



Inventer des mathématiques

il y a plus de quatre mille ans



Christine Proust

Laboratoire SPHERE, CNRS & Université Paris Cité



Journée de l'IREM de Bordeaux

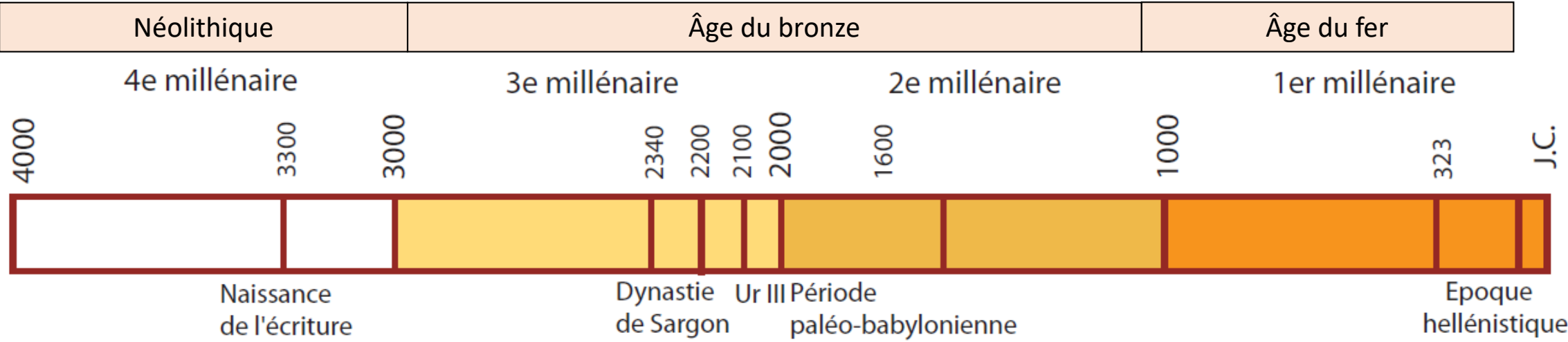
Mercredi 2 avril 2025

Institut de Mathématiques de Bordeaux

1. Un banal problème de rectangle qui cache une grande découverte (époque sargonique, milieu du 3^e millénaire aec)
2. Irruption du calcul sexagésimal positionnel écrit : une table « igi nu » (époque néo-sumérienne, fin du 3^e millénaire aec)
3. Des inventions sous-jacentes à un curriculum d'enseignement : les écoles de scribes (époque paléo-babylonienne, début du deuxième millénaire aec)
4. Une pépite: équiartition d'un trapèze
5. D'autres exemples célèbres: l'algorithme d'inversion, les triplets pythagoriciens, la valeur approchée de la racine carrée de 2. Inventions par qui? Pour qui? Comment?



Sites archéologiques ayant livré des tablettes cunéiformes (en particulier ceux en capitales), illustrant l'extension de l'utilisation du cunéiforme (wikipedia).



Sources Contextes

Médecine
Ninive

Mathématiques
Pays de Sumer

Mathématiques
Tout le Proche
Orient Ancien

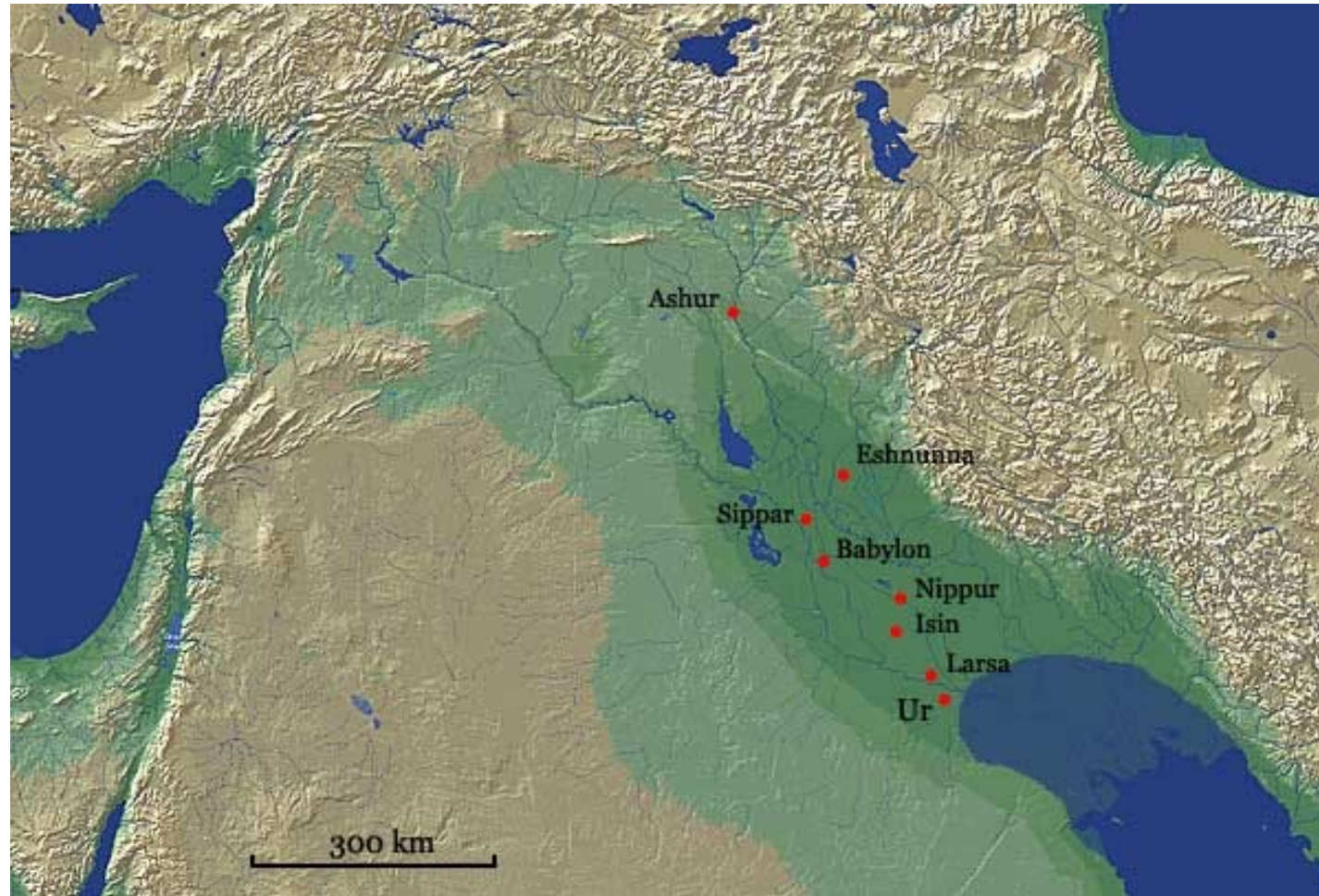
**Astronomie et
mathématiques**
Babylone et Uruk

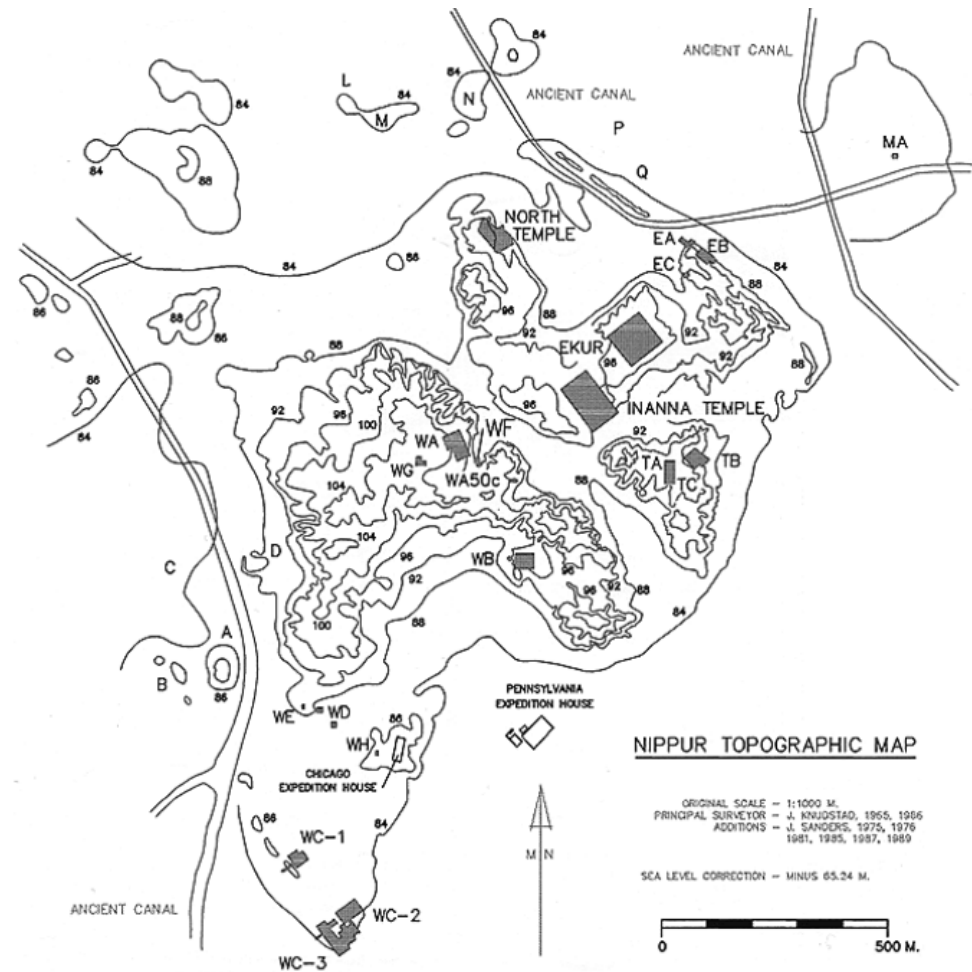
Haute
administration

Ecoles

Temples et
bibliothèques

Nippur





Quartier des scribes

MesoCalc

A Mesopotamian Calculator

Introduction

Arithmetics

Computing system(?):

