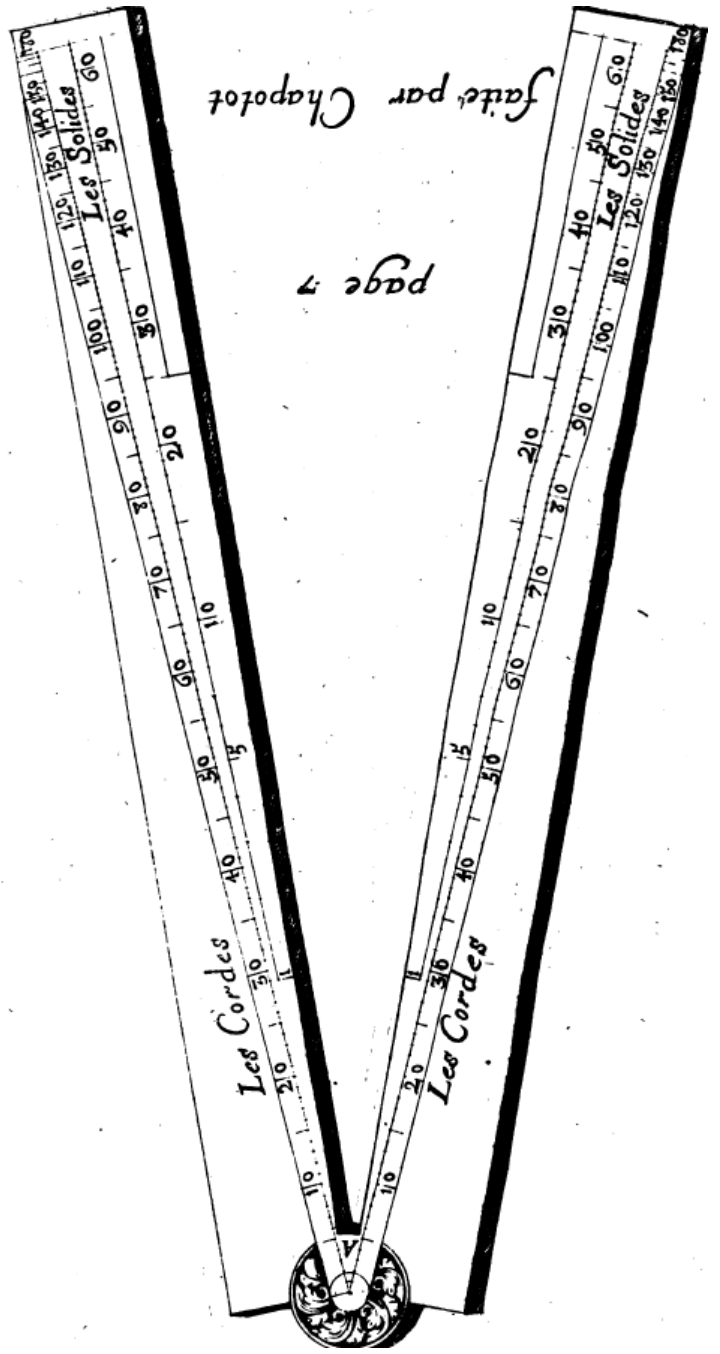
