

# Les Mathématiques en Mésopotamie

&

## Variations sur les aires

- Niveaux Collège et Lycée -



IREM de Grenoble, Groupe Histoire des Mathématiques



# ABBREVIATIONS

<b>AO</b>	Antiquités Orientales, Musée du Louvre, Paris
<b>BM</b>	British Museum, Londres
<b>CBS</b>	Catalog of the Babylonian Section, Philadelphie
<b>CDLI</b>	Cuneiform Digital Library Initiative
<b>Erm</b>	Musée de l'Ermitage, St Petersburg
<b>HS</b>	Hilprecht Sammlung (collection de l'Université de Léna)
<b>Ist Ni</b>	Collection de Nippur, Musée d'Istanbul
<b>MAH</b>	Musée d'Art et d'Histoire, Genève
<b>MCT</b>	Mathematical Cuneiform Texts (Neugebauer et Sachs 1945)
<b>MIO</b>	Voir Ist Ni
<b>MKT</b>	Mathematische Keilschrifttexte (Neugebauer 1935-1937)
<b>Ni</b>	Voir Ist Ni
<b>RA</b>	Revue d'Assyriologie
<b>TMB</b>	Textes Mathématiques Babyloniens (Thureau-Dangin, 1938)
<b>TMN</b>	Textes Mathématiques de Nippur
<b>UM</b>	University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphie
<b>VAT</b>	Vorderasiatische Abteilung Tontafeln, Berlin
<b>YBC</b>	Yale Babylonian Collection, Yale University, New Haven

Directrice de publication : Christine Kazantsev

©IREM de Grenoble, 2016.

# LES MATHÉMATIQUES EN MESOPOTAMIE

&

## Variations sur les aires

- Niveaux Collège et Lycée -

IREM de Grenoble, Groupe Histoire des Mathématiques

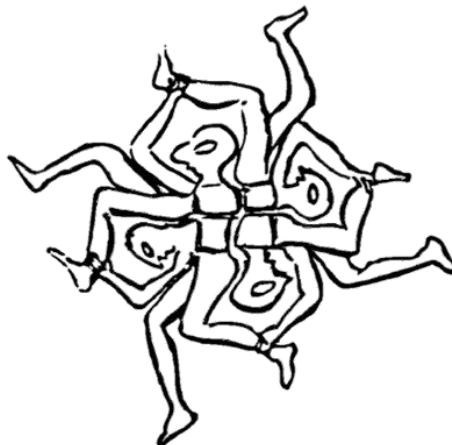


Fig. A6.18.<sup>1</sup> Enlarge detail of UE 3 (1936), 518, a seal imprint from Early Dynastic period (c. 2500 BC).

---

<sup>1</sup> J. Friberg, [43], A remarkable collection of Babylonian mathematical texts, Manuscripts in the Schøyen Collection: Cuneiform Texts, New York : Springer, 2007. Fig. A6.18 p. 416.

# REMERCIEMENTS

Christine Proust pour sa patience et son soutien permanent à notre équipe. Notre travail a fortement bénéficié de ses nombreux conseils éclairés et de ses relectures constructives.

Marcel Morales pour tous ses conseils, le programme de calcul<sup>2</sup> en sexagésimal et sa participation artistique.

Roland Bacher, Geneviève Ferraton, Bernard Genevès, Marc Troudet pour leur participation au groupe d'Histoire des Mathématiques en 2011 et 2012.

Gérard Gonzalez-Sprinberg à l'initiative du groupe d'Histoire des Mathématiques.

Les élèves des collèges et lycées :

- Collège Fernand Léger, Saint Martin d'Hères, Isère ;
- Collège Le Beaufortain, Beaufort sur Doron, Savoie ;
- Collège La Pierre Aiguille, Le Touvet, Isère ;
- Collège François Truffaut, L'Isle d'Abeau, Isère ;
- Lycée du Grésivaudan, Meylan, Isère ;
- Lycée Jean Moulin, Albertville, Savoie.

