

Une nouvelle brochure **INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES À TRAVERS L'HISTOIRE**

29 auteurs, coordonnés par Élisabeth Hébert, avec le soutien de l'APMEP de Haute-Normandie, de l'ASSP (Association Sciences en Seine et Patrimoine) et de l'IREM de Rouen. Éd. ELLIPSES.

Brochure de 496 pages en 16,5 × 24, excellentement présentée et abondamment illustrée de nombreux dessins, photos, ... très clairs et agréables, le tout en noir et blanc. 15 chapitres (sur 25) ont une bibliographie propre (petite et intéressante). Une bibliographie générale, de 6 pages, est répartie en 4 rubriques. Un Sommaire initial est doublé, en fin de livre, par une utile Table des Matières très détaillée.

N° ISBN : 2-7298-1804-9.

Prix public : 33 €. **Vente par l'APMEP nationale à 31,35 €** (+ port éventuel : cf. plaquette VISAGES 2003-2004, page 14).

• **La PRÉFACE d'Évelyne Barbin** met en exergue, de J.-P. Sérís, « l'instrument scientifique est à la jointure du monde matériel et du monde mathématiquement conçu : il produit réellement celui-ci ». Elle précise que « les instruments scientifiques (ainsi : la balance) se distinguent des instruments mathématiques par leur usage, souvent extérieur aux mathématiques, mais aussi par leur fonctionnement, qui s'appuie également sur des effets physiques ».

Évelyne nous invite à distinguer, avec G. Simondon, « les “*outils*”, dont la fonction active prolonge le geste » des « *instruments* » qui apportent une perception améliorée.

Elle illustre cela par les *compas*, « *outils* » comme *compas à balustré* (tracé de cercles) ou *à pointes sèches* (report de longueurs), « *instruments* » comme *compas de proportion* ou *de réduction* : « ils permettent mieux qu'à l'œil d'agrandir ou de réduire des figures. Ils utilisent des propositions sur les figures semblables tout autant qu'ils les manifestent. Comprendre et produire se mêlent ici, au point que nous dirons, en utilisant l'expression de Gérard Vergnaud, que *ces instruments sont des théorèmes en acte* »...

En conclusion, Évelyne Barbin souligne, en plus de l'idée d'*invention* et de « *son caractère mixte stable d'humain et de naturel* » (G. Simondon dixit), un *troisième apport de l'instrument* : il permet un accès culturel aux mathématiques qui n'est pas extérieur aux connaissances, mais, au contraire, un accès direct à celles-ci ».

• Les articles qui suivent cette éclairante PRÉFACE et un solide **AVANT-PROPOS d'Élisabeth HÉBERT** mettent à notre disposition des trésors du patrimoine haut-normand. Ils ne s'y limitent pas. La moisson est riche. De quoi s'émerveiller avec Élisabeth HÉBERT lorsqu'on sait que « les instruments scientifiques nous invitent à découvrir quelques-uns des coups de génie de l'humanité », cependant qu'ils rendent

« plus lisibles les mathématiques et les convient à sortir de leur tour d'ivoire ».