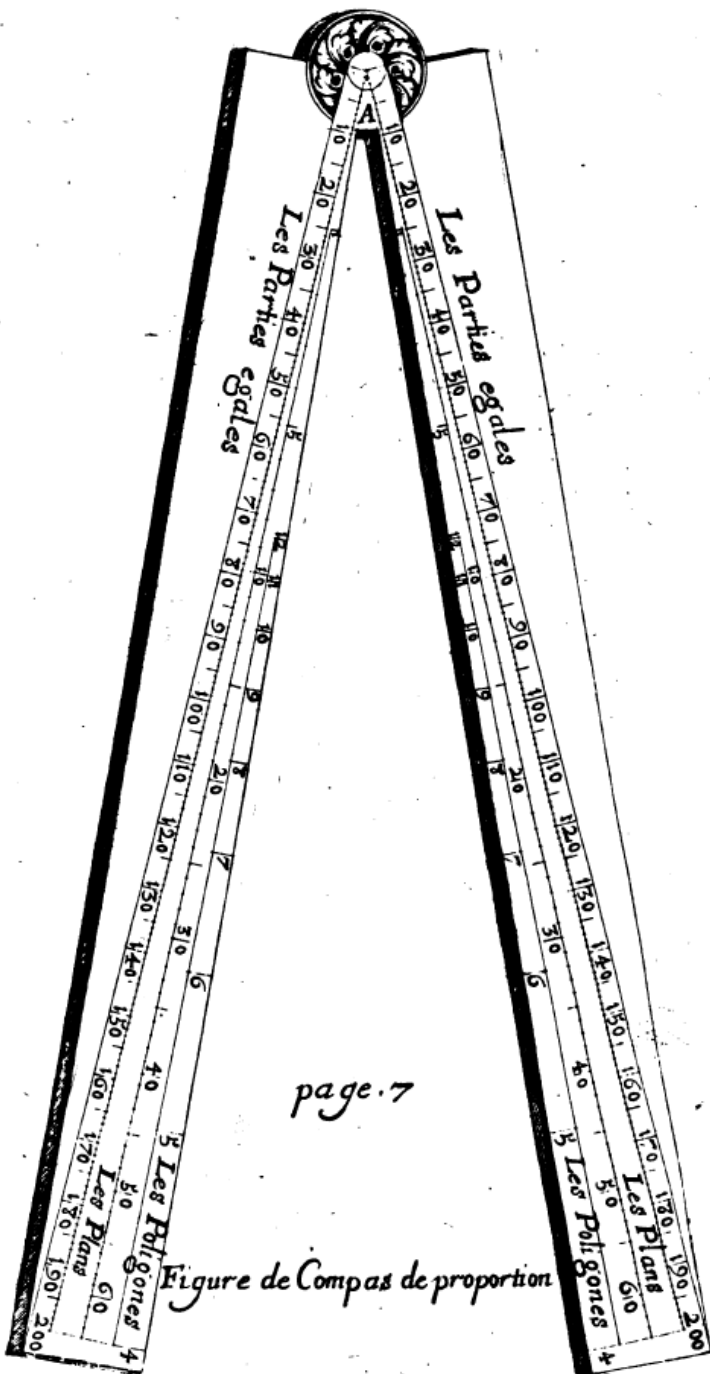


