 nouveaux enseignants. Il en faudrait huit fois plus en 2005 pour compenser les départs en retraite, et cette prévision ne prend pas en compte :

- l'allongement de la scolarité jusqu'à dix-huit ans pour 80 % d'une classe d'âge ;
- l'allègement nécessaire des effectifs de certaines classes (Seconde, en particulier) ;
- les efforts à faire pour lutter contre l'échec scolaire (soutien, suivi, ...)
- la nécessaire mise en place généralisée de programmes de culture mathématique.

[renseignements : brochure "Quels mathématiciens pour l'an 2000" de l'Association 50 Lycées.]

« Si les mathématiques devenaient une matière facultative, choisiriez-vous d'en faire ? » Oui 88 %

« Faire des mathématiques, cela évoque-t-il pour vous une activité nécessaire à la formation ? » Oui 82 %

« Dans l'orientation scolaire, la sélection se fait :  
pas plus par les maths que par les autres matières Filles 33 % Garçons 22 %  
surtout par les maths et c'est justifié Filles 21 % Garçons 38 %  
surtout par les maths et c'est excessif » Filles 46 % Garçons 40 %

enquête "Les Maths et Vous" menée en avril-mai 1988, par l'Association "Cinquante Lycées", avec l'aide de l'IREM de Strasbourg, sur un échantillon représentatif de 2400 lycéens.

## de " 1 000 classes 1 000 chercheurs " ...

par Pierre Audin

En 1984, j'ai découvert par hasard deux livres de Serge Lang, intitulés "Serge Lang, des jeunes et des maths" et "Serge Lang fait des maths en public". Je les ai achetés tous les deux car Serge Lang était pour moi l'auteur de certains livres avec lesquels je préparais l'agrégation, et cela a aiguisé ma curiosité. J'ai été abasourdi de voir avec quelle facilité des élèves de cinquième assumaient un passage à la limite, alors qu'au même moment les inspecteurs essayaient de m'expliquer que c'était trop compliqué, qu'il fallait y aller doucement, avec les calculatrices, etc...

J'ai essayé de me procurer le reportage vidéo de cette séance de Serge Lang en cinquième, sans succès. (De fait, j'ai fini par avoir une cassette VHS de cette séance ... en octobre 1989 ; MATH.en.JEANS avait déjà démarré.) A l'époque, je suis donc resté sur ma faim, à me demander si ce que racontait Serge Lang était bien réel.

En 1985, j'ai découvert l'existence de "l'Opération 1 000 classes 1 000 chercheurs", à peu près par hasard. C'était l'occasion ou jamais de savoir si l'expérience de Serge Lang était réalisable. J'ai donc contacté Pierre Duchet, seul mathématicien de la liste CNRS que j'ai obtenue — celle des chercheurs CNRS participant à l'Opération dans la Région Parisienne.

Dans cette expérience, réalisée avec deux classes de 1<sup>er</sup>S, la présence du chercheur m'a paru tellement fondamentale que nous avons décidé — avec Pierre Duchet — de la relater sous forme de brochure où nous avons transcrit une bonne partie des séances mot à mot. La brochure a été publiée en 1989 par l'APMEP (tirée à 2000 exemplaires, il en reste quelques uns).

Pierre Duchet avait trop de travail pour recommencer "1000 classes 1000 chercheurs" chaque année, et nous ne voulions pas non plus nous scléroser en répétant la même "expérience" tous les ans. Elle n'a donc duré que sur l'année scolaire 1985-1986. Mais nous sommes restés en contact à cause de la brochure, et il m'a provoqué une fois en me faisant remarquer que finalement les élèves avaient été des **spectateurs** de la recherche mathématique, et non des **acteurs**.

C'est la raison d'être de MATH.en.JEANS : voir si les élèves peuvent effectivement devenir des **chercheurs**. La réponse est oui :

Ils ont fait des maths en équipe.

Ils ont construit leurs propres mathématiques.

Ils ont pratiqué un loisir comme d'autres font du tennis.