- ☒ floating (**60F**)
☐ absolute (**60A**)

- Conversion & properties
- Multiplicative operations
- Exponential operations
- Additive operations

Measures

- Lengths / Surfaces / Volumes
- Capacities
- Weights

Dates

MesoCalc is a **Mesopotamian calculator**. It computes in [sexagesimal place-value notation](#), operates on [measures](#) and converts [dates](#).

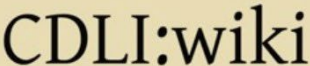
MesoCalc was created in March 2013 by [Baptiste MÉLÈS](#) (CNRS, Archives Henri Poincaré, Université de Lorraine) with the scientific assistance of **Christine PROUST** (CNRS, Université Paris-Diderot) in the framework of the [SAW Project](#) (Mathematical Sciences in the Ancient World), headed by **Karine CHEMLA** (CNRS, Université Paris-Diderot).

MesoCalc includes computations made by **Mathieu OSSENDRIJVER** (Humboldt-Universität) and a calendar designed by **Bruno GOMBERT** (Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, ARSCAN), with their benevolent acceptance.

The CDLI Collection

By making the form and content of cuneiform texts available online, the CDLI is opening pathways to the rich historical tradition of the ancient Middle East. In close collaboration with researchers, museums and an engaged public, the project seeks to unharness the extraordinary content of these earliest witnesses to our shared world heritage.

<https://cdli.mpiwg-berlin.mpg.de/>



A Library of Knowledge of the
Cuneiform Digital Library Initiative







[\[\[About cdli:wiki\]\]](#)

CDLI WIKI

<https://cdli.ox.ac.uk/wiki/>

[Apply](#)
[Expand all](#)
[Collapse all](#)

Artifact

Period	▼
Material	▼
Artifact type	▼
Provenience	▼
Museum	



[TMH 05, 065](#)
[\(P020479\)](#)

Primary Publication: Pohl, Alfred (1935) TMH 5 065

Collection: Hilprecht Collection, University of Jena, Jena, Germany

Museum no.: HS 0815

Provenience: Nippur (mod. Nuffar)

Period: ED IIIb (ca. 2500-2340 BC)

Object Type: tablet or envelope > tablet

Material: clay

<https://cdli.mpiwg-berlin.mpg.de/artifacts/20479>

Numbers & Metrology

The metrological systems adopted in cuneiform sources vary considerably according to place, time, and sector of activity. This section aims at representing this diversity of notations of numbers and quantities. Each system will be described in relation to a well delimited set of sources.

The representations are based on the so-called "factors diagrams" introduced by Jöran Friberg in 1978 (*The third millennium roots of Babylonian mathematics*, I. Göteborg: Department of mathematics, Chalmers University of technology) and now widely used by Assyriologists.

For an extensive information on cuneiform metrologies, see the reference article by Marvin A. Powell "Masse und Gewichte." in *Reallexikon der Assyriologie* vol. 7, 1987-1990, pp. 457-517 (in English). For proto-cuneiform metrologies, see Nissen, Hans J., Peter Damerow, and Robert Englund. 1993. *Archaic Bookkeeping. Writing and Techniques of Economic Administration in the Ancient Near East*. Chicago: University of Chicago Press.

- Numbers & Metrology in the 4th & 3rd millennium
- Numbers & Metrology in the 2nd millennium
- Numbers & Metrology in the 1st millennium

MesoCalc

MesoCalc automates the basic operations that were performed routinely in mathematical and economic activities in Mesopotamia. The numerical and metrological

Start

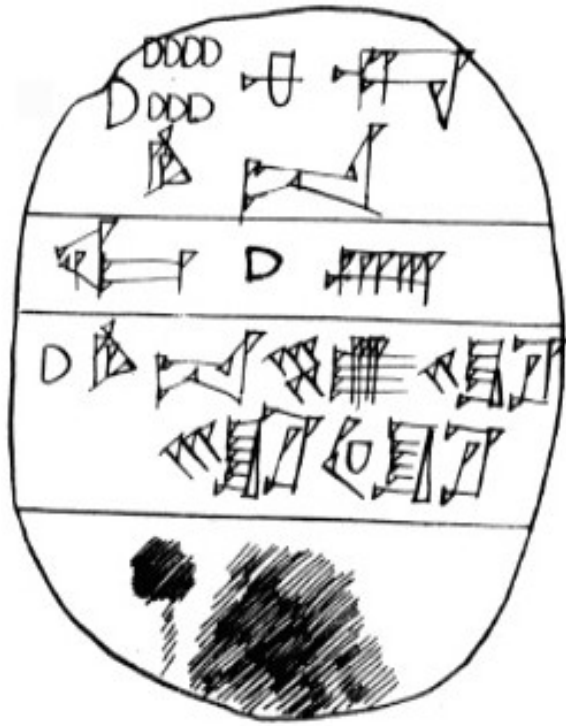
- Home / Frontpage

Encyclopedia

- Some Main Topics
- General History of Mesopotamia
- Rulers of Mesopotamia
- God Lists & Pantheons
- Seals & Sealings
- Science & Technology
- Assemblages & Showcase
- 100 Most Important Cuneiform Objects

Tools

- Bibliographical Tools
- Cuneiform Collections
- Chronology & Dates
- Writing Systems
- Text Typologies
- Numbers & Metrology
- Geographical Tools
- Who's Who in Cuneiform Studies



$60+7 \frac{1}{2}$ *ninda* la longueur (env. 405 m)

La largeur (combien) ? La surface est 1 *GAN* (env. 3600 m²)
(La largeur est) 1 *ninda* 5 *coudées* 23 $\frac{1}{3}$ *doigts* (env. 53 m)



En base dix:

$$100 \div 67,5 = 1,481\underline{481}$$

En base soixante:

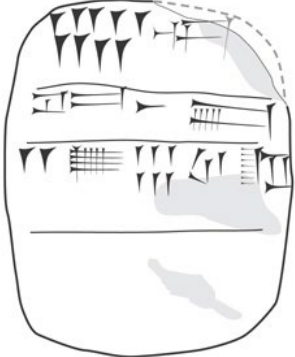
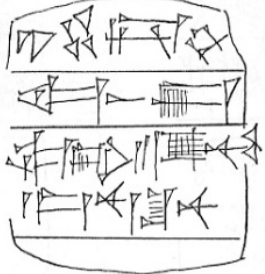
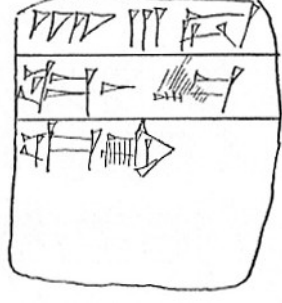
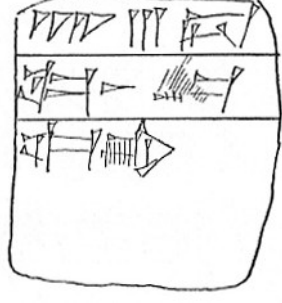
$$1:40 \div 1:07:30 \text{ donne } 1:28:53:20$$

Métrologie:

1 *ninda* $\approx$ 6 m

1 *GAN* = 100 *sar* et 1 *sar* = 1 *ninda*²

1:07:30 se décompose en $2 \times 3^4 \times 5^2$

P250375 Umma	 obv.	2 <i>ninda</i> la longueur. la largeur (combien) ? (La surface est) 2 <i>GAN</i> moins $\frac{1}{4}$...	Diviseur 2 <i>ninda</i> 2 est régulier en base 60
P218053 ?	 obv.  2g Revers anépigraphé	9×60 la longueur. La largeur (combien?) (La surface est) 1 <i>GAN</i> ...	Diviseur 9×60 <i>ninda</i> 9 est régulier en base 60
P213163 Girsu	 	2×60 + 40 la longueur. La largeur (combien?) (La surface est) 1 <i>GAN</i> ...	Diviseur 2×60 + 40 <i>ninda</i> 2:40 se décompose en $2^5 \times 5$ 2:40 est régulier en base 60
P213165 Girsu	 	4×60 + 3 la longueur La largeur (combien)? (La surface est) 1 <i>GAN</i> ...	Diviseur 4×60 + 3 <i>ninda</i> 4:03 se décompose en 3^5 4:03 est régulier en base 60



Gudea, dit « L'architecte à la règle ». Statue en diorite conservée au Musée du Louvre.