**L'usage des problèmes
chez Jacques Ozanam :
une balade historique et didactique**

IREM de Reims – 27 mars 2024

Alain Bernard, Stéphane Herrero, IREM de Paris Nord

Exemplier de l'atelier

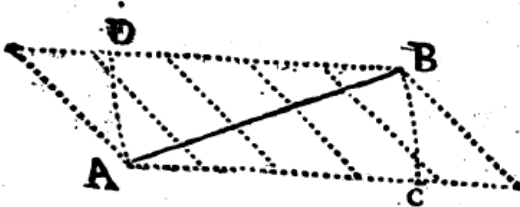


Ozanam 1688 : image du compas de proportion, face et verso

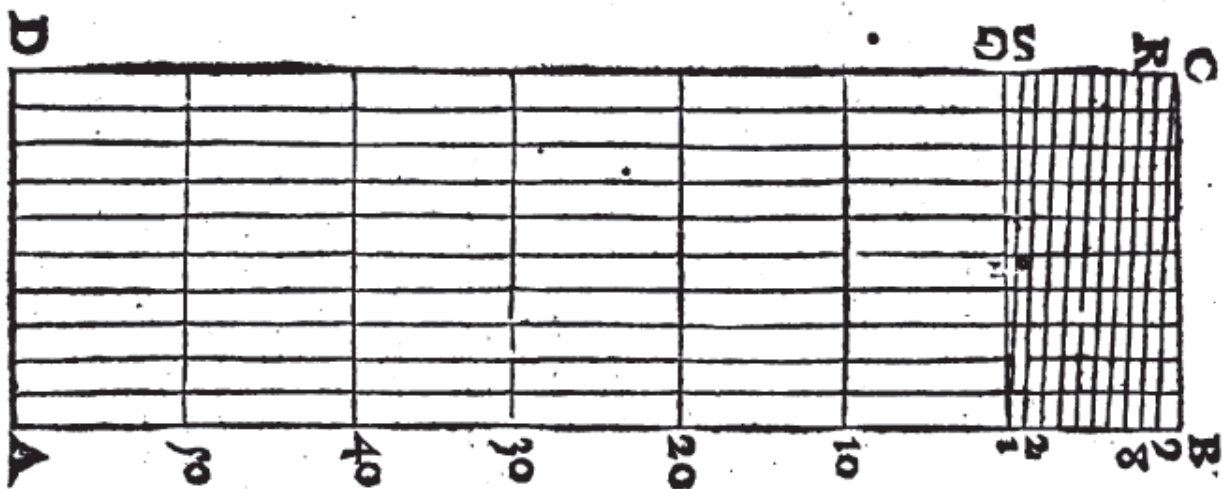
PROBLEME XII.

Diviser une ligne donnée en parties égales.

SI vous voulez diviser la ligne donnée AB, par exemple en cinq parties égales, décrivez de l'extrémité A par l'autre extrémité B, l'arc BC d'une grandeur volontaire, & de l'extrémité B par l'extrémité A l'arc AD égal au précé-



dent BC. Menez les droites indéfinies AC, BD, pour y parcourir depuis leurs extrémités A, B, cinq parties égales d'une grandeur volontaire. Menez par les points de division opposez des lignes droites,



qui diviseront la ligne proposée AB en cinq parties égales.

Si vous voulez vous servir du compas de proportion, portez la longueur de la ligne donnée AB sur la ligne des parties égales, en sorte qu'elle réponde de côté & d'autre à un même nombre qui soit divisible par cinq, comme à 100, & le compas de proportion demeurant ainsi ouvert, l'ouverture de 20 à 20, qui sont la cinquième partie de 100, sera aussi la cinquième partie de la ligne proposée AB.

S C O L I E.

Par le moyen de ce Probleme on construira aisément une Echelle propre à y prendre de grandes mesures & leurs parties aliquotes, entre lesquelles celles qui procedent de 10 en 10 sont les plus commodes dans l'usage. Comme si on veut diviser la ligne AB en 7 toises, & chaque toise en 10 parties égales,

< etc. >



p.16

USAGÉ DE LA LIGNE DES PARTIES ÉGALES.

LA ligne des Parties égales sert pour diviser une ligne droite d'une grandeur donnée en parties égales, pour luy ajouter ou pour en retrancher telle partie que l'on voudra, pour tracer un

p.17

Plan sur le papier, pour servir d'Echelle à ce Plan, & y connoître la mesure de toutes ses parties par rapport à une Ligne connue, ce qui est d'une tres-grande utilité dans la Fortification, où l'on peut connoître sans Trigonometrie, & sans aucune Echelle particulière, la quantité d'une Courtine, d'une Face, d'un Flanc, &c. Le côté interieur du Polygone, ou bien la Ligne de defense étant supposée d'une grandeur connue, laquelle est d'environ 120 toises dans un Fort Royal.

PROBLEME I.