Ils étaient de niveaux scolaires très variable et ils sont restés de niveaux scolaires très variable. Que leur niveau scolaire soit resté pratiquement inchangé n'est pas très étonnant puisque l'évaluation officielle ne prend en compte aucune des qualités révélées par "MATH.en.JEANS". Leurs prestations à Vaugrigneuse, à Strasbourg devant des mathématiciens professionnels, la réalisation d'expositions, leur participation à l'exposcience "PERIF 90", le séminaire semi-public de la Médiathèque de la Villette, tout cela montre bien qu'ils ont assimilé ce qu'ils ont fait.

... à " MATH.en.JEANS "

## MATH.en.JEANS : l'An I

L'expérience que nous souhaitions mener a été mise au point en avril 1989 ; les premières démarches pour mettre en place le projet ont démarré en mai-juin 1989. Le travail des élèves a commencé effectivement la semaine de la rentrée. Nous souhaitions emmener les élèves faire des maths dans un château, et les faire travailler sur documents. Nous n'avions ni l'un, ni l'autre ; et pas d'argent pour nous procurer l'un ou l'autre.

Les sujets proposés aux élèves étaient : **Combinatoire de l'échiquier**, **Géométries non-euclidiennes**, **Le nombre d'or**, **L'infini**. Nous avons ainsi constitué au Lycée Racine de Paris et au Lycée Jean Jaurès d'Argenteuil, quatre équipes de recherche, chacune d'elles ayant la possibilité, à plusieurs reprises, de rencontrer l'équipe correspondante. Les élèves ont ainsi travaillé de différentes manières : personnelle, en groupe, avec l'aide éventuelle de l'enseignant, avec supervision du chercheur. Contre toute attente, ils ont produit de nouvelles mathématiques, pas tant en ce qui concerne les résultats obtenus que les démonstrations qu'ils ont inventées (par exemple, démonstration inédite d'un résultat connu : celui de la divergence de la série harmonique). Ils ont produit *leurs* mathématiques. Hors de la structure classe, ils ont pratiqué un loisir, "faisant des maths comme d'autres font du tennis". Ils ont fait des maths ensemble, acceptant de se tromper ensemble, de se faire contester ou rectifier par les autres, de donner des explications et de convaincre.

L'authenticité de la recherche menée par les élèves ne peut être assurée que par un intervenant extérieur : un chercheur ! La formation d'un prof ne lui permet pas de tenir le rôle de directeur de recherche. Et le discours du prof est visiblement suspect aux yeux des élèves qui le connaissent trop. Le contact avec le chercheur est ainsi essentiel pour eux, une raison supplémentaire, et non la moindre, étant tout simplement la rencontre avec un travailleur, différent du seul qu'ils ont l'habitude de côtoyer (le ur prof).

Car les motivations des élèves de "MATH.en.JEANS" sont diverses : attiré pour les mathématiques, recherche d'une activité de type soutien pour des élèves qui se sentent en difficulté et se trompent sur nos objectifs, activité périscolaire en concurrence avec l'Ecole, établissement de rapports plus profonds avec d'autres élèves de leur lycée, avec des élèves d'un autre lycée, d'un autre milieu socio-culturel, rencontre avec un métier mystérieux, ou avec une "bête curieuse", ou tout simplement curiosité pour quelque chose d'original qui démarre dans leur lycée...

Pour la plupart, ils ont produit des mathématiques par eux-mêmes, ils ont "séché", ils se sont découragés, ils se sont pris par la main et ont surmonté leurs découragements, ils ont parlé d'égal à égal avec leur profs, avec des mathématiciens, ils ont trouvé des mathématiques mais ils ont aussi découvert la réalité des mathématiques qui se font. Ils ne deviendront sans doute pas tous des mathématiciens, des enseignants ou des ingénieurs, mais le devenir leur semble désormais concevable. Et si au début de l'année ils n'osaient pas trop dire aux copains qu'ils faisaient des maths en plus du cours, sans y être obligés, au fur et à mesure ce sont leurs copains qui leur demandaient des explications ou des nouvelles sur ce qu'ils faisaient. Premier pas vers une dédramatisation des mathématiques.

### *ordinary pupils working together*

Voici des extraits de la lettre de Mr Mogens NISS, dans laquelle il accepte de faire partie de notre comité de parrainage.

« (...) The "Maths en Jeans" project looks very interesting for several reasons.