• **CE QUE VINGT-CINQ CHAPITRES VONT ILLUSTRER :**

1. « **Ah ! Ce qu'il fut difficile de partir en mer...** » ou « petite histoire de la navigation ancienne et ses instruments » ... et de ses étonnements (déclinaison magnétique, ...).
2. « **La cartographie dieppoise** » : « cartes-portulants », « rhumbs », ...
3. « **Les globes célestes** » (des musées normands) ... avec « une certaine image du pouvoir attaché à ces représentations ».
4. ; 5. ; 6. : **L'astrolabe** (déjà évoqué au chapitre 1) : les maths correspondantes ; ses constructions, ses utilités, ... notamment pour ce merveilleux astrolabe « de Béthencourt » (première moitié du 14e siècle) pourtant difficile d'accès...
7. « **Tournent, tournent les volvelles** » (engrenages de disques, ici pour des instruments mathématiques en papier) : « *miroir du monde* », « *cadran solaire universel* », « *cadran lunaire* ».
8. « **Le mécanisme d'Anticythère** », ... perdu en mer vers 80 av. J.-C. (fabriqué en 82 av. J.-C.), retrouvé et (difficilement) reconstitué de 1900 à 1958, toujours avec engrenages Lune-Soleil (d'autres objets, sujets d'interrogations) ... et qui devait permettre beaucoup, voire préluder à nos horloges...
9. « **Mesurer le temps** » : Horloges et cycloïdes ... et des permanences, de Huygens aux cristaux à quartz...
10. « **Plongée dans l'univers de la gnomonique** » : *étude de cadrans solaires* : principes de base, puis cadrans *équatoriaux*, *horizontaux* et *verticaux*, *analemématiques* (je signale celui de la Cité de l'Espace à Toulouse et la réalisation-élèves publiée dans le Bulletin Vert n° 421), *magnétiques*, *de hauteur*, *pyrénéens* (ou montres de berger) venus des Terres d'Islam, « *quarts de cercle* ». Trente pages très claires pour comprendre, construire, utiliser, ...
11. « **Images de la topographie** » : arpentage au XIV^e siècle, instruments du XVI^e, ... Nivellement, triangulation, projection de Lambert, ...
- 12 et 13. « **... D'Oronce FINE à Samuel MAROLOIS ...** », soit du *Promathésis* (d'O.F.) – 1532 – à la *Pratique de la géométrie* (de S.M.) en 1616, avec leurs problèmes de mesures (planes, en hauteur, en profondeur), les « trois œufs » et des solides, ... puis des « histoires de nappes phréatiques » où interviennent des matheux « intermédiaires », voire plagiaires, et une sortie d'onde...
14. Où l'on retrouve le calcul de longueurs inaccessibles, cette fois par le « **compas géométrique** » et encore Marolois...
15. « **Instruments de topographie du XVII^e siècle** » : « *graphomètres* », « *trigomètres* », « *henrymètres* » (le summum !), ... les manuels correspondants s'évertuant à être aussi « des manuels de maths » en une interaction entre maths « pures » et maths « appliqués »...
16. « **Des premiers outils du géomètre et du compas en particulier** »... Texte savoureux ... sur les tracés de droites, puis sur le cercle, avec les divers « *compas* » ... et un luxe de références littéraires ou langagières autour de ce mot !

17. « **Duplication du cube : calcul de moyennes proportionnelles** » avec Dürer, Henrion, Bernard Lamy, Descartes.
18. « **Le compas de proportion** » : origine, rôle, usages (en arithmétique, en géométrie, en trigo, ...). Une mine (parfois « d'or ») !, chassée « par le symbolisme mathématique »...
19. « **Machines d'arithmétique** » : le calcul à l'époque de Pascal, les premiers instruments (*Neper*, ...), mécanisations : *horloge à calcul*, *la Pascaline*, ... Utilisation de la Pascaline (avec de nombreux et très clairs dessins à l'appui) et son « secret du report des retenues : le sautoir »... Quatre ans de travaux unissant géométrie, physique et mécanique, auront, avec la Pascaline, ouvert les voies ultérieures... « *Après ton grand esprit, que sert-il d'en avoir ?* », salut de Ch. Viou Dalibray à Pascal, dans un poème qui clôt cet article où l'on partage d'heureuses réflexions ... et l'esprit de Pascal !
20. « **Le mouvement rectiligne : à la croisée des mathématiques et des techniques** » ou « *Courte histoire des transformations de mouvements* » ... des Grecs au Moyen Âge (*soufflets de forge*, *moulins*, ...) à la *machine à vapeur*, puis au *rotoïde*, au *parallélogramme de Watt* et aux *inverseurs* (*Peaucellier*, *Hart*, ...).
21. « **L'analyseur harmonique** » ou « *Une introduction à la théorie des séries de Fourier* » avec, en Annexe, Timbre et spectre, gammes.
22. « **Histoire et principe d'ENIGMA, une machine à chiffrer et à déchiffrer** »... *Enigma* : machine des armées allemandes des années 30 à 1945.
23. « **La phase arabe de l'histoire de la trigonométrie** »... avec détermination de la direction de la Mecque, ... mais aussi l'apparition aux IX^e, X^e, XI^e siècles, de pas mal de formules, y compris pour les triangles sphériques...
24. « **Aspect instrumental de la trigonométrie dans l'Occident latin** »... sans oublier arpentage, typographie, navigation, ... et les tables trigonométriques !
25. « **Les résistances à l'introduction du système métrique** »... avec une réhabilitation des anciennes métrologies ... qui rehausse d'autant la nouvelle et ses enjeux...

• **MA CONCLUSION :**

La Préface et l'Avant-Propos nous ont mis l'eau à la bouche pour l'interaction maths-instruments et le rôle aussi bien attractif qu'éminent de ceux-ci pour nous faire accéder « de l'intérieur » à des concepts mathématiques...

Eh bien, pari tenu !

Tout en cet ouvrage fourmillant d'idées et pétri de clarté nous retient, nous séduit, nous plonge avec bonheur dans ce monde où maths « pures » et maths « appliqués » fraternisent au point que les unes épousent volontiers l'identité des autres !

Un livre admirable, dont il faut remercier chaleureusement les auteurs. Je ne les ai pas nommés : vous les connaîtrez bientôt, ... le livre acheté !

Henri BAREIL