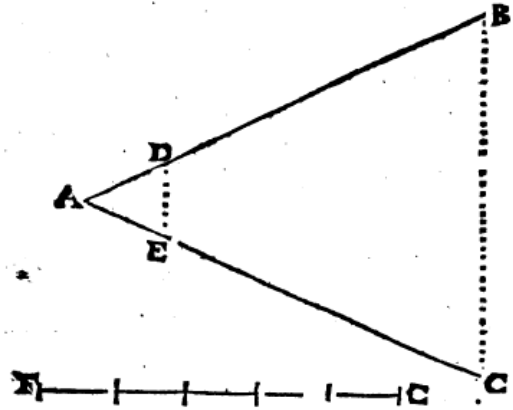
Diviser une ligne donnée en autant de parties égales que l'on voudra.

Pour diviser une Ligne donnée en un nombre donné de parties égales, il en faut porter la longueur sur la ligne des parties égales du Compas de proportion, à un nombre de part & d'autre, qui soit divisible par le nombre donné, en sorte que le Compas de proportion soit ouvert d'une telle maniere, que la distance de ce nombre dans chaque Ligne des parties égales, soit égale à la ligne donnée. Après quoy, le Compas de proportion demeurant ainsi ouvert, on prendra avec le compas commun de côté & d'autre sur la même Ligne des parties égales, la distance du nombre qui viendra en divisant par le nombre donné, le nombre auquel on a appliqué la longueur de la ligne donnée sur les parties égales, & cette distance divisera la Ligne donnée en autant de parties égales qu'il a été proposé.

p.18

Exemple.

Qu'il faille diviser par exemple en cinq parties égales la Ligne donnée F G. Supposons que les



deux Lignes A B, A C, soient chacune la Ligne des parties égales du Compas de Proportion, en sorte que A soit le centre, & les extrémités B, C, les points 200. Parce que ce nombre 200 est divisible par 5, il pourra servir pour la division de la Ligne proposée F G, en cinq parties égales, sçavoir en ouvrant le Compas de proportion, en sorte que la distance B C, de 200 à 200 soit égale à la Ligne proposée F G, & en prenant la distance D E de 40 à 40, qui est la cinquième partie de 200, car je suppose que la marque 40 est en D & en E, & cette ouverture D E, divisera la ligne proposée F G, en cinq parties égales, comme il étoit proposé, c'est à dire que la Ligne D E, fera la cinquième partie de la Ligne donnée F G, ou de son égale B C.

Demonstration.

p.19

Car à cause que les deux triangles isocèles A B C, A D E, sont semblables, par 6. 6. on connoît par 4. 6. que les quatre Lignes A D, A B, D E, B C, sont proportionnelles. D'où il suit que comme A D est la cinquième partie de A B, parce que A D est de 40 parties, & A B de 200, aussi la Ligne D E est la cinquième partie de la Ligne B C, ou F G, son égale. Ce qu'il falloit démontrer.

3. Extrait du *Cours de mathématiques* d'Ozanam (1693).

Tome I : extrait des *Pratiques de Géométrie* :

introduction (p.61) et extraits du problème XIV (p.87-88 et planche II)

p.61



PRATIQUES
DE
GÉOMETRIE,
Tant sur le Papier que sur le Terrain.

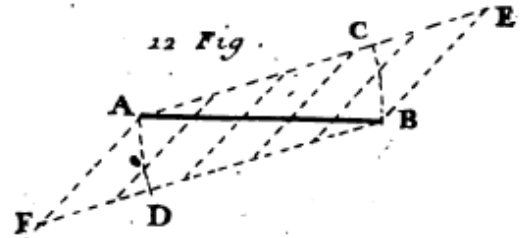
Notre dessein est d'ajouter seulement icy les Problèmes les plus utiles, & les plus faciles, pour travailler sur la terre & sur le papier, pour ceux qui commencent & qui n'ont aucune pratique, afin de les disposer à mieux entendre ce que nous avons à dire dans la suite, qui demande plus de connoissance, sans prendre la peine d'ajouter icy les définitions de plusieurs termes vulgaires, qui sont généralement assez entendus de tout le monde, ou qui se peuvent entendre sans peine par les pratiques qui seront enseignées, en attendant que ces termes soient expliqués & définis dans leur lieu.

p.87

PROBLEME XIV.