« Firstly, it is devoted to inspiring students to **explore** mathematics, to think mathematically and be productive (in solving problems), not just reproductive (they are given the opportunity to be — as it is said in the video — subjects rather than objects). A pity only that we need to devise separate arrangements outside ordinary day-to-day mathematics instruction to accomplish that ! And this seems to be a universal situation.

« Secondly, I am very much in favour of the concept of inviting **ordinary** pupils who are only required, as I understand it, to be interested in the activities offered to them. Round the world there are lots of arrangements — summer schools, competitions, camps etc. — for the gifted pupils, for the élite. This is quite OK, but there is no strong need to establish just another opportunity of that sort.

« Thirdly, I like the idea of having pupils **working together** in small groups with pupils from **other schools**. In this way important social dimensions are added to the activities on content matter : Thus, mathematics needs not be a solitary activity. Actually, it may very well gain synergy through joint forces.

« Finally, it sounds attractive to add a **European** dimension to the other ones mentioned. In this connection it is, I believe, highly important to maintain the non-élitist, non-competitive conception of the whole thing. Of course, the language problem is serious. But in a way it is an asset in itself for all pupils to engage in activities in which non-trivial communication in a foreign language is simply a must.

« So, as you see, I certainly think that your project deserves support and further development. I am also sure that, say, in Denmark many 'lycée' teachers and pupils would be very interested in talking part in the project in some way or another. Naturally this will require quite an amount of communication, organisation, funding etc., but the difficulties should not be insurmountable. »

## MATH.en.JEANS : Objectifs ?

traduction :

Le projet "Maths en Jeans" semble très intéressant pour plusieurs raisons.

Primo, il est destiné à engager les élèves à faire des mathématiques, à avoir une pensée mathématique et à être producteurs (dans la résolution de problèmes), et pas seulement reproducteurs (on leur donne l'occasion — comme il est dit dans la cassette vidéo — d'être des sujets et non des objets). On peut seulement regretter que pour accomplir cela, il faille inventer des aménagements en marge de l'enseignement normal des mathématiques ! Et il semble bien que cette situation soit universelle.

Secundo, je suis très sensible à l'idée de s'adresser à des élèves ordinaires à qui on demande seulement, si j'ai bien compris, d'être intéressés par les activités qui leur sont offertes. Le monde foisonne d'aménagements — écoles d'été, championnats, camps, etc. — pour les élèves doués, pour l'élite. C'est certainement très bien, mais il n'y aurait pas grand intérêt à mettre en place une autre variante du même genre.

Tertio, j'aime l'idée de faire travailler les élèves ensemble par petits groupes avec des élèves d'autres écoles. De cette façon, des dimensions sociales importantes s'ajoutent aux activités à contenu mathématique : ainsi, les mathématiques montrent qu'elles ne sont pas forcément une activité solitaire. En fait, on obtient un meilleur rendement en unissant ses forces.

Enfin, je trouve attrayant d'ajouter une dimension européenne à celles que j'ai déjà mentionnées. A ce propos, il sera je pense, extrêmement important de conserver le caractère non-élitiste, non-compétitif de l'ensemble. Bien sûr, le problème de la langue est sérieux. Mais d'une certaine façon, c'est un atout en soi pour les élèves que de s'engager dans des activités dans lesquelles la communication (authentique) en langue étrangère sera tout simplement indispensable.

Ainsi, comme vous le voyez, je pense que votre projet mérite d'être soutenu et étendu. Je suis également sûr que disons, au Danemark un grand nombre d'enseignants de lycées et d'élèves seraient d'accord pour prendre part dans ce projet, d'une façon ou d'une autre. Naturellement, cela nécessitera de mettre en place communication, organisation, recherche de fonds, etc., mais les difficultés ne devraient pas être insurmontables.

## Le rôle des enseignants et du chercheur.

Les enseignants se taisent. Même si les élèves se fourvoient dans de fausses pistes ou des contre-sens, il n'est pas question de leur apporter la bonne parole ou "le" résultat "juste" sous prétexte de ne pas les laisser dire de bêtises : l'enseignant reste auprès des élèves, mais s'abstient de donner des réponses, au sens habituel qu'on peut donner à ce terme : nous les mettons sur une piste, nous leur proposons des directions qu'ils prennent ou pas, nous leur indiquons des sources qu'ils consultent ou pas. D'autres fois, nous allons à leur rencontre, posant nous-mêmes des questions, pour les obliger à affiner leurs réponses, ou les amener à envisager des situations auxquelles ils n'ont pas pensé, ou pour lesquelles leurs réponses sont incomplètes.