Gudea a régné à Lagash environ de 2120 à 2100, juste après la chute de Sargon d'Akkad et avant le début de l'époque sumérienne.

HS 0201, provenant de Nippur, période néo-sumérienne



igi



nu

2	igi	30
3	igi	20
4	igi	15
5	igi	12
6	igi	10
7	igi	nu
8	igi	7:30
9	igi	6:20
10	igi	6
11	igi	nu
12	igi	5
13	igi	nu
...		

L'inverse de			20-la ₂ -3	inverse	non
2		30	20-la ₂ -2	inverse	3.20
[3]	[inverse]	20	20-la ₂ -1	inverse	non
[4]	[inverse]	15	20	inverse	3
[5]	[inverse]	12	[21]	inverse	non
[6	inverse]	10	[22]	inverse	non
[7	inverse]	non	[23]	inverse	non
[8	inverse	7].30	24	inverse	2.30
[10-la ₂ -1]	[inverse]	6.20	25	inverse	2.24
10	inverse	6	26	inverse	non
11	inverse	non		inverse	2.13.20
12	inverse	5	30-la ₂ -2	inverse	non
13	inverse	non	30-la ₂ -1	inverse	non
14	inverse	non	30	inverse	2
15	inverse	4	31	inverse	non
[16]	inverse	3.45	32	inverse	1.52.30

Niveau élémentaire

Niveau intermédiaire

Niveau avancé

Listes de
signes
simples

Listes lexicales
thématiques

Listes lexicales
acrographiques

Proverbes

Littérature

Listes métrologiques

Capacité, Poids, Surface/volume, Longueur

Modèles de
contrat

Droit

Tables métrologiques

Capacité, Poids, Surface/volume,
Longueur, Hauteur

Tables numériques

Inverses, multiplication, carré,
racines carrées

Exercices

Surface du carré,
inversion,
problèmes
linéaires

Mathématiques

Types de tablettes scolaires (Nippur)

Niveau élémentaire



Type I



Type II



Type III



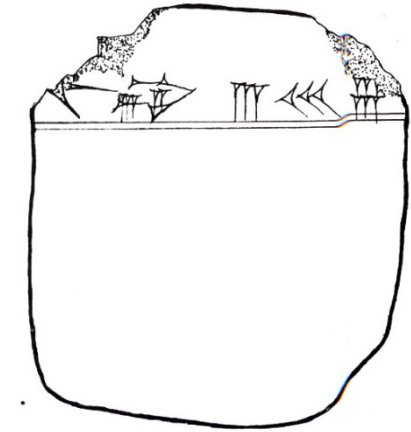
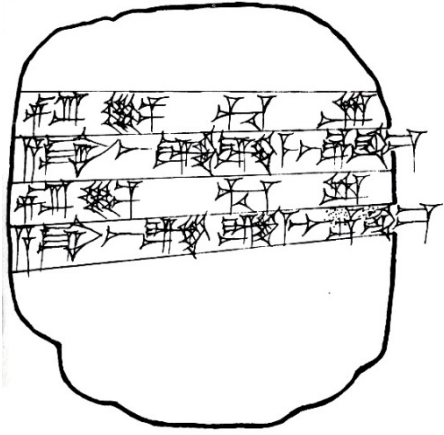
Type IV

Niveau
intermédiaire



Type S

Niveau intermédiaire, Nippur



IM 58966
Proverbe et
extraction
d'inverse

A 22985
Proverbe et
extraction
d'inverses

IM 57828
Aire d'un carré

A 29981
Carré d'un
nombre

IM 57845
Paire d'inverses et
table de
multiplication

IM 57846
Aire d'un carré



Début de l'enseignement avancé (sud mésopotamien)



10 problèmes
sur des briques

26 problèmes
sur des canaux

31 problèmes
sur des tranchées

44 problèmes
sur des tranchées

YBC 4663 – Mésopotamie du sud

Liste de problèmes résolus portant sur une tranchée et le travail nécessaire pour la creuser

Problème 1: linéaire

1. Une tranchée. 5 *ninda* sa longueur, $1 \frac{1}{2}$ *ninda* sa largeur, $\frac{1}{2}$ *ninda* sa profondeur, 10 *gin* le volume assigné, 6 še le [salaire (d'un ouvrier)].
2. La base, le volume, le nombre d'ouvriers et l'argent (des salaires) combien ? Toi, pour le savoir :
3. La longueur et la largeur croise, 7:30 te donnera.
4. 7:30 à la profondeur élève, 45 te donnera.
5. L'inverse du volume assigné dénoue, 6 te donnera. A 45 élève, 4:30 te donnera.
6. 4:30 au salaire élève, 9 te donnera. Telle est la façon de procéder.



YBC 4663 Revers, problème 7: quadratique

1. 9 gin₂ l'argent (total) pour la tranchée.
2. {L'argent d'une tranchée}. **La longueur et la largeur j'ai ajouté : 6.30.** 1/2 ninda sa profondeur.
3. 10 gin₂ la tâche assignée. 6 še (d'argent) le salaire (d'un ouvrier). La longueur et la largeur combien ?
4. Toi, dans ta façon de procéder : l'inverse de son salaire dénoue.
5. A 9 gin₂, l'argent, élève. 4:30 te donnera.
6. 4:30 à la tâche assignée élève. 45 te donnera.
7. L'inverse de la profondeur dénoue, à 45 élève. 7:30 te donnera.
8. La moitié de la longueur et la largeur que j'ai ajoutées coupe. 3:15 te donnera.
9. 3:15 avec lui-même croise. 10:33:45 te donnera.
10. **7:30 du cœur de 10:33:45 soustrais.**
11. 3:3:45 te donnera. **Son côté prends.**
12. 1:45 te donnera. **A l'un ajoute, de l'autre soustrais.**
13. La longueur et la largeur te donnera. 5 ninda la longueur, 1 1/2 ninda la largeur.

Structure de YBC 4663

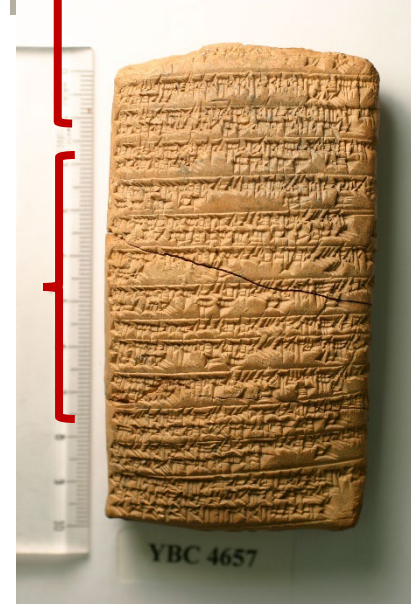
Problème	Situation	Nature du problème	Outils
#1	Dimensions d'une tranchée et coût de son creusement	Linéaire	Problème linéaire de référence (les étapes du calcul ont un sens)
#2-6	Dimensions d'une tranchée et coût de son creusement	Linéaires (récip. de #1)	Sub-routine du problème de référence
#7-8	Dimensions d'une tranchée et coût de son creusement	Quadratiques	Deux modèles de base de résolution des problèmes quadratiques