Diviser une ligne donnée en autant de parties égales que l'on voudra.

Pour diviser la ligne donnée AB en cinq parties égales par exemple, décrivez de l'extrémité A, par l'autre extrémité B, l'arc de cercle BC, & de l'extrémité B, par l'extrémité A, l'arc de cercle AD, égal au précédent BC, qui peut être de telle grandeur que l'on voudra, <etc.>



pl.II
fig 12

Si vous voulez vous servir du Compas de proportion, appliquez la longueur de la ligne proposée AB, sur la ligne des parties égales à un nombre de part & d'autre, qui soit divisible par cinq, puisqu'il s'agit de diviser la ligne AB, en cinq parties égales, comme de 200 à 200, dont la cinquième partie est 40 <etc.>

p.88

Nous enseignerons à la Prop. I. I. I. des Elemens d'Euclide, une autre methode pour diviser une ligne donnée en parties égales.

PROBLEME XV.

Construire une Echelle propre à lever des Plans.

4. Extrait du *Cours de mathématiques* d'Ozanam (1693). Tome I : extrait des *Eléments d'Euclide*, énoncé et Usage du premier problème (p.31-33)

p.31

PROPOSITION I.

PROBLEME I.

Décrire sur une ligne droite donnée & terminée, un Triangle Equilateral.

< construction – voir fig 22 ci-dessous >

< démonstration >

U S A G E.

Cette Proposition sert non-seulement pour la suivante, mais encore pour les *Prop. IX. X. & XI.* Mais elle a encore plusieurs autres Usages, qui ne sont pas à mépriser : comme par exemple, on s'en sert tres-commodément pour diviser une ligne donnée en autant de parties égales que l'on voudra, ce qui se peut faire tres-facilement en cette sorte.

Pour diviser la ligne donnée AB, par exemple en cinq parties égales, parcourez à volonté sur la ligne indéfinie CD, cinq parties égales, depuis C jusques en D, & sur la ligne finie CD, décrivez le Triangle équilateral CDE. Tirez par les points de division de la base CD, à l'angle C, autant de lignes droites, & vous aurez un instrument propre pour diviser en cinq parties égales non seulement la ligne donnée AB, mais encore telle autre ligne que

l'on voudra, moindre que la base CD, en cette sorte. Retranchez des deux côtez EC, ED, les deux lignes EF, EG, égales chacune à la ligne donnée AB, & menez la droite FG, qui fera égale à la ligne proposée AB, & se trouvera divisée en cinq parties égales par les lignes tirées de l'angle E, par les divisions de la base CD.

La démonstration de cette pratique dépend du *Liv. 6.* & de la *Prop. 3.* Or quoique l'on ne sçache pas encore le Livre sixième, ni la maniere de retrancher une petite ligne d'une plus grande, il suffit de supposer la chose comme démontrée, & de transporter la petite ligne sur la plus grande, car dans la pratique on peut, comme dit Aristote, supposer sans absurdité, que ce qu'on a appris à faire, est ce que l'on peut apprendre sans peine, soit déjà fait.

On peut aussi se servir tres-utilement de cette Proposition, pour mesurer sur la terre une ligne horizontale, qui est seulement accessible par l'un de ses bouts, comme nous enseignerons dans la *Geometrie Pratique.*

PROPOSITION II.

PROBLEME II.

Tirer d'un point donné une ligne égale à une ligne donnée.