En aidant les élèves à formuler leurs questions et leurs réponses, nous leur apportons un langage ; parfois, nous leur donnons quelques théorèmes dont ils ont besoin pour poursuivre l'étude de leur sujet :

- Les élèves de 1<sup>ère</sup> qui cherchaient les géodésiques sur la sphère en découpant un chemin en petit morceaux assimilables à des segments n'avaient pas assez de temps devant eux pour redécouvrir le calcul infinitésimal : ils ont admis que les géodésiques sont les grands cercles, et ont poursuivi l'étude de la géométrie de la sphère.
- Les élèves qui cherchaient à comparer les cardinaux d'ensembles infinis ont admis qu'au lieu d'une bijection entre deux ensembles, ils pouvaient se contenter de deux injections (ou de deux surjections) de sens contraires, d'un ensemble vers l'autre.
- Les élèves de 2<sup>nde</sup> qui avaient besoin de démontrer la convergence d'une suite, et qui avaient déjà des difficultés avec un raisonnement par récurrence ont admis qu'une suite croissante majorée est convergente.
- Les élèves qui savaient que le problème du placement des 8 Dames sur un échiquier  $8 \times 8$  a 92 solutions n'ont pas fait semblant de l'oublier, mais ont cherché à comprendre comment obtenir une solution, et comment engendrer toutes les solutions.

Mais nous, professeurs et chercheur, nous nous refusons à leur faire une démonstration. Nous leur donnons (quelquefois) des outils parce que l'avancement de leur travail exige qu'ils le soient. Mais il s'agit de leur démonstration, et ce sont alors eux qui nous demandent le soutien théorique dont ils ont besoin à ce moment là. Notre travail de "direction de recherche" consiste essentiellement à nous taire, ou à les provoquer pour redynamiser leur travail.

## Faire des mathématiques.

Pour nous, les mathématiques ne sont pas un catalogue de recettes (plus ou moins utiles) à ingérer. Les mathématiques sont vivantes ; leur enseignement devrait donner le goût d'en faire, devrait donner les moyens d'en faire. Ce ne sont pas les résultats qu'il faut apprendre mais les méthodes. Ce n'est pas la difficulté d'une discipline qu'il faut revendiquer, mais l'efficacité, la force, voire aussi la beauté d'un raisonnement qu'il faut transmettre. Et si l'Economie désire des créateurs, si l'Education Nationale veut susciter des vocations et former des enseignants de qualité, si la Recherche veut s'éviter un vieillissement important de ses cadres, c'est bien ces mathématiques là qu'il faut enseigner.

Mais un pédagogue — même talentueux — ne peut pas pour l'instant mettre ses élèves en situation réelle de recherche mathématique dans le cadre de son cours. Cela exige des élèves motivés (même faibles), une utilisation de temps importante qui empêchera pas de "boucler le programme", un travail par lui-même difficile à évaluer (la recherche doit se faire en groupe et non dans des tours d'ivoire) et ne préparant pas à l'"examen" traditionnel qui ne sert qu'à contrôler des savoir-faire.

# COMMENT NOUS VOYONS LE DEROULEMENT D'UN JUMELAGE.



## 1. DEMARRAGE DES LA RENTREE SCOLAIRE ...

... afin que les élèves prennent cette activité en compte comme sérieuse, et trouvent dès le début un rythme de travail intégrant le travail scolaire ET le travail de recherche dans leur planning personnel.

Pour que ce démarrage ait lieu dès la rentrée, il faut qu'il soit préparé dès maintenant : quels établissements, quels enseignants, quel chercheur, quels sujets, quelles dates de séminaires, quels dossiers à déposer, quelles autorisations à demander, quels aménagements internes à l'établissement, etc, etc, etc ?

## 2. MISE EN ROUTE.

On peut commencer par faire une information aux élèves dès la fin de cette année, avec préinscription avant ou pendant les vacances. Il est bon tout de même d'essayer de s'adresser aussi — dès la rentrée — aux élèves qui sont nouveaux dans l'établissement.

