

Cours 1

*Introduction à
l'histoire des mathématiques*




LU3MA209

ÉLÉMENTS D'HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

2023-2024, 2^e période

David Aubin
david.aubin@sorbonne-universite.fr

1

MODALITÉS DU COURS

Pages web; Moodle

Cours magistraux et TD

Enseignement à distance

Les enseignants


- David Aubin
- Nicolas Joannes

Evaluation

- Participation; partiel; final

Ressources

- Fascicules de texte ; annales ; ouvrages de références.



Éléments d'histoire des mathématiques
Expérience numérique, géométrique et analytique
<http://webusers.imj-prg.fr/~david.aubin/cours/lu3ma209.html>

2^e période 2023-2024 :

- cours offert en L3 aux étudiants de la mention monodisciplinaire en mathématiques licence de Sciences et Technologie.
- cours ouvert au télé-enseignement (voir instructions particulières pour étudiants à distance).

David Aubin
professeur d'histoire des sciences

Sorbonne université
Faculté des sciences et ingénierie
Institut de mathématiques de Jussieu-Paris rive gauche
david.aubin@sorbonne-universite.fr
téléphone : + 33 (0)1 44 27 41 18

L'équipe enseignante

David Aubin (david.aubin@imj-prg.fr)
Nicolas Joannes (joannes@imj-prg.fr)

ATTENTION : instructions particulières pour étudiants à distance : voir la page web dédiée <http://webusers.imj-prg.fr/~david.aubin/cours/lu3ma209.html>.

les dates importantes

- **vendredi 19 janvier 2024** : début des cours.
- **semaine du 22 janvier** : début des TD.
- **vendredi 15 mars, 10h45-12h45** : examen partiel (voir les annales plus bas).
- **date à venir** : examen final.

2

PAS DE MANUEL, MAIS DEUX RÉFÉRENCES





3

HISTOIRE, PHILOSOPHIE ET « EXPÉRIENCE » DES MATHÉMATIQUES.

Introduction aux Éléments d'histoire des mathématiques

4

QUE SONT LES MATHÉMATIQUES ?

Avant de faire l'histoire d'un objet, il est nécessaire de chercher à le définir.

Mais les définitions qu'on en donne sont elles-mêmes historiquement situées.


D'où l'obligation de se poser des questions philosophiques sur les mathématiques:

- Nature et origine des objets mathématiques?
- Leur rapport avec la réalité.
- Les math sont-elles une science?

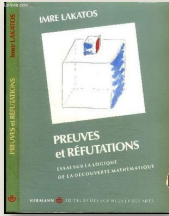
2024 D. AUBIN - LU3MA209 5

5

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES MATHÉMATIQUES



Imre Lakatos
(1922-1974)



« L'histoire des mathématique, sans le guide de la philosophie, est aveugle, tandis que la philosophie des mathématiques, tournant le dos aux phénomènes les plus intrigants de l'histoire des mathématiques est vide. »

Imre Lakatos, *Preuves et réfutations* (1976).

2024 D. AUBIN - LU3MA209 6

6

PLATON, MÉNON



École de Platon, Mosaïque de Pompei

Dialogue à propos de la vertu, sensé avoir eu lieu autour de 402 avant notre ère.

Le paradoxe de Ménon : peut-on chercher ce qu'on ignore ?

- soit on sait ce qu'on cherche, alors toute recherche est inutile;
- soit on ne le sait pas, alors on ne sait que chercher et toute recherche est impossible.

Le dialogue de l'esclave :

- Le problème de la **duplication du carré** – la solution intuitive (doubler les côtés) – la solution exacte enseignée par Socrate.
- Quelle connaissance l'esclave a-t-il acquise ? **Réminiscence** – une opinion vraie.

La connaissance vs. l'opinion vraie

La véritable connaissance s'appuie sur des principes (expériences ou démonstrations).

La connaissance est une **opinion vraie justifiée**.



2024 D. AUBIN - LU3MA209 7

7

PHILO DES MATHS – RÉALISME


Réalisme

- Objets mathématiques existent en dehors de l'esprit humain (Kurt Gödel, Jean-Pierre Serre).


Platonisme

- Forme extrême de réalisme selon laquelle:
- éternels et incorruptibles, les objets mathématiques existent dans le monde des idées aussi réel que le monde dans lequel nous vivons qui n'en est que l'approximation imparfaite.