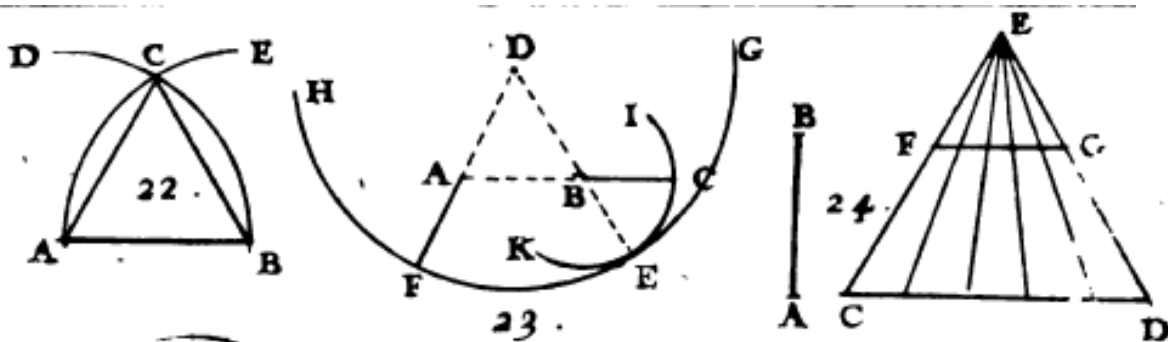
Planche 2. 24. Fig.

p.33

p.32

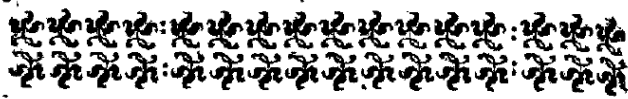
24. Fig.

Pl II
Fig 22-24



5. Extrait des *Récréations mathématiques* d'Ozanam (1694).

Deuxième série de récréations, *Problèmes de géométrie* (p.141-187) :
intro (p.142) et problème III (p.144-145) + figure 5



PROBLEMES DE GEOMETRIE

LA Geometrie n'est pas moins féconde que l'Arithmetique, mais elle n'est pas si facile, ni par conséquent si agreable, parce que sans démonstration elle ne montre pas aussi exactement que l'Arithmetique la preuve de ses operations. C'est pourquoy je mettray seulement ici les Problèmes qui me sembleront les plus faciles & les plus agreables.

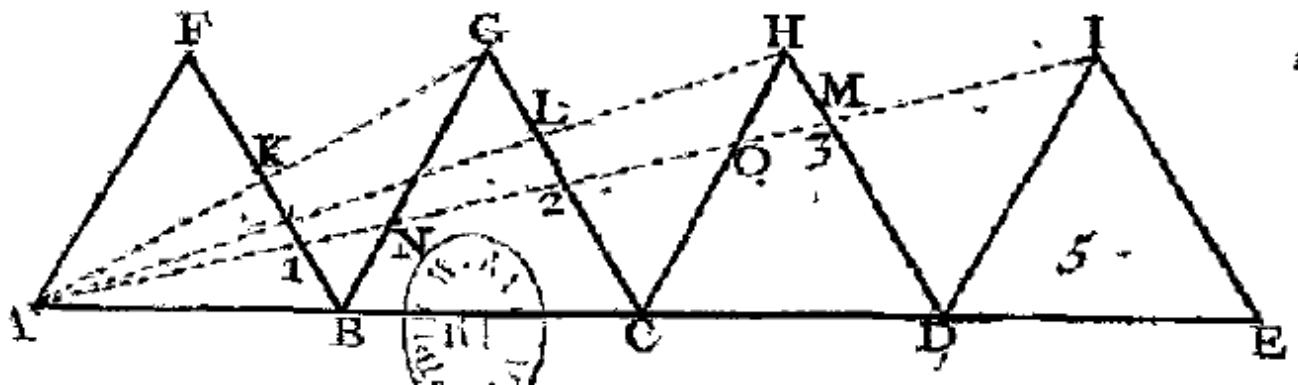
PROBLEME III.

Diviser avec une même ouverture du Compas une ligne donnée en autant de parties égales qu'on voudra.

Planche 1.
5. Fig.