Les 120 professeurs de l'académie de Grenoble ayant suivi le stage de formation continue :  
« Résolution de problèmes – Approche historique »

---

<sup>2</sup> <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~morales/Calculator-Mesopotamia-Marcel-Morales.html>

# AVANT-PROPOS

Si la naissance des nombres et des calculs afférents en Mésopotamie répond aux besoins des comptables dès le 4<sup>ème</sup> millénaire av. J.-C., celle de la géométrie est très probablement due aux arpenteurs de cette région florissante.

En effet, le calcul d'aires et le partage des champs apparaissent dès la fin du 3<sup>ème</sup> millénaire comme on peut le voir par exemple sur la tablette IM 58045<sup>3</sup>.

Les champs étaient situés le long des rives de deux fleuves, le Tigre et l'Euphrate, ainsi que des canaux d'irrigation. Les champs étaient en général des quadrilatères, souvent des trapèzes et parfois des rectangles ou des carrés. Les arpenteurs ont été amenés à inventer des méthodes de calcul d'aires et de partages de ces quadrilatères. L'apparition des écoles des scribes dès la fin du 3<sup>ème</sup> millénaire a permis de découvrir et d'affiner l'expertise de propriétés inattendues concernant ces figures géométriques de base. La manipulation d'aires et plus particulièrement la méthode communément appelée du « couper-coller<sup>4</sup> » est au centre de plusieurs solutions aux problèmes posés. La démarche des auteurs des textes mésopotamiens est de nature algorithmique comme l'illustrent plusieurs tablettes étudiées dans cet ouvrage. Enfin, le scribe ne démontre pas les propriétés utilisées, comme le feront les mathématiciens grecs bien plus tard, ou comme nous enseignons les canons de la démonstration mathématique à nos élèves. Certains historiens parlent de « monstration »; mais les méthodes de preuve dans les traditions anciennes font débat dans les milieux spécialistes.

Dans une première brochure, destinée au niveau 6<sup>ème</sup> - 5<sup>ème</sup>, nous avons abordé la numération et certains calculs numériques ou d'aires (triangle et trapèze) à l'aide des « formules » connues des mésopotamiens. Afin d'éviter les répétitions, nous vous invitons à

---

<sup>3</sup> « Problèmes de partage », Brochure, p. 156.

<sup>4</sup> « Egalités d'aires », Brochure, p. 43.

consulter cette première brochure pour vous familiariser avec les calculs en système sexagésimal.

Dans cette seconde brochure, nous poursuivons la découverte des pratiques mathématiques de Mésopotamie en accord avec les nouveaux programmes du collège (BO du 26/11/2015). Nous abordons d'autres aspects du calcul numérique et de géométrie.

Si pour un grand nombre d'exercices et d'activités proposés, nous utilisons directement les problèmes inscrits sur les tablettes mésopotamiennes, pour d'autres nous nous en sommes librement inspirés pour les mettre en résonance avec les mathématiques actuelles.

De plus, comme nous l'avons expliqué plus haut, la démarche mésopotamienne de résolution de plusieurs problèmes posés s'appuie sur la manipulation d'égalités d'aires. Aussi, nous avons fait le choix de présenter dans cette brochure, des activités<sup>5</sup> sur des égalités d'aires s'appuyant sur les connaissances étudiées au collège. Ces activités s'écartent bien-sûr du cadre mésopotamien mais ce travail de réflexion et de manipulation sur les aires pourra permettre aux élèves de se familiariser avec un mode de pensée qui ne leur est pas habituel et de mieux appréhender les exercices proposés par la suite.

Dans un premier temps nous vous invitons à faire connaissance avec les mathématiques mésopotamiennes utiles au travail en classe ainsi qu'une introduction historique.

Nous avons organisé cette brochure en huit parties souvent indépendantes, abordables par des élèves de la 4<sup>ème</sup> à la 2<sup>nde</sup> générale, d'une durée de 2 à 4 heures chacune. Pour chaque partie vous trouverez les objectifs généraux, les pré-requis, une proposition de progression et des commentaires, ainsi qu'un avant-propos précisant le contexte historique et les annexes nécessaires à la mise en œuvre en classe. Pour certains exercices, nous proposons deux versions afin de différencier la prise d'initiative. Dans cette brochure, les justifications et démonstrations des résolutions des problèmes traités par les scribes, sont en accord avec les programmes des collèges et lycées, soit algébriques soit géométriques. De plus, dans certains problèmes nous avons fait le choix de travailler dans notre système décimal pour faciliter la compréhension et la pratique par les élèves des méthodes de résolution mésopotamiennes.