Problème:
comment peut-on connaître quoique ce soit à leur propos ?



Kurt Gödel (1906 – 1978)



Jean-Pierre Serre (né en 1926)

2024 D. AUBIN - LU3MA209 8


8


PHILO DES MATHS – EMPIRISME

Charles Hermite (1822–1901)

Une science empirique comme les autres (J.S. Mill, Hermite).

« Je vous ferais bondir, si j'osais vous avouer que je n'admets aucune solution de continuité, aucune coupure entre les mathématiques et la physique, et que les nombres entiers me semblent exister en dehors de nous et en s'imposant avec la même nécessité, la même fatalité que le sodium, le potassium, etc. »
— Hermite à Stieljes (janvier 1889).





Willard Van Orman Quine (1908–2000)

2024 D. AUBIN - LU3MA209 9

9


PHILO DES MATHS – FORME ET LOGIQUE

Logicisme (Gottlob Frege, Russel-Whitehead, Rudolph Carnap)


- Les mathématiques peuvent se réduire à la logique
- Problèmes :
 1. les paradoxes de Russel (l'ensemble des ensembles qui ne se contiennent pas) mais il existe des solutions: théorie des types, théorie axiomatique des ensembles Zermelo-Fraenkel.
 2. ne fait que repousser le problème: qu'est-ce qui fonde la logique, ses entités, ses règles et ses théorèmes?

Formalisme (David Hilbert)

- L'étude des conséquences de règles qu'on se donne: le « jeu » euclidien.
- Problèmes :
 1. Quelle peut être la justification de ces règles ? Sont-elles arbitraires ou tirées de l'expérience ?
 2. Montrer la complétude et la cohérence du système: la « métamathématique ».



Gottlob Frege (1848–1925)



David Hilbert (1862–1943)

2024 D. AUBIN - LU3MA209 10

10


PHILO DES MATHS – MATHS ET RÉALITÉ

Constructivisme:


- Les mathématiques consistent à étudier les propriétés d'objets « constructibles », c'est-à-dire dont on peut montrer l'existence à l'aide d'algorithmes explicites.
- Exemple : l'**intuitionisme** (Brouwer)
 - Une activité mentale constructive de l'esprit humain.
 - Basée sur une logique intuitionniste qui rejette la loi du tiers exclus, les preuves par l'absurde et l'axiome du choix (L.E.J. Brouwer).

Structuralisme (Bourbaki):

- Fondements pour le « working mathematician ».
- Formalisation en principe; structures-mères; catégories, ...



Luitzen Egbertus Jan Brouwer (1881–1966)

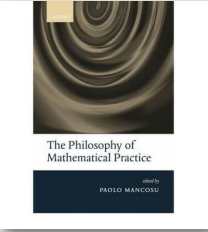


Bourbaki au travail (1951)

2024 D. AUBIN - LU3MA209 11

11

PHILOSOPHIE DE LA PRATIQUE MATHÉMATIQUE




The Philosophy of Mathematical Practice
PAOLO MANCOSU

Au delà de l'ontologie mathématique:

Explorer les notions d' « utilité », « simplicité », « évidence », « généralité », « compréhension », « explication », etc.

Rôle des méthodes, des instruments, des modèles (mentaux ou physiques), des pratiques d'écriture, des diagrammes, des collaborations interpersonnelles, etc.



Portrait d'Archimède, par André Thévet (1504 – 1592)

2024 D. AUBIN - LU3MA209 12


12

UNE PROPOSITION – L'« EXPÉRIENCE MATHÉMATIQUE »


Une approche typiquement française, début du 20^e siècle.

Les mathématiques sont comme les autres sciences. En particulier, elles sont aussi basées sur l'expérience.