SI vous voulez diviser la ligne donnée AB en quatre parties égales, par exemple, parcourez sur cette ligne AB prolongée les quatre parties égales AB, BC, CD, DE, & faites sur ces parties les quatre Triangles équilatéraux ABF, BCG, CDH, DEI, ce qui se peut faire avec la même ouverture du Compas. Enfin menez les droites AG, AH, AI, & alors de quatre parties de la ligne AB, la ligne HM en représentera une, & la ligne DM en représentera par conséquent trois : & la ligne FK, ou BK en représentera deux.

Mais la seule ligne AI suffit, car elle retranche la ligne BI, égale à la quatrième partie de la ligne AB, la ligne C2 égale à la moitié de la même ligne AB, & la ligne D3 égale aux trois quarts de la même ligne AB. La ligne AH sert pour diviser la ligne proposée AB en trois parties égales, car la ligne GL en représente une, & la ligne CL en représente par conséquent deux, mais la même ligne AI suffit aussi pour la division de la ligne donnée AB en trois parties égales, parce que la ligne BN en représente une, & la ligne CO en représente deux, d'où il suit que la ligne HO en représente aussi une.



Bibliographie sélective

Œuvres d'Ozanam citées

Ozanam, Jacques, 1684 *La géométrie pratique, contenant la trigonométrie théorique et pratique, la longimétrie, la planimétrie, & la stéréométrie. Par de nouvelles démonstrations très-courtes et très-faciles, & de nouveaux abrégés pour mesurer exactement les plans et les solides.* Par Mr OZANAM, Professeur de Mathématiques. Paris : chez l'auteur, et Estienne Michallet.

----, 1688 *L'usage du compas de proportion, expliqué et démontré d'une manière courte et facile, et augmenté d'un Traité de la division des Champs.* Par Mr OZANAM, Professeur de Mathématiques. Paris : Estienne Michallet.

---- 1693, *Cours de mathématique, qui comprend Toutes les Parties de cette Science les plus utiles & les plus nécessaires à un homme de Guerre, & à tous ceux qui se veulent perfectionner dans les Mathématiques. – TOME PREMIER – qui contient l'Introduction aux mathématiques, & les Eléments d'Euclide.* Par Mr OZANAM, Professeur de Mathématiques. A Paris, chez Jean Jombert

---- 1694, *Récréations mathématiques et physiques, qui contiennent Plusieurs Problèmes d'Arithmétique, de Géométrie, d'Optique, de Gnomonique, de Cosmographie, de Mécanique, de Pyrotechnie, et de Physique. Avec un Traité nouveau des Horloges Élémentaires.* Par Mr OZANAM, Professeur de Mathématiques. TOME PREMIER. A Paris, chez Jean Jombert.

Littérature secondaire

Delire, Jean-Michel, 2018, *Mathématiques multiculturelles I, Arithmétique, Algèbre, Géométrie élémentaire.* Bruxelles : HE2B.

Bernard, Alain, 2022, *Les Éléments de géométrie de Clairaut : rupture ou héritage ?*, in Patrimonialisation en mathématiques (18e-21e siècles), éd. O. Bruneau, R. d'Enfert et C. Ehrhardt, *Philosophia Scientiæ*, 26-2, 19-66.

---- 2022, *La géométrie par problèmes. D'Ozanam à Clairaut puis La Chapelle.* *Revue de synthèse*, 143 (3-4), pp.457-494.

COURS DE MATHEMATIQUE,

QUI COMPREND

Toutes les Parties de cette Science les plus utiles & les plus nécessaires à un homme de Guerre, & à tous ceux qui se veulent perfectionner dans les Mathématiques.

TOME PREMIER.

Qui contient l'Introduction aux Mathématiques, & les
Jacques Elémens d'Euclide.

Par Mr OZANAM, Professeur des Mathématiques.



A PARIS,

Chez JEAN JOMBERT, près des Augustins,
à l'Image Notre-Dame.