Une bibliographie est disponible en fin de brochure ainsi que des liens internet pour vous permettre d'approfondir votre travail.

Vous trouverez également sur le site de l'IREM de Grenoble des démonstrations géométriques sous forme de diaporamas en relation avec certaines des activités proposées.

---

<sup>5</sup> « Egalités d'aires », brochure, p.43.



# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>1</b>
<b>QUELQUES NOTIONS DE BASE SUR LES MATHÉMATIQUES MÉSOPOTAMIENNES</b> .....	<b>7</b>
<i>Présentation de la numération mésopotamienne</i> .....	8
<i>Nombres concrets et nombres abstraits</i> .....	10
<i>géométrie pratique</i> .....	12
<b>ELEMENTS D'INTRODUCTION A L'HISTOIRE DE LA MÉSOPOTAMIE</b> .....	<b>15</b>
<i>Introduction</i> .....	16
<i>Définition du cadre d'étude</i> .....	16
<i>La naissance de l'histoire en Mésopotamie</i> .....	19
<i>Economie et société mésopotamiennes</i> .....	21
<i>Ecoles et littérature</i> .....	23
<i>Eléments d'histoire politique</i> .....	25
<i>Conclusion</i> .....	27
<b>INTRODUCTION A LA NUMÉRATION SEXAGÉSIMALE</b> .....	<b>29</b>
DOCUMENTS PROFESSEUR .....	31
<i>Exercice 1 : Comment écrire les nombres de 1 à 59 en numération sexagésimale ?</i> .....	32
<i>Exercice 2 : Comment écrire les nombres supérieurs à 59 unités en numération sexagésimale ?</i> .....	32
<i>Exercice 3 : Ecrire une table de multiplication</i> .....	33
<i>Exercice 4 :</i> .....	33
<i>Exercice 5 :</i> .....	33
EXERCICES.....	35
<i>Exercice 1 : Comment écrire les nombres de 1 à 59 en numération sexagésimale ?</i> .....	36
<i>Exercice 2 : Comment écrire les nombres supérieurs à 59 unités en numération sexagésimale ?</i> .....	36
<i>Exercice 3 : Ecrire une table de multiplication</i> .....	37
<i>Exercice 4 :</i> .....	37
<i>Exercice 5 :</i> .....	37
CORRECTIONS.....	39
<i>Exercice 1 : Comment écrire les nombres de 1 à 59 en numération sexagésimale ?</i> .....	40

