

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Évelyne Barbin

CHAPITRE I. CONSTRUIRE LES FIGURES ÉLÉMENTAIRES 1

Guillaume Moussard

Les constructions à la règle et au compas : les *Éléments* d'Euclide
Premières constructions élémentaires. Construire des lignes proportionnelles. De multiples compas.

Les constructions à la règle et à l'équerre
Vraies et fausses équerres. Gohierre de Longchamps : la règle et l'équerre (1890).

Les constructions à la règle seule
Perspective et constructions géométriques au XVIII^e siècle. Art militaire et constructions géométriques avec Servois (1804).

Les constructions au compas seul de Mascheroni (1798)
Partager un angle en deux parties égales. Partager une distance en deux parties égales.

CHAPITRE II. AGRANDIR, RÉDUIRE, CARTOGRAPHIER, MESURER L'INACCESSIBLE 27

Dominique Bénard

Construire des figures semblables : le pantographe de Scheiner (1631)

Mesurer des grandeurs inaccessibles
Le carré géométrique d'Oronce Fine (1532). L'équerre articulée décrite par Oronce Fine. Le « Baculus » par Oronce Fine. Le quadrant géométrique de Tartaglia (1537).

Similitude et mesure de terrain avec Alexis-Claude Clairaut (1741)

Le compas de proportion de Galilée (1606)

Qu'appelle-t-on figures semblables ?
Dans les Éléments d'Euclide. Dans les Éléments de géométrie de Clairaut. Chez Chasles et consorts au XIX^e siècle.

CHAPITRE III. QUARRER UNE FIGURE..... 57

Jean-Paul Guichard

Construire des autels avec une corde et des piquets : les Sulbasutras de l'Inde vers le IV^e siècle av. J.-C.

Construire un carré sur le terrain avec une corde et des piquets.

Construire des figures de même aire. Construire l'autel en forme de faucon. Agrandir l'autel en forme de faucon. Quarrer un rectangle.

Faire la quadrature d'une « somme » de carrés.

Avec une règle et un compas : la théorie avec Euclide à Alexandrie au III^e siècle avant J.-C.

Faire la quadrature de deux carrés. Quarrer le rectangle. Quarrer tout polygone.

Avec une règle et un compas : la pratique avec Dürer (Nuremberg 1525)

Construire un carré de même aire que celle d'un triangle équilatéral donné. Faire la quadrature de sept carrés égaux. Faire la quadrature du cercle.

Construire des mosaïques par découpage : Abul Wafa (Bagdad vers 990)

Construire un carré d'aire égale à la somme des aires de trois carrés identiques. Décomposer ou composer un carré avec des carrés.

Construire un carré articulé par découpage avec Henri Ernest Dudeney (Sussex 1902)

Construire un carré d'aire égale à celle d'un triangle équilatéral. Construire des tables articulées.

CHAPITRE IV. DUPLIQUER UN CUBE..... 87

Évelyne Barbin

Les instruments de l'Antiquité grecque

D'un embarras à un autre embarras. L'instrument de Platon. L'instrument de Ménechme.

En tâtonnant : les règles tournantes

La solution d'Héron d'Alexandrie selon Pappus. La solution de Pappus d'Alexandrie.

Les courbes à dupliquer dans l'Antiquité grecque

Les coniques selon Apollonius. Les points d'une conique à la règle et au compas. Ménechme : duplication par intersection de deux paraboles. La duplication par la cissoïde de Dioclès.

Mécanismes et systèmes articulés

La duplication du cube au Siège de la Rochelle (1628). Le compas de René Descartes en 1637. Les mécanismes pour les coniques de Johann de Witt en 1659. La construction « manuelle » d'Isaac Newton pour la cissoïde. Des mécanismes pour la duplication et la cissoïde dans les années 1960 et 1970.

CHAPITRE V. TRISECTER LES ANGLES..... 117

Évelyne Barbin

Des instruments pour la trisection

La règle marquée. Le couteau de cordonnier selon Claude Lucien Bergery (1828). L'équerre du charpentier selon Scudder (1928).

La trisection avec une hyperbole et un cercle

Une nouvelle intercalation. La trisection de Pappus d'Alexandrie.

Des courbes trisectrices et leurs constructions

Comme un coquillage : la conchoïde de Nicomède. Le limaçon d'Étienne Pascal vers 1640. La trisectrice de Maclaurin (1742). Constructions de trisectrices à la règle et à l'équerre (1890).

Des mécanismes pour trisecter

Le compas trisecteur de René Descartes (1620). Le système articulé de Charles-Ange Laisant (1875).

Constructions rigoureuses d'approximations

L'approximation d'Albrecht Dürer (1525). Deux approximations « normales » de Maurice d'Ocagne (1934). L'approximation infinie de Nicolaus Fialkowski (1893).