Catalogue YBC 4657

YBC 4663 =
résolution des 8
premiers
problèmes du
catalogue 4657

Tablette perdue =
résolution des 10
problèmes
suivants



YBC 4662 =
résolution des 10
problèmes suivants



Catalogue C5	Procedure texts	Concrete situation	Nature of the problem	Tools
C #1	Pa #1	Dimensions of the trench and costs in silver	Linear	Reference linear problem (steps meaningful)
C #2	Pa #2	Dimensions of the trench and costs in silver	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #3	Pa #3	Dimensions of the trench and costs in silver	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #4	Pa #4	Dimensions of the trench and costs in silver	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #5	Pa #5	Dimensions of the trench and costs in silver	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #6	Pa #6	Dimensions of the trench and costs in silver	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #7	Pa #7	Dimensions of the trench and costs in silver	Quadratic	Reference quadratic problem 1
C #8	Pa #8	Dimensions of the trench and costs in silver	Quadratic	Reference quadratic problem 2
C #9	Lost Pb #1	Dimensions of the trench	Linear	Reference linear problem (steps meaningful)l
C #10	Lost Pb #2	Dimensions of the trench	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #11	Lost Pb #3	Dimensions of the trench	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #12	Lost Pb #4	Dimensions of the trench	Linear	Subroutine of the reference linear problem
C #13	Lost Pb #5	Dimensions of the trench	Quadratic	Reference quadratic problem 1
C #14	Lost Pb #6	Dimensions of the trench	Quadratic	Reference quadratic problem 2
C #15	Lost Pb #7	Dimensions of the trench	False quadratic	Quadratic reduced to linear
C #16	Lost Pb #8	Dimensions of the trench	False quadratic	Quadratic reduced to linear
C #17	Lost Pb #9	Dimensions of the trench	False (?) quadratic	Quadratic reduced to linear (?)
C #18	Lost Pb #10	Dimensions of the trench	False (?) quadratic	Quadratic reduced to linear (?)
C #19	Pc #1	Dimensions of the trench	Quadratic	Reference quadratic problem 1
C #20	Pc #2	Dimensions of the trench	Quadratic	Linear portion with fractions. Reference quadratic problem 2
C #21	Pc #3	Dimensions of the trench	Quadratic	Linear portion with fractions. Reference quadratic problem 2
C #22	Pc #4	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #23	Pc #5	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #24	Pc #6	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #25	Pc #7	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #26	Pc #8	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #27	Pc #9	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #28	Pc #10	Dimensions of the trench and workdays	Linear	Subroutine of a reference linear problem not given
C #29		Dimensions of the trench and workdays	Quadratic	Reference quadratic problem 1
C #30		Dimensions of the trench and workdays	Quadratic	Reference quadratic problem 2
C #31		Dimensions of another trench and costs in grain	Linear	Cath line?
Colophon		“31 sections (about) trenches”		

Niveau élémentaire

Niveau intermédiaire

Niveau avancé

Tables métrologiques

Capacité, Poids, Surface/volume,
Longueur, Hauteur

Tables numériques

Inverses, multiplication, carré,
racine carrée

Exercices

Surface du carré,
inversion,
problèmes
linéaires

Problèmes
linéaires

Problèmes
quadratiques,
problèmes
affines

Paradigme linéaire

« mathématiques » en akkadien:

igi-arê

(mot-à-mot: inversion-multiplication)

Organiser des savoirs: créer de nouvelles mathématiques?

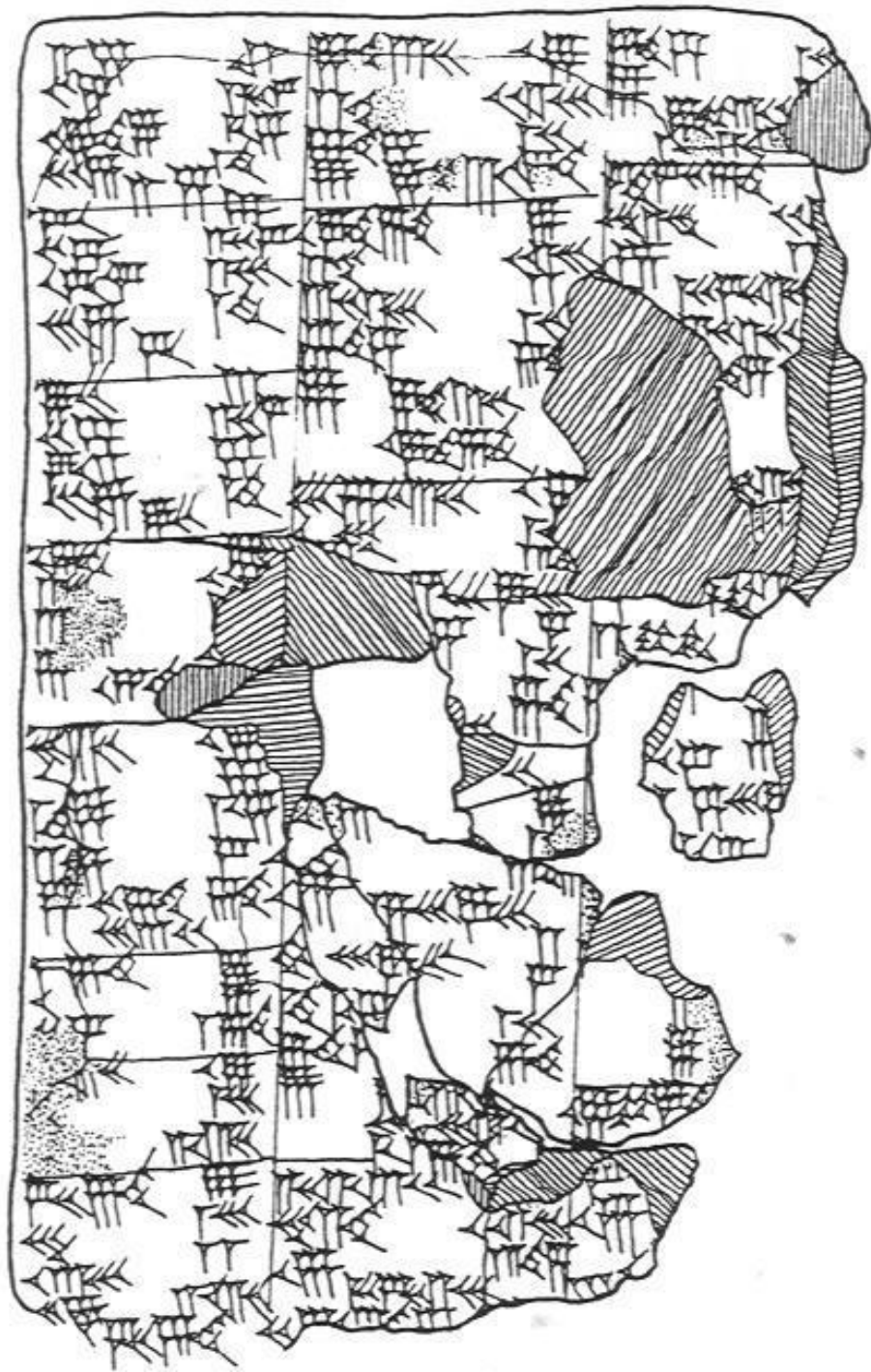
Excepté pour ce qui concerne le second degré, le curriculum ne présente pas d'innovation à proprement parler. Ses éléments de base, le calcul sexagésimal et le calcul des surfaces et des volumes, préexistaient sans doute avant sa formalisation au sein des écoles de scribes paléo-babyloniennes.

Mais il témoigne d'une mise en ordre des connaissances structurée et progressive, une construction organisée d'un paradigme linéaire. En ce sens, le curriculum peut apparaître comme une théorie mathématique qui, en tant que telle, est une innovation.

CBS 1215: décrire et valider un algorithme d'inversion

Provenance inconnue
Période paléo-babylonienne
Conservée à l'Université de
Pennsylvanie, Philadelphie





21 entrées
(face # 1-16,
revers #16-21)

2:5

4:10

8:20

16:40

33:20

1:6:40

2:13:20

4:26:40

...

