

# *mathématique et société*

---

*de l'exposition  
"horizons mathématiques"  
au musée de la Villette :  
des aides à la formation pour tous*

*par Michel Darche  
Orléans*

*L'exposition "Horizons Mathématiques", sur laquelle de nombreux militants de l'A.P.M.E.P. ont travaillé depuis cinq ans, a pris une nouvelle dimension avec l'intervention du Musée des Sciences, Techniques et Industries de La Villette. Un nouveau champ d'intervention s'ouvre, en particulier pour les adhérents de l'A.P.M.E.P., avec l'élaboration "d'aides à la formation pour tous" qui pourraient prolonger l'exposition et permettre de l'exploiter, entre autres, dans le cadre de formations initiales ou continues.*

Après avoir circulé pendant deux ans dans une vingtaine de Centres Culturels en France et à l'étranger, l'exposition "Horizons Mathématiques", grâce au soutien militant des régionales de l'A.P.M.E.P. qui l'ont accueillie et au soutien logistique du Musée de La Villette, a pu être remise à neuf pour être présentée en mai 1984 à l'UNESCO à Paris et reprendre ensuite une nouvelle itinérance.

C'est l'occasion de faire ici un bilan succinct et d'ouvrir de nouvelles perspectives.

### **Une histoire en guise de bilan.**

**1979.** Sur une idée de la régionale A.P.M.E.P. d'Orléans-Tours, idée qui n'est pas sans lien avec les réalisations de précurseurs comme Marcel DUMONT et Jean SAUVY, une équipe d'animateurs de l'IREM d'Orléans décide de réaliser une exposition itinérante où des objets et des manipulations incitent le public, en particulier les jeunes, à la réflexion, à la curiosité et à une approche vivante des mathématiques.

**1980.** L'exposition circule dans la région Centre visitant une ville par semaine et connaît un succès immédiat. Une des raisons de ce succès : éviter d'exposer dans des lieux scolaires peu propices à l'accueil de tous les publics.

**1981.** Le directeur de la *Maison de la Culture de Bourges* d'alors, Jean-Christophe de CHICO, nous propose de reconstruire selon les mêmes idées une exposition moins artisanale. Ce qui est fait avec l'aide d'un graphiste stéphanois, Jean-Michel JOLY, à qui l'on doit, entre autres, l'affiche de l'exposition. Juin 1981, inauguration de 6 kiosques à Bourges, et départ du directeur de la Maison de la Culture.

**1982-1983.** L'exposition est sortie des placards de la Maison de la Culture de Bourges et, complétée étape par étape, commence son itinérance dans une vingtaine de villes de France. Elle est accueillie avec enthousiasme (et courage) par les militants des régionales A.P.M.E.P. qui se lancent ainsi avec audace dans la culture mathématique tout public.

L'exposition est alors soutenue financièrement par l'ADIREM puis par le Musée de La Villette.

**1984.** Un nouveau bond en avant : *La Villette* rénove la moitié des présentations, les complète en réalisant cinq nouveaux kiosques et, surtout, permet de conditionner l'exposition pour une itinérance longue.

Que d'obstacles pour arriver là !

- Pour passer de l'abstraction d'un théorème à un puzzle, même s'il s'agit du plus célèbre, celui de Pythagore !
- Pour passer d'un texte à consonance pédagogique à un panneau de présentation incitant à l'action et illustrant l'adage napoléonien : "Mieux vaut un petit croquis qu'un long discours".
- Pour passer d'un graphisme de mathématicien à un "design" de notre époque.
- Pour passer d'une exposition d'un jour ou d'un mois à une exposition qui résiste à de fréquents transports et à une affluence grandissante.

Cinq années de tâtonnements, d'expériences diverses dont nous retiendrons surtout une collaboration inédite entre mathématiciens, enseignants, designers, artistes et fabricants, ainsi que des réalisations origina-

les : aléascope, serpent hamiltonien, anamorphoses, nœuds, perspectographes, ....., de nombreuses initiatives régionales (kiosque d'astronomie à Toulouse, plaquette de présentation à la Roche s/Yon, textes de vulgarisation sur des sujets ardu comme l'hyperbolique, les nœuds, l'anamorphose, les graphes, les empilements, ....). Une plaquette d'accompagnement de l'exposition regroupe ces textes. C'est la brochure "Mosaïques Mathématiques".

### 1985. Une nouvelle étape où l'A.P.M.E.P. peut s'investir.

Le visiteur, et plus encore l'enseignant, est parfois étonné du visage des mathématiques ainsi proposé dans l'exposition. C'est l'un des buts recherchés : qu'ils se disent "Les mathématiques, ce n'est pas ce que je croyais !" ... et qu'ils veuillent en savoir plus !