A la rentrée : organiser rapidement une réunion d'information, qui serve en même temps à décider de l'horaire des séances hebdomadaires, et à présenter les sujets (ou les thèmes) de l'année à venir. La présence du chercheur lors de cette réunion est indispensable (dans chaque établissement). Il a été nécessaire de renouveler cette réunion pour réussir à surmonter les problèmes d'emploi du temps.

## 3. LE PREMIER TRAVAIL DES ELEVES

... consiste à prendre connaissance du sujet choisi ! C'est-à-dire à se documenter. Les élèves ne savent pas chercher dans des documents, c'est l'occasion d'apprendre. Cette première phase de leur travail est la plus ingrate.

Plusieurs risquent de se décourager.

Le rôle du prof est alors de les consoler de les conseiller, de les assister psychologiquement mais surtout pas mathématiquement.

Le prof n'est pas là pour faire un cours — le chercheur non plus —, même si les élèves apprécieraient le confort de cette situation, et peuvent la demander explicitement. En cas de situation vraiment bloquée, l'enseignant devrait pouvoir contacter le chercheur, au moins par téléphone, pour décider en commun de la marche à suivre.

Cette première phase peut prendre plus d'un mois, et donc durer presque jusqu'au premier séminaire.

## 4. LE PREMIER SEMINAIRE ...

... est abordé avec angoisse par les élèves, qui ont l'impression de n'avoir encore rien fait, et qui ont très peur de la confrontation avec ceux de l'autre établissement.

Il marque cependant le début du travail mathématique. Les élèves discutent de leurs façons (souvent différentes) de voir les choses, ils se répartissent le travail à venir et se fixent des objectifs pour la prochaine rencontre.

Le rôle du chercheur est fondamental à ce moment ; et il doit veiller à bien comprendre les envies des élèves, même si ce ne sont pas les mêmes que les siennes.

## 5. LA POURSUITE DU TRAVAIL et LES SEMINAIRES SUIVANTS.

En général, les élèves abandonnent les documents et se mettent à créer **leurs** mathématiques. L'assistance du prof prend un contenu plus mathématique, non pour guider, mais pour contrôler les résultats obtenus etc.

... / ...

Le deuxième et le troisième séminaire seront l'occasion de la clarification et du nécessaire recentrage scientifique : s'assurer que les travaux des élèves puissent s'adresser au cœur et à la raison.

En même temps que le travail mathématique, doit avancer aussi la préparation du Congrès de Paris 1992 et de la communication.

Les séminaires devraient avoir un découpage horaire semblable au premier. Les séances plénières d'exposés des élèves doivent être l'occasion de se préparer à la communication finale du Congrès de Paris 1992, particulièrement lors du troisième séminaire.

Il apparaît utile qu'un quatrième séminaire ait lieu, après le Congrès, afin de satisfaire les désirs de tous les participants.

### "MATH.en.JEANS"- Règles du jeu

#### Règle 1 :

Nous sommes là pour chercher ensemble sur des sujets bien définis. La recherche demande une certaine *continuité* ! On admettra donc que la présence régulière de ceux qui se sont inscrits est indispensable.

#### Règle 2 :

Qui dit recherche dit *équipe* de recherche. Nous fonctionnerons donc sur la base de groupes de 3 ou 4 élèves, groupes qui resteront stables.

#### Règle 3 :

Pas de recherche sans *mémoire*. Chaque groupe a donc un cahier de recherche dans lequel il consigne ses résultats. Au début de chaque séance, il désigne donc un secrétaire. A la fin de chaque séance, il réserve 10 minutes pour faire le bilan de ses résultats. Le secrétaire consigne ce bilan sur le cahier, et en rend compte en début de la séance suivante.

#### Règle 4 :

Les sujets de recherche sont proposés par le chercheur et le professeur. Mais chaque élève, ou groupe d'élèves peut suggérer de *nouvelles pistes*, ou de nouveaux problèmes.

#### Règle 5 :

Toute règle est *discutable*. Nous verrons ensemble, à l'usage, s'il faut en modifier, en ajouter, ou en retrancher ...

Il est souhaitable que chaque séminaire comporte les phases suivantes :

#### 1) (1 heure) séance plénière :

présentation de la journée, exposé mathématique par le chercheur, sans lien direct avec aucun des sujets, répartition dans les salles de travail.