10:6:48:53:20

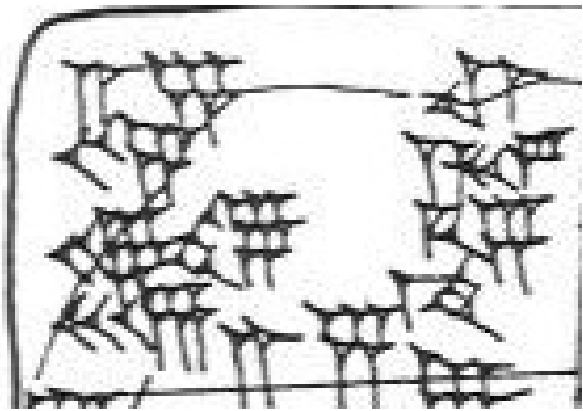


colonne I	colonne II	colonne III
#1 2.5 12 25 2.24 <u>28.48</u> 1.15 36 1.40 2.5	#9 8.53.20 18 2.40 22.30 <u>6.45</u> 1.20 9 6.40 8.53.20	6.45 1.20 9 [6.40] 8.53.20 [2.2]2.13.[20]
#2 4.10 6 25 2.24 <u>14.24</u> 2.30 36 1.40 4.10	#10 17.46.40 9 2.40 22.30 <u>3.22.30</u> 2 6.45 1.20 9 6.40 8.53.20 17.46.40	#14 4.44.26.40 [9] 42.40 2[2.30] 16 3.[45] 1.24.22.30 <u>[12.3]9.22.30</u> [2] [25.18].45* [16] [6.45] [1.20] [9] [6.40] [8].53.20 [2.22.13. 20] [4.44.26.40]
#3 8.20 3 25 2.24 <u>7.12</u> 5 36 1.40 8.20	#11 36 ^{sic} .2 ^{sic} 3.20 18 10.40 1.[30] [16] 3.4[5] 5.37.30 <u>[1.41.115]</u> 4 [6.45] 1.20 [9] 6.40 [8.53].20 [35.33].20	#15 [9.28].53.[20] [18] 2.50.40 [1.30] [4.16] [3.45] [16] [3.45] 14.3.[45] [2]1.5.3[7.30] <u>[6.19.4]1.15</u> [4] [25.18.45]* [16] [6.45] [1.20] [9] [6.40] [8.53.20] 2.[22.13.20] 9.[28.53.20]
#4 16.40 9 2.30 24 <u>3.[36]</u> [1.40] 6 10 15 ^{sic} .40	#12 [1].11.6.[40] 9 10.40 1.[30] 16 3.4[5] 5.37.30 <u>50.37.30</u> 2 1.41.15 4 6.4[5] 1.20 9 6.40 [8.5]3.[20] 35.33.20 1.11.6.40	#16 18.57.[46.40] [9] [2.50.40] [1.30] 4.[16] [3.45] 16 [3.45] [14].3. [45] [21.5.37.30] <u>[3.9.50.37.30]</u> [2] [6.19.41.15] [4]
#5 33.20 18 10 6 <u>1.48</u> 1.15 2.15 4 8 ^{sic} 6.40 26.40 33.20	#13 2.22.13.20 [18] 42.40 22.30 16 3.45 1.24.22.30 <u>25.18.45*</u> [16]	(suite sur le revers)
#6 1.6.40 9 10 6 <u>54</u> 1.6.40		
#7 [2].13.20 18 [40] 1.30 <u>[27]</u> 2.13.20		
#8 4.26.40 9 40 1.30 <u>13.30</u> 2 27 2.13.20 4.26.40		



colonne III	colonne II	colonne I
#21 10.6.48.53.20 18 3.2.2.40 22.[30] 1.8.16 3.4[5] 4.16 3.[45] 16 3.[45] 1[4.3.4]5 52.44.[3.4]5 19.46.31.24.22.[30] <u>5.55.57.25.18.4[5]</u> 16 1.34.55.18.45* 16 25.18.45* [16] 6.45 [1.20] 9 [6.40] 8.53.20 2.22.13. 20 37.55.33.20 10.6.48.53.20	#19 [2.31.42.13.20 18] [45.30.40 1.30] [1.8.16 3.45] [4.16 3.45] 16 [3.45] 14.[3.45] 5[2.44.3.45] 1.18 ^{sic} .6.[5.37.30] <u>23.43.49.[41.15]</u> [4] 1.[3]4.55.18.45* [16] [25].18.45* [16] [6].45 1.[20] [9] 6.40 8.53.20 2.22.13.20 37.55.3[3.20] 2.31.42.13.[20] #20 5.3.24.26.40 [9] 45.30.40 1.30 1.8.16 3.45 4.16 3.45 16 3.45 14.3.45 5[2.44].3.45 1.19.6.5.37.30 <u>11.51.54.50.37.30</u> 2 23.43.49.41.15 4 1.34.55.18.45* 16 25.18.45* 16 6.45 1.20 9 6.[40] 8.53.20 2.22.13. 20 37.55.33.20 2.31.42.13.20 5.3.24.26.40	#16 (suite) [25.18.45* 16] [6.45 1.20] 9 6.40] [8.53.20] [2.22.13. 20] [9.28.53.20] [18.57.46.40] #17 [37.55.33.20 18] [11.22.40 22.30] [4.16 3.45] [16 3.45] [14.3.45] [5.16.24.22.30] [1.34.55.18.45* 16] [25.18.45* 16] [6.45 1.20] 9 [6.40] [8.53.20] 2.22.13.[20] 37.55.33.[20] #18 1.15.51.6.40 9 11.22.40 22.30 4.16 3.45 16 [3.45] 14.[3.45] 5.16.[24.22.30] <u>47.27.[39.22.30</u> 2] [1.34.55.18.45* 16] [25.18.45* 16] [6.45 1.20] 9 6.40] 8.[53.20] 2.2[2.13. 20] 37.55.[33.20] 1.15.51.[6.40]

2	30
3	20
4	15
5	12
6	10
8	7:30
9	6:40
10	6
12	5
15	4
16	3:45
18	3:20
20	3
24	2:30
25	2:24
27	2:13:20
30	2
32	1:52:30
36	1:40
40	1:30
45	1:20
48	1:15
50	1:12
54	1:6:40
1	1
1:4	56:15
1:21	44:26:40



CBS 1215 #1

2:5	12
25	2:24
<u>28:48</u>	1:15
36	1:40
2:5	

2:5	12
25	2:24
<u>28:48</u>	1:15
36	1:40
2:5	

Colonne de gauche
 2:5 se décompose en 5×25

Colonne de droite
 L'inverse de 5 est 12, l'inverse de 25 est 2:24
 $12 \times 2:24$ donne 28:48

L'inverse de 2:5 est donc 28:48.

Colonne de gauche
 28:48 se décompose en 48×36

Colonne de droite
 L'inverse de 48 est 1:15, l'inverse de 36 est 1:40
 $1:15 \times 1:40 = 2:5$

L'inverse de 28:48 est donc 2:5

Séquence
directe

Séquence
réciproque

Plimpton 322: un problème indéterminé avec sa solution?

Collection Plimpton
(Columbia University)

Époque paléo-babylonienne
(vers 1800 avant l'ère
commune)

Provenance inconnue
(Larsa?)

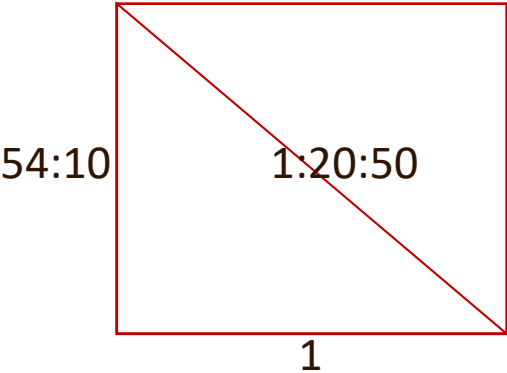


Colonne I'

En-tête de la colonne I'
Le carré de la diagonale
de laquelle 1 est arraché et dont la largeur est issue.

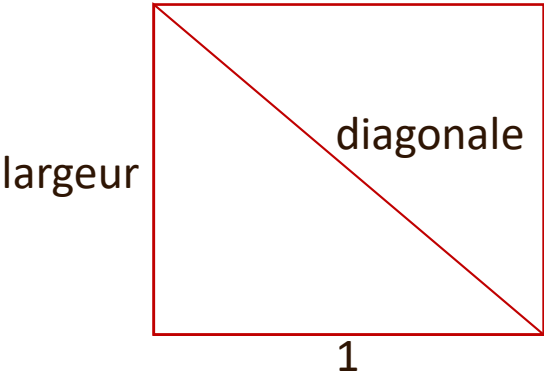
Dans la première colonne, ligne 5 (ki 5), on lit 1:48:54:1:40

Carré de la diagonale	1:48:54:1:40	Diagonale	1:20:50
Carré de la longueur	1	Longueur	1
Carré de la largeur	48:54:1:40	Largeur	54:10



La colonne I' donne le carré de la diagonale de rectangles

- **sexagésimaux** (la longueur, la largeur et la diagonale correspondent à des nombres sexagésimaux finis)
- **unitaires** (la longueur correspond à 1)