Pour répondre à la demande de ces visiteurs, et des autres, nous allons, avec le soutien de l'A.P.M.E.P., concevoir sur chacun des thèmes de l'exposition des plaquettes du type "*pour aller plus loin avec.....*".

Il s'agira de réunir autour de chaque thème des textes de références, complétés d'idées et d'exemples d'exploitations possibles, accessibles à des publics divers et, si possible, ouverts sur le monde socio-économique et culturel.

Une conception modulaire de ces aides à la formation à l'activité mathématique doit permettre de réaliser rapidement ces supports avec le concours des régionales A.P.M.E.P. et des IREM concernés par la venue prochaine de l'exposition, avec aussi le concours d'autres personnes intéressées par tel ou tel sujet (mathématiciens, enseignants, artistes ou autres utilisateurs professionnels des mathématiques). Si vous avez des idées, si vous connaissez des textes ou travaux sur un ou plusieurs thèmes de l'exposition, n'hésitez pas à nous les faire connaître.

### 1986 et après....

La Villette, dont l'ouverture est prévue pour mars 1986, ne sera pas seulement un Musée des Sciences, Techniques et Industries où l'on pourra voir des mathématiques dans les expositions permanentes ou temporaires. Ce sera aussi et surtout le *centre* d'un véritable réseau de *communication* proposant une nouvelle pédagogie de la culture scientifique et technique adaptée aux évolutions de notre temps.

En particulier, un service "Formation" rassemblera et mettra à la disposition des visiteurs des aides à la formation scientifique en liaison étroite avec le développement des nouvelles technologies et des nouveaux métiers.

En mathématiques, ce travail, s'appuyant sur les recherches fondamentales, les recherches didactiques, les travaux IREM et A.P.M.E.P., mais aussi sur le marché du travail et les centres de formation professionnelle, devrait pouvoir déboucher sur l'élaboration rapide (et évolutive) d'aides à la formation sur différents thèmes correspondants, en priorité, aux préoccupations et aux besoins des formateurs de jeunes et d'adultes.

Prolongeant les modules de type "pour aller plus loin" de l'exposition, ces matériaux devraient aussi pouvoir être utilisés directement par les enseignants et leur permettre d'actualiser leur formation mathématique et pédagogique et de mieux lier leur enseignement aux réalités socio-économiques et culturelles.

*Un large réseau* de personnes susceptibles de rechercher, de collecter, d'élaborer et d'expérimenter ces aides à la formation est en voie de constitution s'appuyant, entre autre, sur l'A.P.M.E.P.. Certains IREM et des organismes intéressés par ce type de formation. Si vous voulez participer à ce travail, il suffit de vous faire connaître en indiquant vos centres d'intérêt.

Restera, après cette collecte, à imaginer des formes d'appropriation de ces aides à la formation qui ne passent pas uniquement par des produits stéréotypés qui vont des stages de formation immuables et prédéterminés par chaque formateur, au support écrit, livresque ou télé-informatisé. Mais cela est encore un autre problème.

Une équipe est en voie de constitution ; toute collaboration est vivement souhaitée sur un ou plusieurs thèmes. S'adresser à Michel DARCHE, musée de La Villette, département CE, 211 avenue Jean-Jaurès, Paris 19<sup>e</sup>.

## 1. LES THÈMES DE L'EXPOSITION

- A. Anamorphoses et perspectives
- B. Classification des nœuds
- C. Espaces, symétries, empilements
- D. Dessins et répétitions
- E. Générations de surfaces
- F. Formes et structures
- G. Graphes et chemins
- H. Les hasards de la vie
- M. Mathématique et Physique
- P. Aires et puzzles

## 2. THEMES POUR DES FORMATIONS DE BASE (Exemples)

1. Classer, trier, organiser l'information
2. Codages, notations, langage, communication
3. Les 4 opérations : algorithmes de calcul *et* sens des opérations
4. La proportionnalité
5. Organisation et structuration de l'espace
6. Fonctions, graphiques, tableaux
7. Mesures, calculs, formules, approximations
8. Formulation d'hypothèses, argumentation, expérimentation, preuves
9. Calculs algébriques
10. Prévoir, contrôler, optimiser

Bien que ces thèmes s'interpénètrent on essaiera de traiter chacun comme un tout et, concrètement, comme un thème de formation pour les formateurs de jeunes et d'adultes.

## COMMENT FAIRE VENIR L'EXPOSITION DANS VOTRE VILLE ?

1. Adressez vous à un *Organisme Culturel* officiel pour lui demander de supporter techniquement l'opération : le coût de la location (4000 F pour 3/4 semaines), le transport aller et retour, le montage/démontage. Demandez-nous pour cela les documents de présentation.
2. Faites prendre en charge l'animation par la Régionale A.P.M.E.P. ou (inclusif) l'IREM ou l'U.E.R. de Mathématiques.