2) 2 séances (1 heure 30 ou 2 heures) de travail par sujets (les deux équipes des deux établissements sont réunies) ; le chercheur et les enseignants circulent dans les salles, en demandant aux groupes de se fixer des objectifs précis pour le prochain séminaire, et en préparant avec eux la séance plénière finale.

#### 3) (30 minutes par groupe) :

en séance plénière, devant tous les autres, exposé de 20 minutes environ, permettant ensuite une discussion, pour présenter le sujet, ce qui a été fait, ce qui a été obtenu, ce qu'on espère obtenir, comment on compte s'y prendre, etc.

#### 4) (30 minutes)

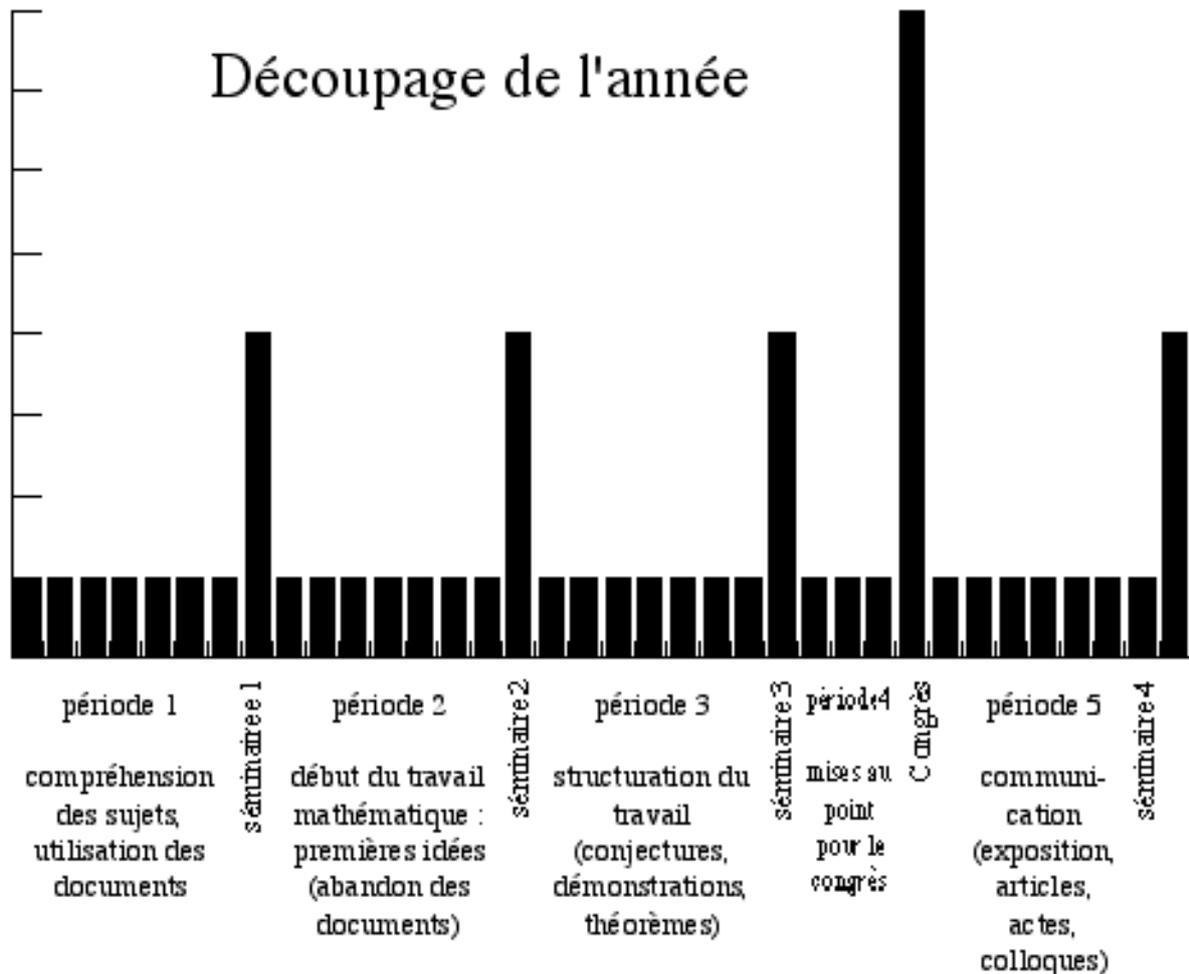
synthèse finale à chaud par le chercheur : bilan et perspectives pour le prochain séminaire.