<i>Exercice 2 : Comment écrire les nombres supérieurs à 59 unités en numération sexagésimale ?</i> .....	40
<i>Exercice 3 : Ecrire une table de multiplication</i> .....	41
<i>Exercice 4 :</i> .....	41
<i>Exercice 5 :</i> .....	41
<b>EGALITES D'AIRES</b> .....	<b>43</b>
AVANT-PROPOS .....	45
DOCUMENTS PROFESSEUR .....	47
<i>Exercice 1 : Partage d'un parallélogramme par une diagonale</i> .....	48
<i>Exercice 2 : Partage d'un parallélogramme par une droite passant par les milieux des côtés opposés</i> .....	48
<i>Exercice 3 : Partage d'un parallélogramme par ses deux diagonales</i> .....	49
<i>Exercice 4 : Partage d'un triangle en quatre triangles de même aire</i> .....	49
<i>Problème 1 : Euclide Livre I proposition 43</i> .....	50
<i>Problème 2 : Propriété de la médiane d'un triangle</i> .....	50
<i>Tâche complexe :</i> .....	50
EXERCICES .....	51
<i>Exercice 1 : Partage d'un parallélogramme par une diagonale</i> .....	52
<i>Exercice 2 : Partage d'un parallélogramme par une droite passant par les milieux des côtés opposés</i> .....	52
<i>Exercice 3 : Partage d'un parallélogramme par ses deux diagonales</i> .....	53
<i>Exercice 4 : Partage d'un triangle en quatre triangles de même aire</i> .....	54
<i>Problème 1 : Euclide Livre I proposition 43 (vers 330 av. J.-C.)</i> .....	55
<i>Problème 2 : Propriété de la médiane d'un triangle</i> .....	55
<i>Tâche complexe</i> .....	56
CORRECTIONS .....	57
<i>Exercice 1 : Partage d'un parallélogramme par une diagonale</i> .....	58
<i>Exercice 2 : Partage d'un parallélogramme par une droite passant par les milieux des côtés opposés</i> .....	58
<i>Exercice 3 : Partage d'un parallélogramme par ses deux diagonales</i> .....	60
<i>Exercice 4 : Partage d'un triangle en quatre triangles de même aire</i> .....	61
<i>Problème 1 : Euclide Livre I proposition 43</i> .....	62
<i>Problème 2 : Propriété de la médiane d'un triangle</i> .....	63
<i>Tâche complexe :</i> .....	64
ANNEXE .....	65
<i>Problème 1bis: Euclide Livre I proposition 43 (vers 330 av. J.-C.)</i> .....	66
<b>FORMULE DE L'ARPEUTEUR</b> .....	<b>67</b>
AVANT-PROPOS .....	69
<i>La force de la tradition : « La formule de l'arpenteur »</i> .....	70
DOCUMENTS PROFESSEUR .....	73
EXERCICES .....	77
<i>Exercice 1 :</i> .....	78
<i>Exercice 2 :</i> .....	78
<i>Variation géométrique autour de la formule de l'arpenteur</i> .....	79
<i>Exercice 3 :</i> .....	79
<i>Exercice 4 :</i> .....	80
<i>Exercice 5 :</i> .....	81
<i>Variation algébrique autour de la formule de l'arpenteur</i> .....	82
<i>Exercice 3bis:</i> .....	82
CORRECTIONS .....	83
<i>Exercice 1 :</i> .....	84
<i>Exercice 2 :</i> .....	84

<i>Variation géométrique autour de la formule de l'arpenteur</i> .....	85
<i>Exercice 3</i> :.....	85
<i>Exercice 4</i> :.....	85
<i>Exercice 5</i> :.....	86
<i>Variation algébrique autour de la formule de l'arpenteur</i> .....	88
<i>Exercice 3bis</i> :.....	88
ANNEXE.....	91
<i>Recto de la tablette UM 29-13-173</i> :.....	92
<b>TRAVAIL SUR LES NOMBRES INVERSES</b> .....	<b>95</b>
AVANT-PROPOS.....	97
DOCUMENTS PROFESSEUR.....	99
<i>Exercice 1</i> :.....	100
<i>Exercice 2</i> :.....	100
<i>Exercice 3</i> :.....	100
EXERCICES.....	101
<i>Exercice 1 : Découverte de la tablette Ni 374.</i> ....	102
<i>Exercice 2 : Premiers calculs utilisant le passage à l'inverse</i> .....	103
<i>Exercice 3 : Exemples anciens d'utilisation de la « division »</i> .....	103
CORRECTIONS.....	105
<i>Exercice 1 : Découverte de la tablette Ni 374.</i> ....	106
<i>Exercice 2 : Premiers calculs utilisant le passage à l'inverse</i> .....	108
<i>Exercice 3 : Exemples anciens d'utilisation de la « division »</i> .....	108
<b>TRAVAIL SUR LES CARRÉS ET RACINES CARRÉES, LIEN AVEC LE THÉOREME DE PYTHAGORE</b> .....	<b>109</b>
AVANT-PROPOS.....	111
DOCUMENTS PROFESSEUR.....	113
<i>Exercice 1</i> :.....	114
<i>Exercice 2</i> :.....	114
<i>Exercice 3</i> :.....	114
<i>Exercice 4</i> :.....	115
EXERCICES.....	117
<i>Exercice 1 : Etude de la tablette HS 224</i> .....	118
<i>Exercice 2 : Etude du recto de la tablette HS 253f</i> .....	118
<i>Exercice 3 : Problème mésopotamien 1</i> .....	119
<i>Exercice 4 : Problème mésopotamien 2</i> .....	119
CORRECTIONS.....	121
<i>Exercice 1 : Etude de la tablette HS 224</i> .....	122
<i>Exercice 2 : Etude du recto de la tablette HS 253f</i> .....	122
<i>Exercice 3 : Problème mésopotamien 1</i> .....	122
<i>Exercice 4 : Problème mésopotamien 2</i> .....	123
ANNEXE.....	124
<i>Exercice 4bis : Problème mésopotamien 2</i> .....	125
<b>LA TABLETTE PLIMPTON ET LES TRIPLETS PYTHAGORIENS</b> .....	<b>127</b>
AVANT-PROPOS.....	129
DOCUMENTS PROFESSEUR.....	133
<i>Exercice 1</i> :.....	134
<i>Exercice 2</i> :.....	134
<i>Exercice 3</i> :.....	134