Paul Appell (1855–1930)



Jules Tannery (1848–1910)



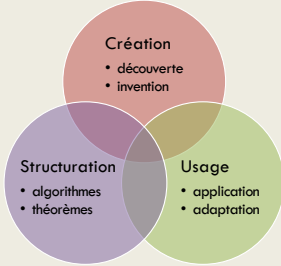
Pierre Bourtroux (1880–1922)



- **Appell:** « Les axiomes de la géométrie sont des définitions **suggérées par l'expérience** ».
- **Tannery:** « Que des idées comme celle de la droite ou du plan nous aient été suggérées par l'expérience, cela n'est pas contestable »
« Les définitions abstraites, à partir du nombre entier, des nombres fractionnaires, relatifs, imaginaires, semblent arbitraires, jusqu'à en être répugnantes. Pourquoi ces définitions plutôt que d'autres [...] ? C'est l'**expérience seule** qui, avant que l'on en fit la théorie abstraite, a montré la valeur de ces combinaisons ».
- **Bourtroux:** « C'est par une élaboration de la notion de **continu tactile**, par exemple, devient la notion géométrique de l'espace. C'est en vain que l'on chercherait à nier les origines roturières de la science. »

13

LES FORMES DE L'EXPÉRIENCE MATHÉMATIQUE



En s'intéressant à l'**expérience mathématique**, on prête attention

NON SEULEMENT

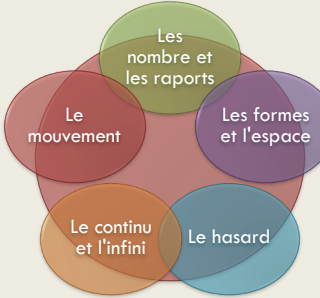
- à l'invention ou à la découverte de nouveaux objets et méthodes mathématiques

MAIS AUSSI

- À l'usage des mathématiques: application, adaptation à des problèmes divers
- ET ENCORE**
- À la structuration de l'expérience mathématique
 - Par la pratique = algorithmes.
 - Par la théorie = théorèmes et preuves.

14

CLASSIFIER L'EXPÉRIENCE MATHÉMATIQUE



Les divers types d'expériences mathématiques produisent une classification des sciences mathématiques

- Le fait numérique → l'Arithmétique et l'Algèbre:
- Le fait spatial → la Géométrie
- Le continu et l'infini → l'Analyse
(Le hasard → probabilités et statistiques)
(Le mouvement → astronomie et mécanique)

Des catégories qui évoluent au cours du temps.

Nos points d'entrée :
« **les lieux et les acteurs des mathématiques** ».

15

TRAJECTOIRES CONTESTÉES DES MATHÉMATIQUES

La vision eurocentrique

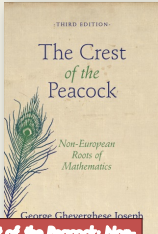
```

    graph LR
    A[Greece] --> B[Dark Ages]
    B --> C[Discovery of Greek learning]
    C --> D[Renaissance]
    D --> E[Europe and her cultural dependencies]
    
```

Une vision eurocentrique modifiée

```

    graph TD
    A[Egypt] --> B[Greece]
    C[Mesopotamia] --> B
    B --> D[Hellenistic world]
    D --> E[Europe and her cultural dependencies]
    F[Dark Ages, but Greek learning kept alive by the Arabs] --> D
    G[Renaissance] --> E
    
```



G. G. Joseph, The Crest of the Peacock: Non-European Roots of Mathematics, 3^e ed. (Princeton, 2011).

16

TRAJECTOIRES CONNECTÉS DES MATHÉMATIQUES

Une vision qui conteste l'« obscurantisme » médiéval, en faisant apparaître les connexions

→ Une histoire « connectée »

2024 D. AUBIN - LU3MA209 17

17

UNE CHRONOLOGIE DE L'EXPIÉRIENCE MATHÉMATIQUE

- 300

- Mathématiques pré-euclidiennes
- Préhistoire
- Premières civilisations de l'écrit
- Le monde grec

1800

- Mathématiques modernes
- Renaissance et âge classique
- Le siècle des Lumières

500

- Mathématiques de la Grèce antique
- Philosophie et concept de « preuve »
- Plusieurs cultures mathématiques

1900

- Mathématiques contemporaines
- Le siècle des révolutions
- Le siècle des guerres

1400

- Mathématiques médiévales
- Entre Islam et Chrétienté
- Transmission, modification, invention

Les mathématiques « autres »

- Chine, Inde, Amérique, etc.
- Quelles connexions ?