## 6. LE CONGRES DE PARIS 1992.

Les deux premiers jours seront utilisés essentiellement pour permettre aux groupes de terminer leur travail. Il s'agira ensuite pour eux de tenir un exposé public, de participer au "Forum" (stands et circulation pour discussions entre groupes, de jumelages différents en particulier, avec échanges plus directs que dans les discussions après exposés), de préparer les "Actes" du Congrès de Paris 1992.

Si les groupes ne peuvent exposer que des points précis pendant les 20 minutes qui leur seront attribuées en séance plénière, les actes doivent leur permettre de faire le point sur l'ensemble de leur travail de l'année. Cela sera facilité si les résultats sont collectionnés pendant toute l'année dans un "cahier de recherche" du groupe, tenu à tour de rôle dans chaque groupe de chaque établissement.

On peut ainsi proposer un contrat aux élèves en début d'année : voir ci-contre.



Les élèves sont répartis en groupes de 3 ou 4, chacun des groupes traitant un sujet d'une liste commune aux deux établissements jumelés. La réunion hebdomadaire, d'une durée de deux heures, avec fonctionnement de type documentation, a plusieurs fonctions. En premier lieu, c'est un lieu de travail collectif, indépendamment de la présence du professeur. C'est ensuite l'occasion, pour les groupes dont le travail est bloqué, de venir demander une aide au professeur. Celui-ci peut alors leur proposer une "piste", ou les envoyer consulter une source précise. C'est aussi l'occasion pour le professeur de surveiller, de près ou de loin, le travail de chaque groupe, de constater si les méthodes de travail collectif sont efficaces ou non. C'est enfin l'occasion pour le professeur, à la cadence d'une fois par quinzaine, de convoquer le groupe pour tirer un bilan de son travail.

La présence du chercheur à la première séance de travail hebdomadaire est fondamentale, pour présenter les sujets aux élèves.

Cas particulier de la période 1 : Nous avons donné aux élèves des établissements jumelés les mêmes documents, trop nombreux, constitués de la collection complète de feu "le Petit Archimède", de livres donnés par les Editions Belin, et d'ouvrages achetés lorsque les subventions ont été versées ; les élèves disposaient ainsi d'une "banque de données", dans laquelle ils ne savaient pas trop quoi chercher, ni comment, et où ils ont obtenu soit beaucoup (trop) d'informations, soit peu, suivant les sujets.

Pourquoi travailler sur documents ? Essentiellement pour nous assurer de ne pas leur faire un cours, et que leur travail ne se limite pas à quelques exercices que nous leur donnerions, mais qu'ils s'habituent à l'écrit, que leur démarche suive au mieux celle que doit suivre un chercheur — qui ne dispose pas de l'aide d'un enseignant qui lui donne l'énoncé, la méthode, voire la solution.

## Exemple de déroulement d'un séminaire.

premier séminaire tenu dans l'établissement MATIN	deuxième séminaire tenu dans l'établissement MATIN	APRES-MIDI
9h00-9h30 : visite guidée de l'établissement d'accueil. 9h30-11h30 : travail commun des groupes d'un même sujet (échanges, état des travaux). 11h30-13h00 : repas au restaurant de l'établissement d'accueil, rencontres informelles.	9h00-10h00 : travail commun des groupes d'un même sujet (échanges, état des travaux). 10h00-10h30 : pause 10h30-11h30 : reprise des travaux des groupes. 11h30-13h00 : repas au restaurant de l'établissement d'accueil, rencontres informelles.	13h00-14h00 : travail commun des groupes d'un même sujet (discussion, mise au point de nouvelles pistes, élaboration d'une synthèse à présenter en assemblée plénière). 14h00-15h30 : séance plénière (présentation des travaux de 3 groupes). 15h30-16h00 : pause 16h00-17h00 : séance plénière (présentation des travaux de 3 groupes).