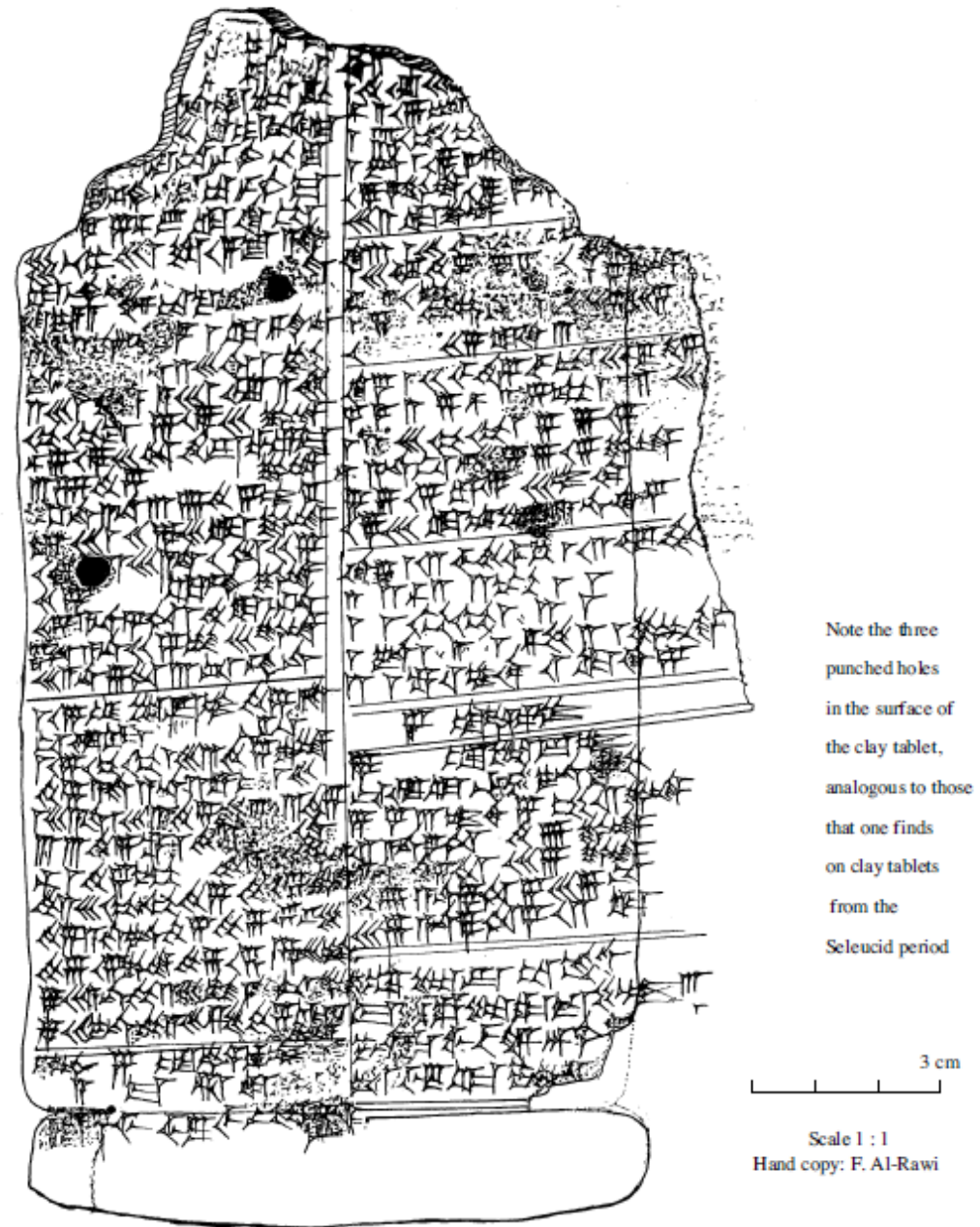


Fig. 10.1.2. MS 3971, *obv.* Hand copy of the cuneiform text. (The reverse is completely destroyed.)

Exemple 2

Ligne 1

[1:40 le nombre à inverser (*igi*) et 36 son inverse (*igibi*)]

Lignes 2-3

1:40 et 36 [additionne, 2:16 cela donne].

$\frac{1}{2}$ de 2:16 brise, [1:8 cela donne]

1	40
	36
2	16

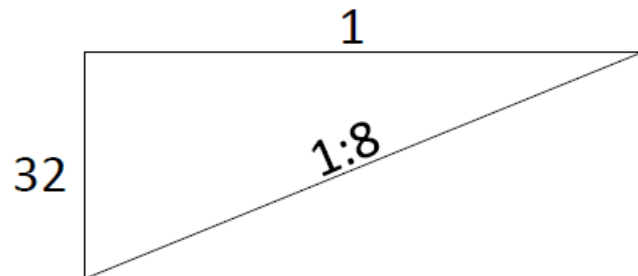
Lignes 4-7

1:8 croise avec lui-même, [1:17:4 cela donne].

1 de 1:17:4 soustrais,

17:4 cela donne. 17:4 a 32 pour côté (racine carrée).

32 la largeur cela donne.



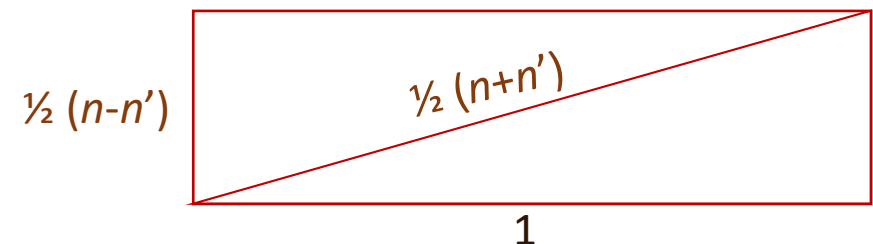
En terme modernes: la diagonale cherchée (d) est la demi somme d'un nombre n et son inverse n' :

$$d = \frac{1}{2} (n+n')$$

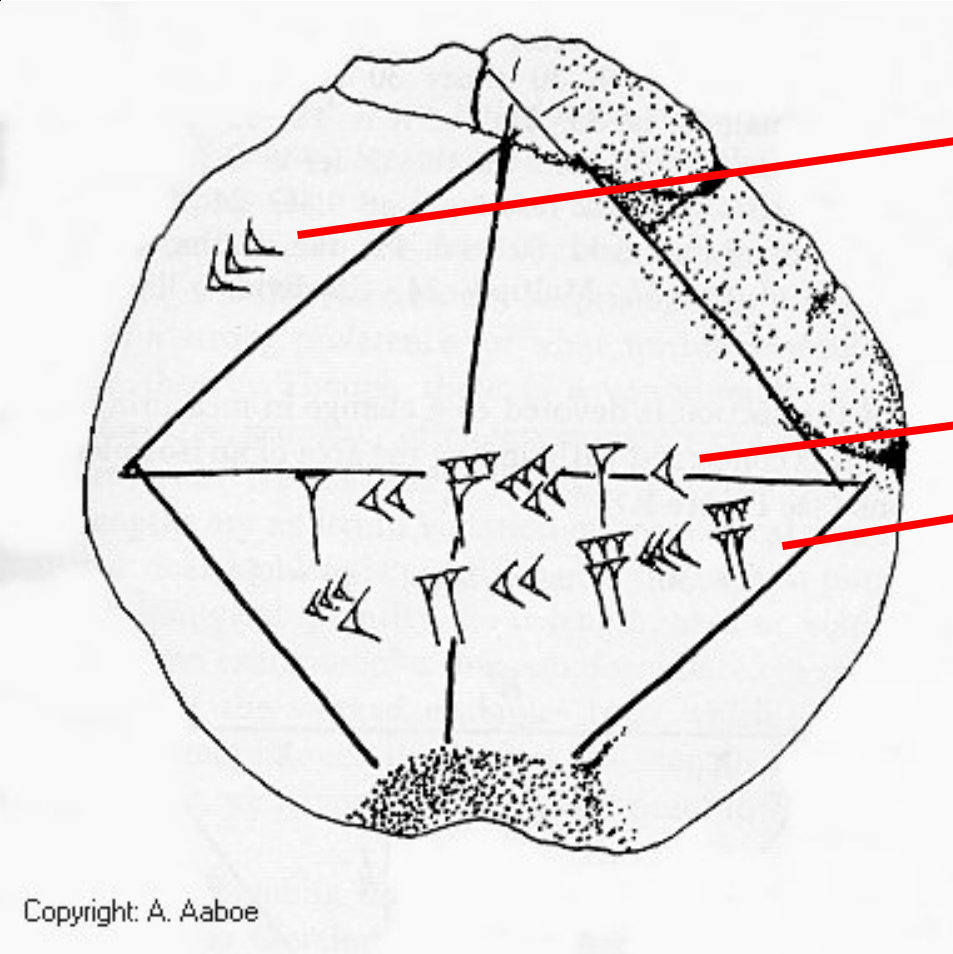
d est bien une diagonale de rectangle sexagésimal, c'est-à-dire, selon la terminologie de Plimpton 322, « Le carré de ce nombre, duquel 1 est arraché donne le carré de la largeur ».

$$\text{En effet : } d^2 - 1 = \left[\frac{1}{2} (n-n') \right]^2$$

d'où le triplet $\{ \frac{1}{2} (n+n'), 1, \frac{1}{2} (n-n') \}$



Tablette de provenance inconnue (Larsa ?), probablement d'époque paléo-babylonienne, conservée à l'université Yale sous le numéro d'inventaire YBC 7289.