Recherchez d'autres subventions pour la financer.

### 3. *Conditions techniques*

- durée minimum d'exposition en un même lieu : 3 semaines pour une ville de plus de 50 000 habitants.
- Surface d'exposition : 120 m<sup>2</sup> pour 10 kiosques de 2,30 m sur 1,50.
- Transport en camionnette J9 ou Trafic avec deux personnes. 5 m<sup>3</sup> pour 1000 kg.

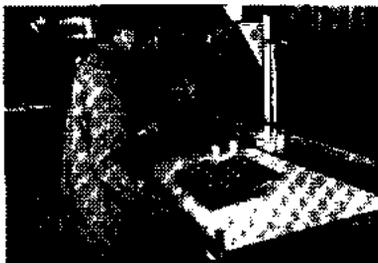
### **De l'objet concret au concept.**

Voici l'une des manipulations présentée :  
Sur un panneau sont dessinés six réservoirs d'essence, de formes différentes. A côté, un graphique représente la courbe de remplissage de ces réservoirs ; sur la table de manipulations six tiges peuvent servir de jauges, chacune pour l'un des réservoirs.

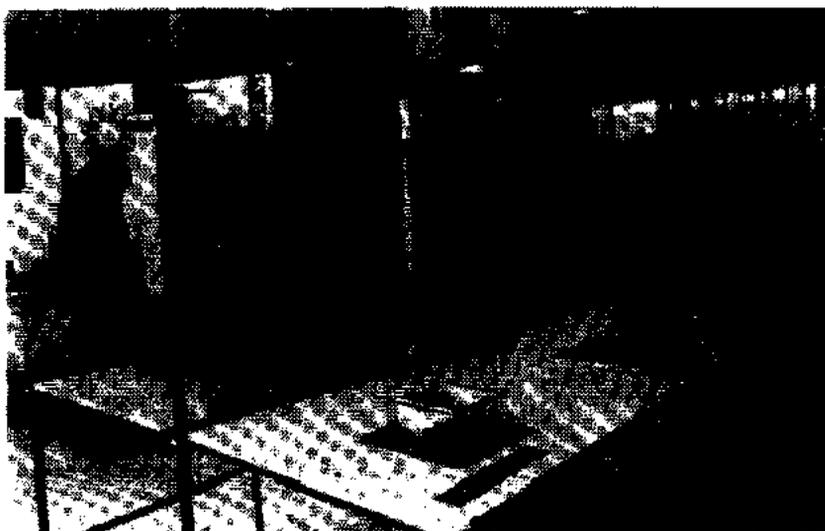
On demande au visiteur d'associer chaque jauge et chaque courbe au réservoir qui lui correspond : une initiation directe et "non-agressive" à la théorie des fonctions.



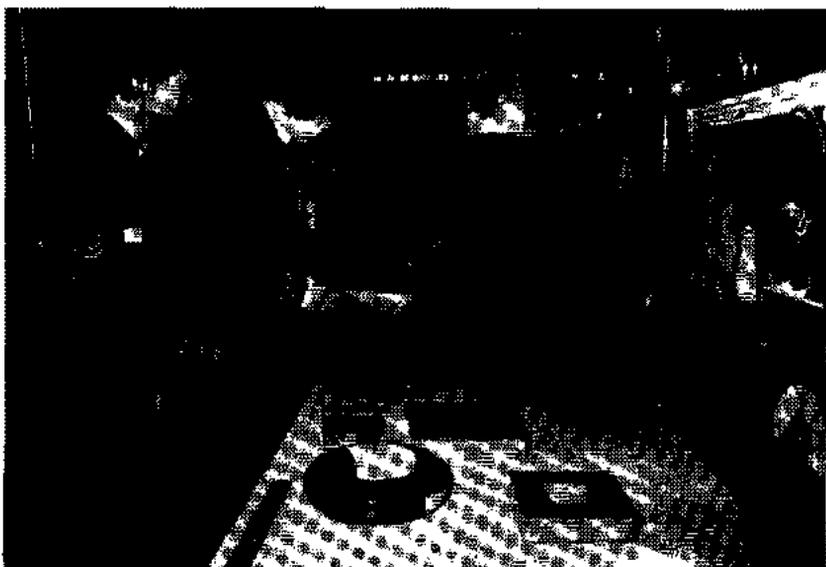
*Autre exemple : l'aléascope, une planchette de Galton en volume dans laquelle se perd une bille qui décrit une marche aléatoire dans l'espace.*



*L'aléascope de Raoul Raba, la célèbre planche de Galton et, à droite, l'explication de la formation de la "courbe en cloche".*



*Sondages et statistiques : le hasard dans l'hérédité et dans la vie sociale.*



Formes et structure de l'espace.



Question qui intéresse aussi les mathématiciens :  
Comment classer les nœuds ?