EXERCICES.....	135
<i>Introduction : Présentation de la tablette Plimpton 322</i> .....	136
<i>Etude de la tablette MS 3971 §3e : Génération des triplets pythagoriciens</i> .....	137
<i>Exercice 1 :</i> .....	137
<i>Exercice 2 :</i> .....	137
<i>Exercice 3 :</i> .....	137
CORRECTIONS.....	139
<i>Exercice 1:</i> .....	140
<i>Exercice 2:</i> .....	142
<i>Exercice 3 :</i> .....	143
<b>PROBLEMES DE PARTAGE.....</b>	<b>145</b>
AVANT-PROPOS.....	147
DOCUMENTS PROFESSEUR.....	149
<i>Partie I : Partage du trapèze et triplets babyloniens</i> .....	150
<i>Exercice 1 : Une première construction</i> .....	150
<i>Exercice 2 : Etude de la tablette ERM 15189</i> .....	151
<i>Exercice 3 : Quelle est cette relation ?</i> .....	151
<i>Partie A : Du trapèze quelconque ...</i> .....	151
<i>Partie B : ... à un trapèze particulier.</i> .....	152
<i>Partie II : Partage du triangle et triplets pythagoriciens</i> .....	152
<i>Exercice 4 : Etude de la tablette MAH 16055 (1900-1600 av. J.-C.)</i> .....	152
<i>Exercice 5 :</i> .....	152
<i>Exercice 6 :</i> .....	153
EXERCICES.....	155
<i>Partie I : Partage du trapèze et triplets babyloniens</i> .....	156
<i>Présentation la tablette IM 58045 (2340-2200 av. J.-C.)</i> .....	156
<i>Exercice 1 : Une première construction</i> .....	156
<i>Présentation la tablette Erm 15189 (1900-1600 av. J.-C.)</i> .....	157
<i>Exercice 2 : Etude de la tablette Erm 15189</i> .....	157
<i>Exercice 3 : Quelle est cette relation ?</i> .....	158
<i>Partie A : Du trapèze quelconque ...</i> .....	158
<i>Partie B : ... à un trapèze particulier.</i> .....	160
<i>Partie II : Partage du triangle et triplets pythagoriciens</i> .....	161
<i>Exercice 4 : Etude de la tablette MAH 16055</i> .....	161
<i>Exercice 5 :</i> .....	162
<i>Exercice 6 :</i> .....	163
CORRECTIONS.....	165
<i>Partie I : Partage du trapèze et triplets babyloniens</i> .....	166
<i>Exercice 1 : Une première construction</i> .....	166
<i>Exercice 2 : Etude de la tablette Erm 15189</i> .....	166
<i>Exercice 3 : Quelle est cette relation ?</i> .....	167
<i>Partie A : Du trapèze quelconque ...</i> .....	167
<i>Partie B : ... à un trapèze particulier.</i> .....	169
<i>Partie II : Partage du triangle et triplets pythagoriciens</i> .....	170
<i>Exercice 4 : Etude de la tablette MAH 16055 (1900-1600 av. J.-C.)</i> .....	170
<i>Exercice 5 :</i> .....	171
<i>Exercice 6 :</i> .....	172
ANNEXE.....	173
<i>tablette Erm 15189 (1900-1600 av. J.-C.)</i> .....	174