30

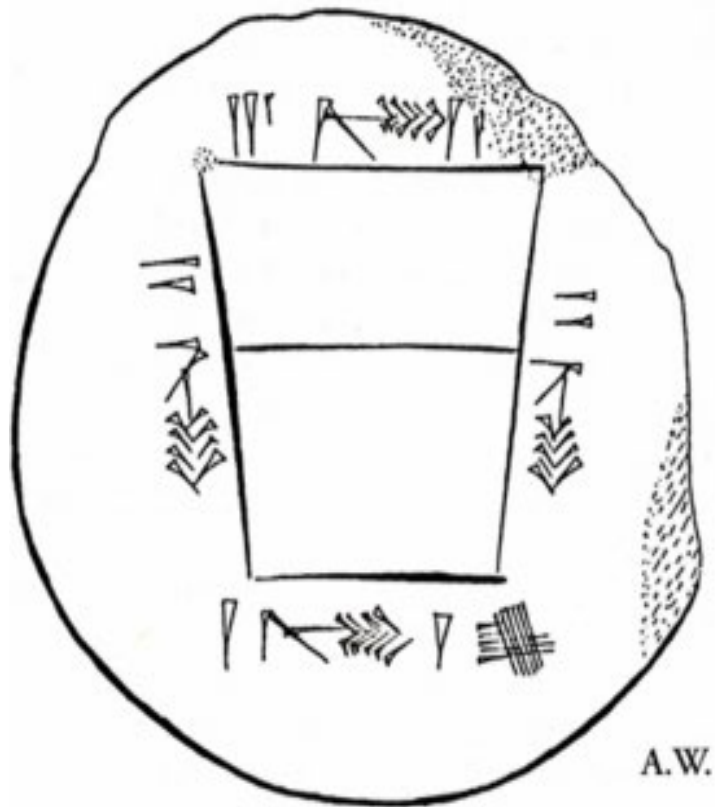
1:24:51:10

42:25:35

Copyright: A. Aaboe

image courtesy West Semitic Research Project

Tablette provenant de Nippur d'époque sargonique (2340-2200) conservée au musée de Bagdad sous le numéro IM 58045



Grande base : 2 cannes [5] coudées
Petite base : 1 canne 1 coudée
Côtés latéraux : 2 coudées
(une canne = 6 coudées)

Un trapèze a pour bases 17 coudées et 7 coudées. Une transversale le partage en deux trapèzes d'aires égales. Combien mesure la transversale?

Coup de pouce: la mesure des côtés latéraux n'a pas d'importance...

Pour conclure sur l'invention mathématique

L'invention mathématique n'est pas proclamée comme telle par les auteurs des textes mathématiques cunéiformes.

D'abord, les textes ne sont jamais signés, et leurs auteurs nous sont inconnus.

Ensuite, les écrits qui ont été exhumés des sables de l'Irak ne sont généralement pas des « originaux ». Ils sont le plus souvent le résultat d'un processus complexe de transformation, compilation, copie, restitution de mémoire de textes plus anciens, ou même d'une tradition non écrite. L'invention peut être largement antérieure à la date d'écriture des textes parvenus jusqu'à nous.

Ce que nous voyons dans les textes scolaires, ce sont les échos de traditions anciennes, datant de plusieurs époques du 3e millénaire, réorganisées et réécrites dans une forme adaptée à l'enseignement. La notation sexagésimale positionnelle flottante, la centralité des nombres sexagésimaux réguliers, la dualité entre nombres et quantités ou le paradigme linéaire apparaissent comme des théorisations résultant de cette réorganisation. En ce sens, les textes scolaires, quoique répétitifs et stéréotypés, laissant peu d'autonomie aux élèves scribes qui les ont écrits, reflètent une élaboration mathématique créative. De plus, on découvre dans les textes cunéiformes des mondes tout à fait originaux par rapport aux théories mathématiques d'aujourd'hui: les univers de l'arithmétique sexagésimale flottante ou le paradigme linéaire.

Certains écrits témoignent plus directement que les textes scolaires d'une pensée créatrice. C'est le cas dans les textes mathématiques que j'ai donné en exemples, qui exposent la résolution géométrique des problèmes quadratiques, l'algorithme d'inversion ou la recherche de ce qu'on appelle aujourd'hui les triplets pythagoriciens.



TABLETTES MATHÉMATIQUES DE NIPPUR



Christine PROUST

Proust, Christine

MATHÉMATIQUES EN MÉSOPOTAMIE



Un aperçu des mathématiques les plus anciennes qui soient parvenues jusqu'à nous, et de quelques-unes des questions qu'elles

14/04/2014 *Catégorie : 12. Histoire des mathématiques*

Piste bleue

Le théorème de Pythagore



Proust, Christine

TROUVER TOUTES LES DIAGONALES



Une présentation d'un des textes mathématiques anciens les plus fameux, la tablette Plimpton 322, datant du début du deuxième millénaire avant notre ère, et un aperçu des débats qu'elle a

15/11/2015 *Catégorie : 12. Histoire des mathématiques*

Piste bleue

Le théorème de Pythagore



Proust, Christine

DES PARTAGES DE CHAMPS ET DE L'ARITHMÉTIQUE EN MÉSOPOTAMIE



Partager un champ en plusieurs parcelles d'aires égales est un des plus anciens problèmes mathématiques connus en Mésopotamie.

05/03/2022 *Catégorie : 12. Histoire des mathématiques*

Piste rouge

40 minutes



Proust, Christine

OTTO NEUGEBAUER (1899 – 1990)



Cet article évoque quelques aspects originaux des travaux de recherche de Otto Neugebauer (1899-1990), en histoire des mathématiques anciennes. Ce sont principalement les aspects collaboratifs de ses méthodes de travail qui sont mis en valeur

12/10/2011 *Catégorie : 12. Histoire des mathématiques*

Piste verte

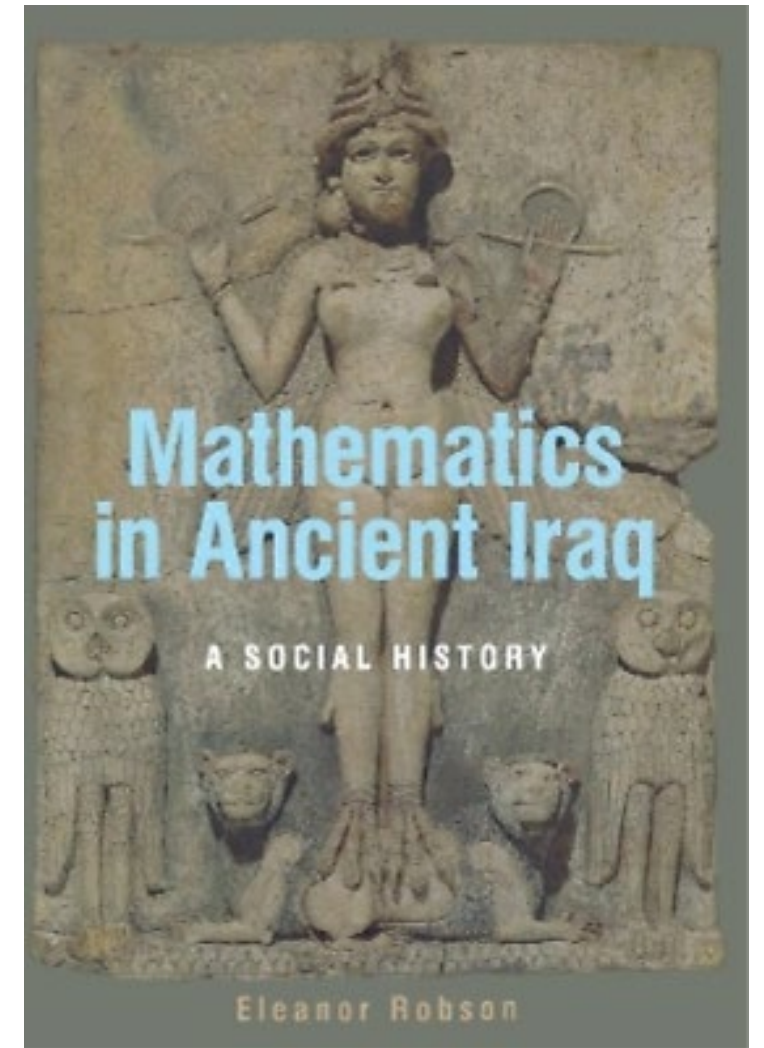
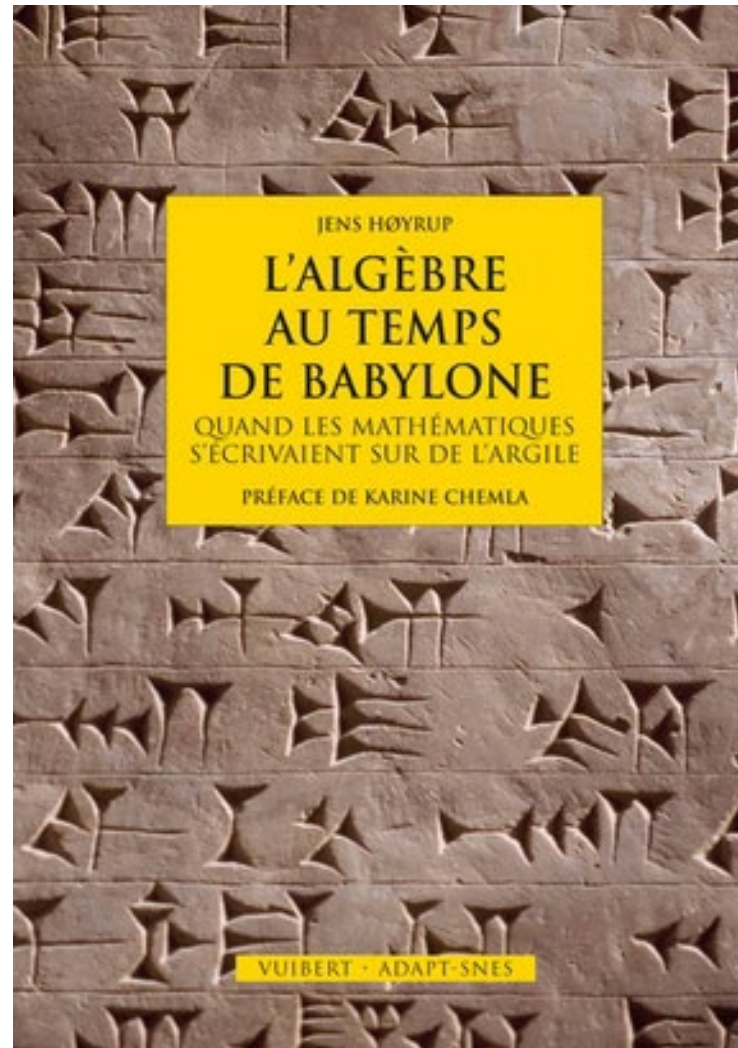