2024 D. AUBIN - LU3MA209 18

18

MATHÉMATIQUES PRÉ-EUCLIDIENNES

2024 D. AUBIN - LU3MA209 19

19

MATHÉMATIQUES PRÉHISTORIQUES

Préhistoire = avant l'écriture
 Quelques artefacts difficiles à interpréter.

Ex: Le bâton d'Ishango (Congo)


- 168 encoches sur un os, regroupées systématiquement.
- Environ 25 000 ans avant aujourd'hui.
- À voir à l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, à Bruxelles.

Ex: Les mathématiques pratiques des pointes de flèches

2024 D. AUBIN - LU3MA209 20

20

L'ETHNOMATHÉMATIQUE




Approche due à l'anthropologue brésilien **Ubiratàn D'Ambrosio** (né en 1932).

Définition par Leigh Wood (anthropologue):

- « Toutes les cultures sont mathématisées, dans le sens où toute culture utilise des idées mathématiques dans la vie quotidienne. »

Différences soulignées par Mariana Ferreira (SFSU) demandant à une femme xingu dans l'Amazonie:

- « Vous avez un stylo et je vous en donne un autre : combien de stylos avez-vous ? — J'ai un stylo. — Comment obtenez-vous cette réponse ? — J'ai un stylo, je n'ai pas besoin de l'autre. »




Cf. <http://www.ethnomath.org>

2024 D. AUBIN - LU3MA209 21

21

LE DÉFI DE L'ETHOMATHÉMATIQUE



Le défi posé par l'ethnomathématique à la conception courante des mathématiques

“... the question of what mathematics should be taught in mass educational systems is posed. The answer has been that it should be a **mathematics that maintains the economic and social structure, reminiscent of that given to the aristocracy** when a good training in mathematics was essential for preparing the elite (as advocated by Plato), and at the same time allows this elite to assume effective management of the productive sector. Mathematics is adapted and given a place as “scholarly practical” mathematics which we will call, from now on, “academic mathematics,” that is, the mathematics which is taught and learned in schools. In contrast to this, we will call **ethnomathematics the mathematics which is practised among identifiable cultural groups, such as national-tribal societies, labor groups, children of a certain age bracket, professional classes, and so on.** Its identity depends largely on focuses of interest, on motivation, and on certain codes and jargons which do not belong to the realm of academic mathematics. We may go even further in this concept of ethnomathematics to include much of the **mathematics which is currently practised by engineers, mainly calculus, which does not respond to the concept of rigor and formalism developed in academic courses of calculus.**... And builders and well-diggers and shack-raisers in the slums also use examples of ethnomathematics.”

— D'Ambrosio (1985); in Powell & Frankenstein (1997), p. 16.

2024 D. AUBIN - LU3MA209 22

22

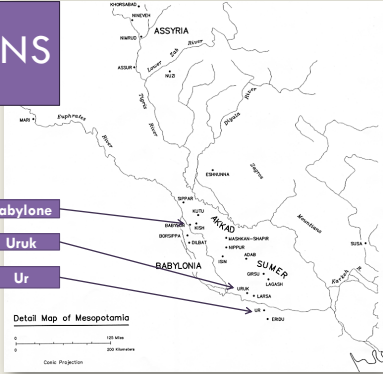
LES MÉSOPOTAMIENS

8000: premiers jetons

3500–3000: à Uruk, l'écriture, la comptabilité...

Vers 2000: Ur III, la notation sexagésimale

1600–2000: Babylone, mathématiques florissantes : multiplication, racines, puissances, problèmes algorithmiques...



Detail Map of Mesopotamia

2024 D. AUBIN - LU3MA209 23

23

BABYLONE (VERS –1800)

Un système de numération **positionnel**, base 60

Attention!
Virgule flottante: $\frac{1}{2} = 30 = 900 \dots$



1,57,46,40 = 42:40:00

Trios pythagoriciens:
Tablette de **Plimpton 322** (Univ. Columbia, NY)

Table de multiplication
(Univ. of Pennsylvania Museum B6063)

Tables astronomiques




Stèle du code d'Hammurabi, 18^e siècle avant notre ère

2024 D. AUBIN - LU3MA209 24

24

LES ÉGYPTIENS

La règle de Maya
(trésorier de Toutankhamon, vers - 1330).
Dénotation des inverses de nombres entiers $1/2, 1/3, 1/4...$

Papyrus de Rhind (vers -1650)
L'aire du cercle
Calculs d'aires et de volumes
Table de valeurs de $2/n$:

$$\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{7} = \frac{1}{4} + \frac{1}{28}$$

...