<i>tablette MAH 16055 (1900-1600 av. J.-C.)</i> .....	175
<i>D'un triplet babylonien vers un triplet pythagoricien</i> : .....	176
<i>D'un triplet pythagoricien vers un triplet babylonien</i> : .....	182
<b>EQUATIONS DU 2<sup>ND</sup> DEGRE</b> .....	<b>189</b>
AVANT-PROPOS .....	191
DOCUMENTS PROFESSEUR .....	195
<i>Exercice 1</i> : .....	196
<i>Exercice 2</i> : .....	197
<i>Exercice 3</i> : .....	197
EXERCICES .....	199
<i>Exercice 1 : étude du problème n°1 de la tablette BM 13901</i> .....	200
<i>Exercice 2 : étude du problème n°5 de la tablette BM 13901</i> .....	201
<i>Exercice 3 : étude du problème n°2 de la tablette BM 13901</i> .....	202
CORRECTIONS.....	203
<i>Exercice 1 : étude du problème n°1 de la tablette BM 13901</i> .....	204
<i>Exercice 2 : étude du problème n°5 de la tablette BM 13901</i> .....	206
<i>Exercice 3 : étude du problème n°2 de la tablette BM 13901</i> .....	208
<b>ANNEXE GENERALE</b> .....	<b>211</b>
<i>Tables de multiplication (1)</i> : .....	212
<i>Tables de multiplication (2)</i> : .....	213
<i>Tables de multiplication (3)</i> : .....	214
<i>Tables de multiplication (4)</i> : .....	215
<i>Table des carrés</i> : .....	216
<i>Table standard des inverses</i> : .....	216
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>217</b>
<i>Quelques liens internet</i> : .....	220



# BIBLIOGRAPHIE

- [1] C. Proust, "*Apprendre les mathématique au temps de la Première Dynastie de Babylone*", *Les Dossiers d'Archéologie*, hors série n°14, Mars 2008.
- [2] Les Dossiers d'Archéologie, *Babylone, naissance d'une légende*, hors série n°14, Mars 2008.
- [3] IREM de Grenoble, Groupe Histoire des Mathématiques, *Les Mathématiques en Mésopotamie - Niveaux 6ème et 5ème*, 2014.
- [4] *Uruk 5000 Jahre Megacity*, Deutsche Orient gesellschaft E.V., Michael Imhof Verlag, 2003.
- [5] J. Bottero, *La plus vieille cuisine du monde*, Points-Histoire, 2002.
- [6] J. Bottéro, *Babylone et la Bible*, Les Belles Lettres, 1994.
- [7] J. Bottéro, *Babylone. A l'aube de notre culture*, Découvertes Gallimard, 1994.
- [8] J. Bottéro, *Mésopotamie, l'écriture, la raison et les dieux*, Folio-Histoire, Gallimard, Paris, 1987.
- [9] J. P. Britton, C. Proust et S. Shnider, "*Plimpton 322: A Review and a Different Perspective*", *Archive for History of Exact Sciences*, vol. 65(5), pp. 519-566.
- [10] M. Caveing, *Essai sur le savoir mathématique dans la Mésopotamie et l'Egypte anciennes*, Presses Universitaires de Lille, 1994.
- [11] D. Charpin, *Lire et écrire à Babylone*, PUF, 2008.