Exemple non typique : le séminaire intermédiaire, le samedi 26 janvier 1991, au lycée Racine :

nous vous proposons la tenue d'un mini-séminaire intermédiaire  
 14h00-14h30 présentation, explications par Gérard Duchamp  
 14h30-16h00 répartition et travail en groupes  
 16h00-16h30 synthèse  
 16h30-17h00 (optionnel) les parents d'élèves de Racine sont invités pour avoir des informations sur "MATH.en.JEANS" et sur Strasbourg

Exemple non typique : le séminaire de la Vilette, le 16 mars 1991, décalé sur l'après-midi.

13h = début **découpage horaire :** 20h = fin  
 13h00-13h20 : accueil des élèves et **répartition** des groupes dans les salles.  
 13h20-16h00 : travail en groupes ; chaque groupe pourra s'octroyer une petite pause à l'heure qui lui convient dans cette tranche, en particulier pour visiter la médiathèque.  
 16h00-16h30 : pause estomacs. Eventuellement, permutations de salles en fonction du matériel nécessaire à la poursuite du travail du groupe.  
 16h30-17h30 : travail en groupes : préparation de l'exposé, et simulation en temps réel.  
 17h30-18h00 : pause pour finir une visite de la médiathèque par exemple ; mise à profit pour l'installation de la salle utilisée pour la séance plénière finale.  
 18h00-20h00 : **séance plénière** : exposés des six groupes.

**répartition** des groupes dans les salles, à 13h, susceptible de modifications en cours de journée pour assurer la rotation des élèves sur le rétroprojecteur :

A2 carrés magiques  
 A3 géométrie non euclidienne  
 EF1 paradoxes  
 EF2 graphes  
 EF3 dénombrements  
 passage EF nombres premiers

### seance plénière

ordre de passage des groupes :

- 1) carrés magiques
- 2) graphes
- 3) nombres premiers
- 4) géométrie non-euclidienne
- 5) dénombrements
- 6) paradoxes et logique mathématique

Chaque groupe dispose de 10 minutes pour exposer son travail ; chaque exposé est suivi d'une discussion de 10 minutes maximum entre la salle et le groupe qui expose. Le chronométrage des 10 minutes, dans chaque cas, est impératif. Chaque groupe doit donc sélectionner les sujets abordés dans son exposé-conférence, et s'entraîner avec une simulation en temps réel, de façon à ne pas se trouver dans la situation désagréable d'être interrompu avant la fin de son propos. A l'inverse, la salle n'est pas autorisée à intervenir pendant les 10 minutes d'exposé.

A noter : On devrait retrouver cette structure à Strasbourg : exposé plus conséquent de 20 minutes, même durée pour la discussion : 10 minutes. Chaque groupe sera ainsi sur la sellette pendant 30 minutes.

# La fonction du Congrès

« (...) »

En tout cas, les vacances de "Pâques" commencent et pour certains Braquiens, elles commencent à Strasbourg pour le congrès 91 de "Maths en Jeans". Dans la joie et la bonne humeur, on a vu des choses insoupçonnées du monde mathématique. Ce fut pour nous un apprentissage à la recherche scientifique, une amélioration de notre expression et enfin une libération de notre imagination (si, si !).

Tout cela, je le répète, dans une ambiance fort sympathique (vin d'honneur à la mairie, visite nocturne de la ville ...)

(...) »

extrait de "Le Tortio" n°36, mai 1991, p. 7, article "La retro du Petit Tortio"

Le congrès annuel est le point de mire des élèves, des enseignants, des chercheurs, pendant toute l'année. Lieu de communication, il nécessite en effet de la part des élèves ...

... d'être capable d'exposer en public (utilisation du tableau, du rétroprojecteur, d'affiches, etc) ;

... d'avoir de quoi exposer (c'est-à-dire un exposé à réel contenu mathématique) ;

... d'être capable de discuter avec le public (répondre aux questions, fournir des explications complémentaires) ;

... de rédiger leurs contributions aux "actes", ou leurs articles ;

... de concevoir et de réaliser des panneaux d'exposition ;

... de participer à d'autres manifestations (colloque "Objectifs de la Formation Scientifique", exposcience "Périm 90", "Congrès Mathématique Junior", etc) ;

... etc.

Le congrès est d'abord un objectif (obtenir de quoi exposer, et comment l'exposer) ; il devient ensuite une référence (raconter ce qui a été exposé, présenter son travail en tenant compte des discussions avec le public).