2024 D. AUBIN - LU3MA209 25

25


LA QUESTION DES SOURCES

Quelles sources pour quelles histoires ?
La pratique des mathématiques grecques nous est à peu près inconnue !
Très peu de source papyriques :

Les mathématiques grecques nous sont, en un sens, moins bien connues que les babyloniennes ou égyptiennes !

Tablette de Plimpton 322 (Univ. Columbia, NY)

Papyrus d'Oxyrhynque, env. 75-125 (ap. J.-C.) (Penn Museum, Philadelphie)
Le plus vieux diagramme connu tiré des Éléments d'Euclide (II, 5).




2024 D. AUBIN - LU3MA209 26

26

LES SOURCES DES MATHÉMATIQUES GRECQUES

1. Les traités transmis jusqu'à nous
2. Les « histoires » fragmentaires
3. Les autres écrits
 - Œuvre épistémologique (Platon et Aristote);
 - Écrits antiphilosophiques (Sceptiques, Epicuriens, etc.)
 - Témoignages variés
4. Les sources archéologiques

Stèle funéraire de Krannon (Grèce) qui pourrait représenter une leçon de mathématiques 5^e siècle avant notre ère, Musée diachronique de Larissa



2024 D. AUBIN - LU3MA209 27

27

TRAITÉS MATHÉMATIQUES GRECS TRANSMIS – LES « GRANDS » AUTEURS

Euclide (-3^e s.): 8 traités.
Éléments; Données; Division des figures; Phénomènes; Division du canon; Optique; Catoptrique; Fragments « mécaniques ».

Archimède (-3^e s.): 13 traités.
Dont Sphère et cylindre; Mesure du cercle; Quadrature de la parabole; Spirales; Arénaire; Corps flottants, etc.

Apollonius (-3^e s.): 2 traités dont les Coniques.

Héron (+1^{er} s.): 10 traités (surtout mécanique).

Ptolémée (+1^{er} s.): 9 traités; dont *Almageste; Tétrabiblos; Géographie.*

Diophante (+3^e s.): 2 traités dont *Arithmétiques.*

Pappus (+4^e s.): 1 traité et 2 commentaires (Euclide et Ptolémée).

2024 D. AUBIN - LU3MA209 28

28

TRAITÉS MATHÉMATIQUES GRECS TRANSMIS – LES AUTEURS MINEURS

La « petite » astronomie.

- Autolykos; Euclide (*Phénomènes*); Aristarque (*Sur les grandeurs et les distances du soleil et de la lune*); Hypiclès; Théodose; Ménélaus.

Traité introductifs néo-pythagoricien et néo-platoniciens

- Nicomaque (*Arithmétique; Harmonie*); Théon de Smyrne; Porphyre; Jamblique; Théon d'Alexandrie; Proclus; Marinus; Dominos; Asclépios.

Textes isolés:

- Aratos (*Phénomène*); Philon; Dioclès; Hypiclès (Livre XIV d'Euclide); Hipparque; Géminus; Diophane; Sérénus; Cléomède; Jean Philopon; Anthémios; Eutocius.

Anonymes:

- Commentaire de l'Almageste (+3^e s.); Intro à l'Almageste (+6^e s.); Livre XV d'« Euclide ».

2 2024 D. AUBIN - LU3MA209 29

29

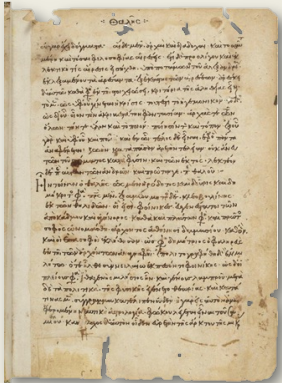
« FRAGMENTS » D'HISTOIRES

Eudème de Rhodes

- Disciple d'Aristote, 1^{er} génération.
- Auteur d'*Histoires de l'Arithmétique, de la Géométrie, et de l'Astrologie, perdues.*
- Des fragments (cf. in Proclus).

Diogène Laërce

- 3^e siècle ap. J.-C.
- Vies, doctrines et sentences des philosophes illustres.*
- Souvent la seule source sur la vie des philosophes anciens.