- [12] A. Clairaut, *Eléments de Géométrie*, Imprimerie et Librairie Classiques de J. Delalain, 1753.  
En ligne: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k147493j>.
- [13] Hérodote d'Halicarnasse, *L'Enquête*, livre II, Folio-classique, Gallimard, 1964.
- [14] A. Djebbar, *L'algèbre arabe, genèse d'un art*, Culture scientifique, Vuibert, 2005.
- [15] A. Djebbar, "L'épître sur le mesurage d'Ibn Abdun, un témoin des pratiques antérieures à la tradition algébrique arabe", *Suhayl, Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation*, Volume 5, partie arabe, pp. 7-68 ; Volume 6, partie arabe, pp. 81-86.
- [16] B. Duvilliers, *Sur les traces de l'homo mathematicus*, Ellipses, 1999.
- [17] J. Friberg, *A remarkable collection of Babylonian mathematical texts, Manuscripts in the Schøyen*, Cuneiform Texts, Springer, New York, 2007.
- [18] P. Garelli, "Des origines aux invasions des peuples de la mer", *Le Proche-Orient asiatique*, Tome 1, Nouvelle Cléo, Presses Universitaires de France, Paris, 1997 (3ème édition refondue).
- [19] J. J. Glassner, *Ecrire à Sumer*, Univers historique, Seuil, 2000.
- [20] J. Glassner, *La Mésopotamie*, Guide des civilisations, Belles Lettres, 2002.
- [21] H. Hilprecht, *Mathematical, Metrological and Chronological Tablets from the Temple Library of Nippur*, 1906.
- [22] J. Høyrup, *L'algèbre au temps de Babylone*, Vuibert ADAPT-SNES, 2010.
- [23] J. Høyrup, *Lengths, Widths, Surfaces (A Portrait on Old Babylonian Algebra and Its Kin)*, Springer, 2002.
- [24] J. Høyrup, "Les 4 côtés et l'aire", *Actes de la 1ère Université d'été européenne dans Histoire et épistémologie dans l'éducation mathématique*, IREM de Montpellier, 1995.
- [25] J. Høyrup, "The finer structure of the Old Babylonian mathematical corpus. Elements of classification, with some results", dans J. Marzahn and H. Neumann (eds), *Assyriologica et Semitica*, Festschrift für Joachim Oelsner anlässlich seines 65, pp. 117-178, Kevelaer, Neukirchen-Vluyn, 1998.
- [26] S. N. Kramer, *L'histoire commence à Sumer*, Champs Histoire, Flammarion, Paris, 1986.
- [27] O. Neugebauer, *Les sciences exactes dans l'antiquité*, Actes Sud, 1990.
- [28] O. Neugebauer et A. J. Sachs, "Mathematical and Metrological Texts", *Journal of Cuneiform Studies*, vol. 36 (2) , pp. 243-251, 1984.



- [29] O. Neugebauer et A. J. Sachs, "*Mathematical Cuneiform Texts (MCT)*", *American Oriental Series & American Schools of Oriental Research*, vol. 29, New Haven, 1945.
- [30] C. Proust, *Brève chronologie de l'histoire des mathématiques en Mésopotamie*. En ligne: <http://culturemath.ens.fr/content/brève-chronologie-de-lhistoire-des-mathématiques-en-mésopotamie>
- [31] C. Proust, "*La multiplication babylonienne : La part non écrite du calcul*", *Revue d'histoire des mathématiques*, vol. 6, pp. 293-303, 2000.
- [32] C. Proust, "*Le calcul sexagésimal en Mésopotamie*". En ligne: <http://culturemath.ens.fr/content/le-calcul-sexagésimal-en-mésopotamie>.
- [33] C. Proust, "*Problèmes de partage : des cadastres à l'arithmétique*", 2012. En ligne: <http://culturemath.ens.fr/content/problèmes-de-partage-des-cadastres-à-larithmétique>.
- [34] C. Proust, *Tablettes mathématiques de Nippur*, De Boccard, IFEA, Istanbul, 2007.
- [35] C. Proust, "*Tablettes mathématiques paléo-babyloniennes de la collection Hilprecht*", *Texte und Materialien der Frau Professor Hilprecht Collectio*, vol. 8, Harrassowitz Verlag, Leipzig, 2008.
- [36] C. Proust, "*Du calcul flottant en Mésopotamie*", *SMF – Gazette*, n° 138, pp. 24-48, octobre 2013.
- [37] J. Quillen, "*Deux cadastres de l'époque d'UR III*", *Revue d'histoire des mathématiques*, vol. 9, pp. 9-31, 2003.
- [38] E. Robson, *Mathematical cuneiform tablets in Philadelphia. Part 1 : problems and calculations*, *SCIAMVS* 1, 2000.
- [39] E. Robson, "*Neither Sherlock Holmes nor Babylon: A Reassessment of Plimpton 322*", *Historia Mathematica*, vol. 28, pp. 167-206, 2001.
- [40] D. Schmandt-Besserat, "*Les plus anciens précurseurs de l'écriture*". En ligne: [http://fr.finaly.org/index.php/Les\\_plus\\_anciens\\_précurseurs\\_de\\_l'écriture](http://fr.finaly.org/index.php/Les_plus_anciens_précurseurs_de_l'écriture)
- [41] F. Thureau-Dangin, *Esquisse d'une Histoire du Système Sexagésimal*, Librairie Orientaliste Paul Gautner, Paris, 1932.
- [42] F. Thureau-Dangin, *Textes mathématiques babyloniens (TMB)*, E. J. Brill, 1938.
- [43] B. Vitrac et M. Caveing, *Euclide d'Alexandrie, Les Eléments (traduit du texte de Heiberg)*, PUF, 1990.