L'impossibilité de la trisection et les trisecteurs

La trisection dans La Géométrie de Descartes (1637). Le phénomène des trisecteurs aujourd'hui.

CHAPITRE VI. PARTAGER UN CERCLE EN SEPT PARTIES ÉGALES..... 147

Jean-Pierre Friedelmeyer

La place originale de l'heptagone dans la géométrie et la culture.

L'inscription de l'heptagone régulier dans le cercle selon le Prévost Comiers (1677)

Le compas de Comiers. La duplication du cube avec le compas de Comiers. La trisection de l'angle par Comiers. L'inscription de l'heptagone régulier. Construction par intersections de droites et de cercles ou construction à la règle et au compas ?

L'heptagone comme source de réflexion et d'invention

Archimède et son «Livre de la construction du cercle divisé en sept parties égales». Avec l'héritage des coniques d'Apollonius les géomètres arabes relèvent le défi. Les constructions de l'heptagone par Ibn-Al-Haytham (XI^e siècle).

L'algèbre une issue de secours ?

Kepler et l'harmonie du Monde (1619). La nouvelle algèbre de Viète (1600). Descartes instaure une nouvelle conception des constructions géométriques (1637).

Deux constructions par *neusis*

Une construction au moyen d'un compas elliptique

Quelques constructions approchées

CHAPITRE VII. INSCRIRE ET CIRCONSCRIRE DES FIGURES : EXEMPLES
 AUTOUR DU PENTAGONE..... 177

Marc Moyon

Euclide et le triangle d'or

*De l'équivalence en aire au partage en extrême et moyenne raison.
 Inscrire un pentagone régulier dans un cercle. Circonscrire un
 pentagone régulier autour d'un cercle. Inscrire un cercle dans un
 pentagone régulier. Circonscrire un cercle autour d'un pentagone
 régulier. Le décagone. Le pentadécagone.*

Inscrire et circonscrire autrement...

*Avec Ptolémée, mathématicien astronome de la Grèce antique. Avec
 Abū l-Wafā' al-Būzjānī, géomètre persan du X^e siècle.*

Inscrire et circonscrire des polygones dans/autour d'autres polygones dans
 les pays d'Islam au X^e siècle

*Pentagone régulier et triangle équilatéral. Pentagone régulier,
 losange et carré.*

Deux remarques du XVIII^e siècle sur les polygones réguliers inscrits et
 circonscrits.

CHAPITRE VIII. CALCULER, MESURER ET TRACER POUR SE PROTÉGER
 205

Patrick Guyot et Frédéric Métin

La Géométrie ou la Mort

*L'histoire de la fortification selon les Hollandais. Les illustrations
 d'Adam Fritach (1635).*

Le projet de construction

*Les Maximes de la fortification. Tracer sur le papier : les polygones
 de Jean Brioy (1666). La fortification de l'hexagone. Tracer sur le
 papier : la figure unique de Pagan (1645).*

Estimer les mesures : la trigonométrie de Leblond (1767)

Tracer sur le terrain

*Les instruments de géométrie de Marolois (1615). La « mise en plan »
 de Roberval (1640). La réalité du terrain sans instrument : Claude
 Goret (1674).*

CHAPITRE IX. CONSTRUIRE DES CERCLES ET DES DROITES QUI SE TOUCHENT	235
--	-----

Anne Boyé

Constructions géométriques, arts et technologie

Premiers problèmes, où l'on découvre quelques méthodes

Une ligne droite qui touche deux lignes circulaires données. Des lignes circulaires qui doivent toucher des lignes droites ou d'autres lignes circulaires données. Problème OO : deux cercles et un rayon selon John Lawson (1771).

XIX^e siècle : nouvelles méthodes, nouveaux concepts

Problème PPD : deux points et une droite. Problème PDC : un point, une droite et un cercle. Problème DCC : une droite et deux cercles.

Cultiver l'esprit et conduire la main

CHAPITRE X. CONSTRUIRE POUR CALCULER.....	265
---	-----

Dominique Tournès

Une discipline qui se constitue au XIX^e siècle

Intermède sur la précision du calcul graphique

Un mode de calcul qui s'inscrit dans une longue tradition

Les catapultes de Philon de Byzance. Les coniques d'al-Khāyyam. La parabole de Descartes. La cubique de Newton.

Calcul graphique des polynômes

Méthode de Segner (1759). Méthode de Lill (1867).

Abaques et nomogrammes

Abaques à droites concourantes. Nomogrammes à points alignés.

Aperçu de l'intégration graphique

INDEX DES NOMS.....	297
---------------------	-----

LES AUTEURS	303
-------------------	-----