2 2024 D. AUBIN - LU3MA209 30

30

ORIGINES DES MATHÉMATIQUES SELON EUDÈME

La géométrie

« Puisqu'il faut examiner les débuts des arts et des sciences pour la période présente, nous disons que la géométrie a été découverte pour la première fois chez les Egyptiens, comme cela a été rapporté par beaucoup, prenant son origine dans la mesure des terrains. Celle-ci en effet leur était nécessaire pour cause de l'élévation du Nil qui rendait invisibles les bornes des propriétés de chacun d'eux.

« Et il n'y a rien d'étonnant à ce que la découverte de cette science et des autres ait pris son origine dans les besoins, car tout ce qui est soumis à la génération s'éleve de l'inachèvement à la perfection. Et donc, de la perception au raisonnement et de celui-ci à l'intelligence, la transition se produit raisonnablement... »

L'arithmétique

« De même que c'est assurément chez les Phéniciens, à cause du commerce maritime et des contrats, que la connaissance précise des nombres a débuté [...].

« Et Thalès, le premier, étant allé en Égypte, en rapportant cette étude en Hellade et, d'une part, lui-même trouva beaucoup de choses, d'autre part, il indique le point de départ de beaucoup d'autres à ses successeurs [...].

« Après ceux-ci [Mamercos et Hippias d'Élis], Pythagore transforma l'étude de la géométrie en un schéma d'éducation libérales, en reprenant l'examen de ses principes et en explorant les théorèmes immatériellement et intellectuellement; et c'est lui qui découvrit l'étude des irrationsnelles et la construction des figures cosmiques. »

2 2024 D. AUBIN - LU3MA209 31

31


L'HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES SELON LES GRECS

Une construction idéologique

- Mathématiques pratiques chez les « Barbares ».
- Liées à la naissance de la « philosophie » chez les Grecs.
- Désintéressement; déduction; démonstration, etc.

Une pratique de l'élite

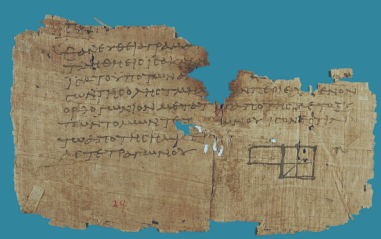
- Peu d'évidence d'une pratique de type « euclidien » avant le 5^e siècle av. notre ère à Athènes.
- Un très petit nombre de citoyens parfois très fortunés (peut-être moins de quelques milliers de personnes pour toute l'Antiquité !).
- Une pratique écrite (correspondance) qui s'appuie sur des diagrammes.
- Reconnaissance d'une utilité pratique (dont on se méfie parfois).
- Filiation philosophique revendiquée; une rhétorique de la conviction.



Représentation fantasmée d'une leçon de mathématiques au Musée d'Alexandrie. Hermann Göll, *Das gelehrte Alterthum* (1870)

2 2024 D. AUBIN - LU3MA209 32

32




Les mathématiques euclidiennes

3 2024 D. AUBIN - LU3MA209 33

33

EUCLIDE (FL. 300 AV. NOTRE ÈRE)



Presque rien n'est connu à son propos:

- la meilleure source = les *Éléments*.

Un peu plus jeune que les élèves de Platon.

- Aurait été en contact avec l'Académie et la géométrie d'Eudoxe.

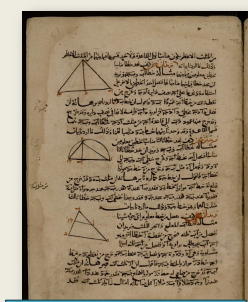
Les deux seules anecdotes le mentionnant:

- Archimède** : épisode célèbre dans lequel le roi Ptolémée lui demande s'il n'existe pas une façon plus rapide d'étudier la géométrie que les *Éléments*, et on lui répond qu'il n'y a pas de « voie royale » pour la géométrie.
- Stobée** (V^e s.) rapporte qu'un étudiant ayant commencé à apprendre la géométrie avec Euclide, lorsqu'il a appris son premier théorème, demande : « Qu'est-ce que ça va me rapporter d'apprendre cela ? » Euclide ordonne alors à son esclave d'offrir une obole à l'élève « puisque ce qu'il apprend doit lui rapporter quelque chose ».