**QUELQUES LIENS INTERNET:**

Brette, Jean. 2013. "Promenade mathématique en Mésopotamie. La mesure du cercle et l'approximation  $\pi=3+1/8$ ." *Images des Maths* :

<http://images.math.cnrs.fr/Promenade-mathematique-en.html>

CultureMATH : <http://culturemath.ens.fr/>

Cuneiform Digital Library Initiative : <http://cdli.ucla.edu/>

Irem de Grenoble : <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/>

Morales, Marcel. Logiciel de calcul séxagésimal "Calculator Mesopotamia" :

<http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~morales/Calculator-Mesopotamia-Marcel-Morales.html>

Musée du Louvre, Département des Antiquités Orientales :

<http://www.louvre.fr/departements/antiquités-orientales>

Proust, Christine. 2014. "Mathématiques en Mésopotamie." *Images des Maths* :

<http://images.math.cnrs.fr/Mathematiques-en-Mesopotamie.html>



<b>Auteurs</b>	Professeurs de Mathématiques : Nicolas Berthier, Jérôme Capitan, Ludovic Jollet, Anne Jorioz, Anne-Marie Marmier, Jean-Baptiste Meilhan, Alice Morales. Professeur d'Histoire-Géographie : Christophe Racine.
<b>Titre</b>	<b>Les Mathématiques en Mésopotamie &amp; Variations sur les aires</b> - Niveaux Collège et Lycée -
<b>Editeur</b>	IREM de Grenoble
<b>Public concerné</b>	Professeurs de collège et de lycée Enseignants en formation initiale Formateurs des enseignants Elèves des classes de quatrième, troisième et seconde
<b>Date</b>	2016
<b>Mots clés</b>	Histoire des mathématiques mésopotamiennes, raisonnement algorithmique, numération sexagésimale, égalités d'aires, relation de « Pythagore », nombres « inverses » en base 60, équipartition du triangle et du trapèze, triplets pythagoriciens et triplets babyloniens, équations du second degré.
<b>Résumé</b>	Cette brochure propose un travail en classes de 4 <sup>ème</sup> , 3 <sup>ème</sup> et 2 <sup>nde</sup> essentiellement lié aux problèmes d'arpentage. En complément de la première brochure, un travail numérique sur les carrés, les « nombres inverses » ainsi qu'un travail géométrique de manipulation d'aires permettent de traiter : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la relation de « Pythagore » ;</li> <li>- l'équipartition du triangle et du trapèze ;</li> <li>- la génération des triplets pythagoriciens et des triplets babyloniens ainsi que la bijection les reliant;</li> <li>- la résolution d'équations du second degré.</li> </ul>

Nous proposons au lecteur un ensemble d'activités et d'exercices testés en classe, ainsi que les corrigés et des conseils pratiques, pour mener avec les élèves ce travail d'exploration et de découverte d'une culture ancienne dont la pensée mathématique repose sur une démarche algorithmique.



**IREM de Grenoble**



100, rue des Maths - BP 41 - 38402 SAINT MARTIN D'HERES CEDEX

Mail : [direm@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:direm@univ-grenoble-alpes.fr)

WEB : <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip>

Illustration de première de couverture, © Marcel Morales, 2014. D'après J. Friberg, A remarkable collection of Babylonian mathematical texts, Manuscripts in the Schøyen Collection: Cuneiform Texts, New York : Springer, 2007. A6.18 p. 416.