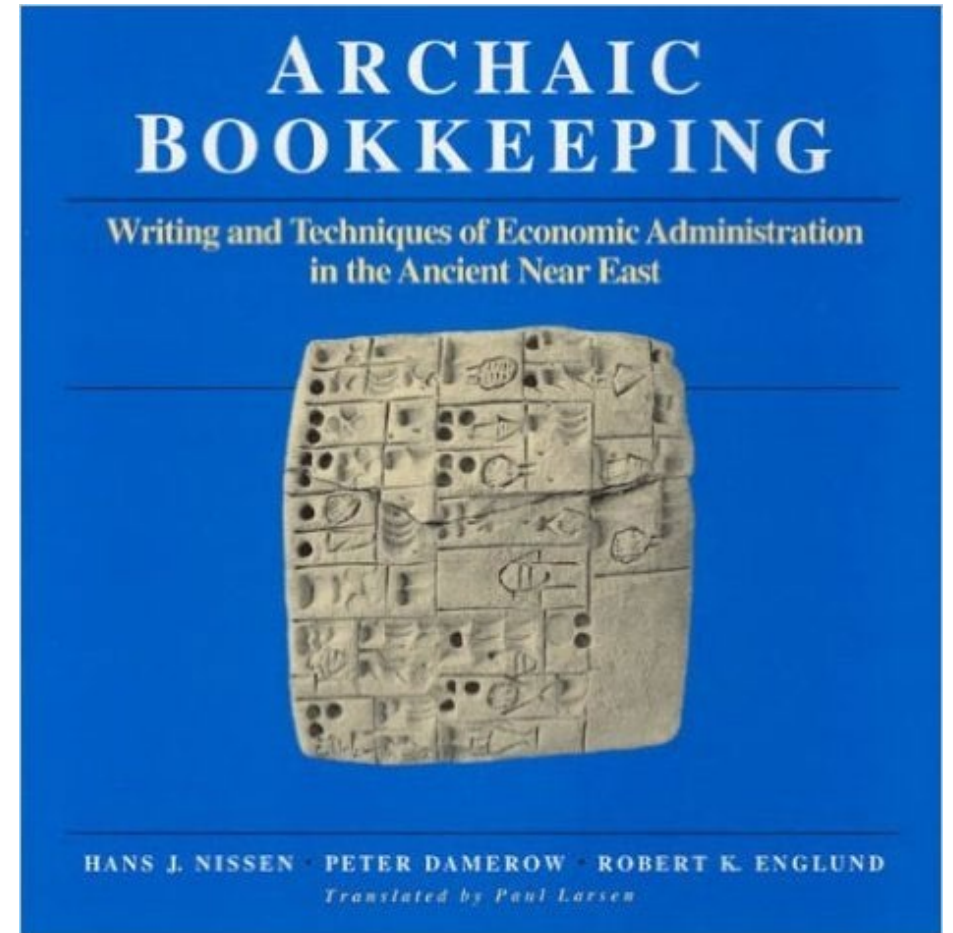
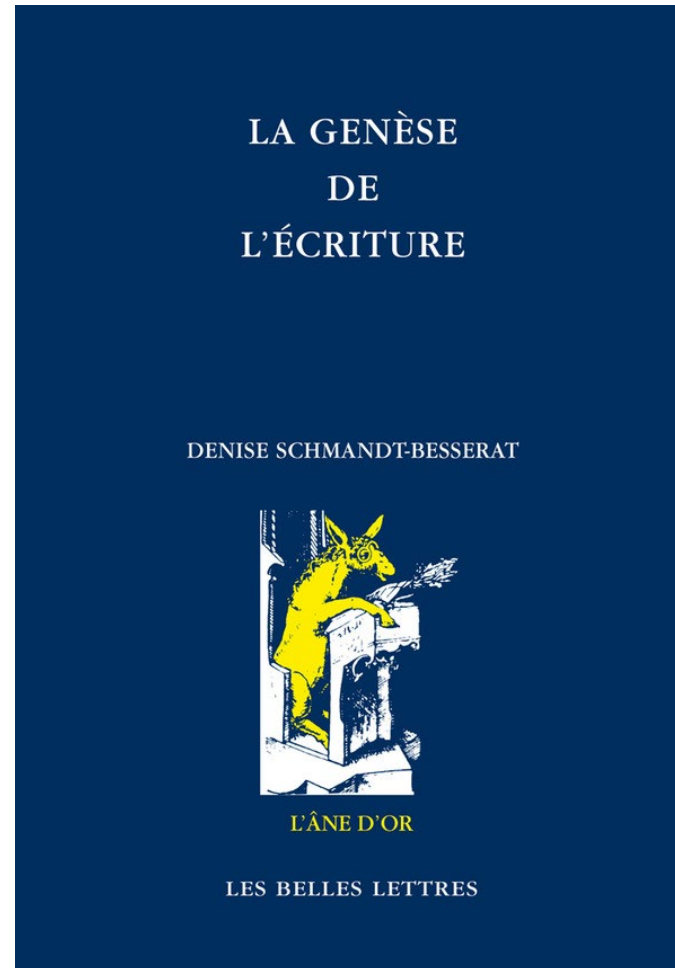
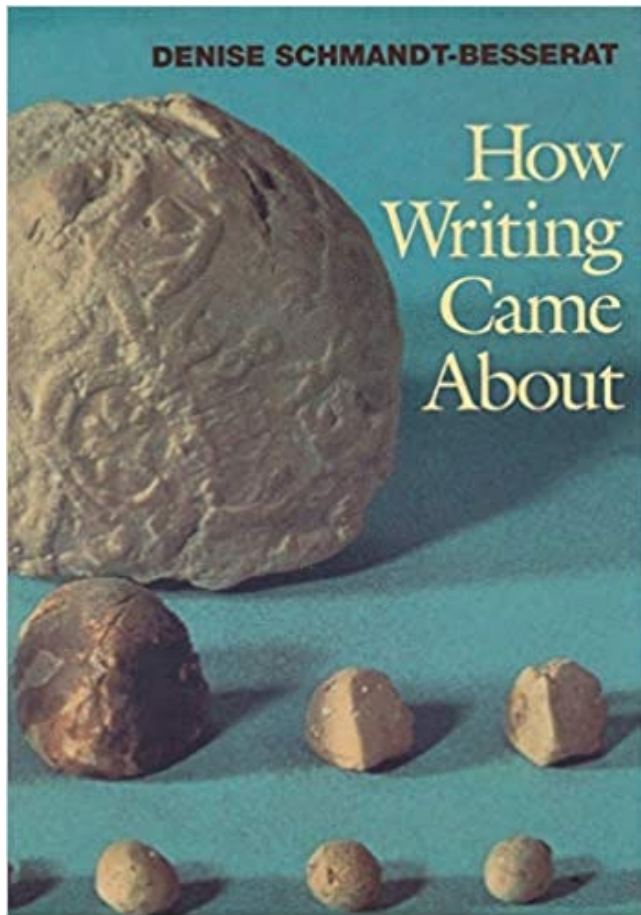
TEXTES MATHÉMATIQUES BABYLONIENS

TRANSCRITS ET TRADUITS
PAR
F. THUREAU-DANGIN
MEMBRE DE L'INSTITUT



LEIDEN
E. J. BRILL
1938







Merci pour votre attention