3 2024 D. AUBIN - LU3MA209 34

34

L'ŒUVRE D'EUCLIDE



Autre ouvrages d'Euclide (à part les *Éléments*) :

- Données** (94 propositions): les propriétés d'une figure pouvant être déduites d'autres propriétés données. → source de l'analyse.
- Sur les divisions**: comment diviser une figure en deux parties d'aires égales.
- Optique**: premier ouvrage grec sur la perspective.
- Les Phénomènes**: introduction élémentaire à l'astronomie mathématique.

Livres d'Euclide qui ont été perdus:


- Lieux de Surface* (deux livres), *Porismes* (3 livres), *Coniques* (4 livres), *Les arguments fallacieux* et *Éléments de Musique*.

Les *Éléments* d'Euclide, traduction de Ishāq ibn Hunayn révisée par Tābit ibn Qurra al-Harrānī (IX^e siècle)

3 2024 D. AUBIN - LU3MA209 35

35

NOTE SUR LES SOURCES (BIS)



Des textes originaux des Babyloniens ont survécu ; mais aucun des Grecs (l'argile est plus durable que le papyrus)

Le plus vieux manuscrit complet date de 888 (à la Bodleian Library, Oxford) (env. 1200 ans après Euclide).

Des fragments plus anciens ont été retrouvés.

Les manuscrits grecs et arabes connus dériveraient pour la plupart de la version de Théon d'Alexandrie (père d'Hypatia) au 4^e s. ap. J.-C.

3 2024 D. AUBIN - LU3MA209 36

36

NOTE SUR LES SOURCES (TER)

Tradition ancienne d'édition érudite des textes classiques :

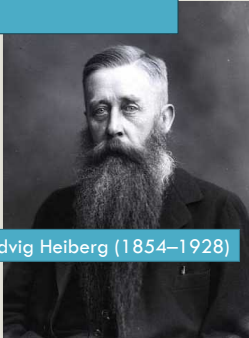
- Federico Commodo (1509-1575)
- François Peyrard (1760-1822)

Le rôle de la philologie au 19^e siècle

- Histoire du texte, linguistique, comparaison des manuscrits, stemma codicum, apparat critique, traduction...

Heiberg, professeur de philologie classique à l'université de Copenhague, 1896-1924

- Découverte d'un texte inconnu d'Archimède en 1906
- Produit les éditions critique de Ptolémée, Apollonius, Euclide, etc.



Johan Ludvig Heiberg (1854–1928)

3
2024
D. AUBIN - LU3MA209 37

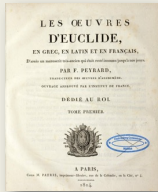

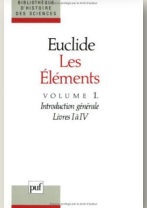
37

LES ÉLÉMENTS – PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Compilation d'anciens résultats dont peut-être aucun n'est original. L'organisation, elle, l'est sans aucun doute. ≠ l'ensemble des connaissances de l'époque!

Les 13 « livres » des *Éléments*.





















- I à VI : les « livres plans » = géométrie plane
- sf Livre V : les rapports et proportions.
- VII à IX : les « nombres »
- définitions regroupées au début du livre VII.
- X : le plus long et le plus difficile sur l'incommensurabilité.
- les irrationnels de Théétète, la théorie des proportions d'Euclide.
- XI à XIII : livres « sur les solides ».
- définitions au début du livre XI.
- les cinq solides platoniciens (cf. *Le Timée*)

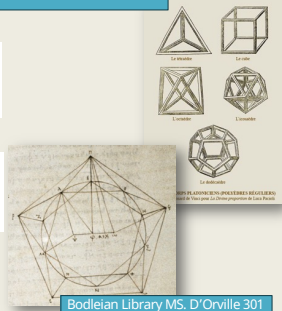




3
2024
D. AUBIN - LU3MA209 38

38

LES CINQ SOLIDES PLATONIENS

tétraèdre	4 triangles				
cube	6 carrés				
octaèdre	8 triangles				
dodécaèdre	12 pentagones				
icosaèdre	20 triangles				



Bodleian Library MS. D'Orville 301

3
2024
D. AUBIN - LU3MA209 39

39