AURES
ESSAI SUR LE
SYSTEME METRIQUE
ASSYRIEN

ESSAI

SUR LE

SYSTÈME MÉTRIQUE ASSYRIEN

PAR

AUGUSTE AURÈS

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES EN RETRAITE, OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR ET DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE NIMES, CORRESPONDANT DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE POUR LES TRAVAUX HISTORIQUES ETC. ETC.

I[er] FASCICULE

PARIS,

F. VIEWEG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

67, RUE DE RICHELIEU, 67

MDCCCLXXXI

ESSAI

SUR LE

SYSTÈME MÉTRIQUE ASSYRIEN

VIENNE. — TYP. ADOLPHE HOLZHAUSEN.
IMPRIMEUR DE LA COUR I. & R. ET DE L'UNIVERSITÉ.

ESSAI

SUR LE

SYSTÈME MÉTRIQUE ASSYRIEN

PAR

AUGUSTE AURÈS

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES EN RETRAITE, OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR ET DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE NIMES, CORRESPONDANT DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE POUR LES TRAVAUX HISTORIQUES ETC. ETC.

PARIS,

F. VIEWEG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

67, RUE DE RICHELIEU, 67

M DCCC LXXXI

Tirage à part du *Recueil de travaux relatifs à la philologie et à l'archéologie égyptiennes et assyriennes,* Vol. III, Liv. I et III.

PREMIÈRE PARTIE

PROLÉGOMÈNES

ESSAI SUR LA NUMÉRATION ET L'ARITHMÉTIQUE CHALDÉENNES.

TABLE DES MATIÈRES

DE LA PREMIÈRE PARTIE

ERRATA.

1ère Correction. — A la fin de la note de la page 16, le paragraphe écrit en caractères cunéiformes n'a pas été assez bien imprimé et doit être rectifié de la manière suivante :

On met de la sorte aux six dernières lignes du tableau publié par M. Lenormant, à la page 108 de son 2e cahier :

à la 25e ligne, … au lieu de …
à la 26e ligne, … au lieu de …
à la 27e ligne, … au lieu de …
à la 28e ligne, … au lieu de …
à la 29e ligne, … au lieu de …
et à la 30e et dernière ligne, … au lieu de …

2e Correction. — A la fin de la seconde ligne du paragraphe suivant, au lieu de *transcription,* il faut lire *transposition.*

3e Correction. — A la page 33 et à la ligne 29, au lieu de *sans* cette nouvelle forme, lisez *sous* cette nouvelle forme.

4e Correction. — A la page 34 et à la 6e ligne du § 5, au lieu de *paragraphe,* lisez *chapitre.*

5e Correction. — A la page 38 et à la 27e ligne, après les mots : *25e ligne*, ajoutez : *de sa publication* et mettez, en note, au bas de la page : Cette 25e ligne est celle qui correspond à la 51e ligne du tableau B.

CHAPITRE PREMIER.

ESSAI SUR LA NUMÉRATION CHALDÉENNE.

L'ancien système métrique assyrien et notre nouveau système métrique décimal peuvent être considérés, tous les deux, comme déduits d'un seul et même principe, parce qu'ils dérivent, l'un aussi bien que l'autre, du système de numération auquel ils se rapportent; et il résulte de ce fait que lorsqu'on veut entreprendre, avec quelque chance de succès, l'étude du système métrique assyrien, il est indispensable de connaître, au préalable, tous les détails de la numération, tant écrite que parlée, dont les Assyriens se servaient.

La vérité de ce principe a été reconnue et proclamée par M. J. OPPERT, dès les premières pages de son *Etalon des mesures assyriennes*[1], et voici en quels termes il s'est exprimé à cette occasion :

« Avant d'aborder ce point (l'étude de la métrologie assyrienne), il convient, a-t-il dit, de toucher un sujet en apparence différent, mais en réalité connexe à notre développement. »

« Nous savons, par les auteurs grecs, que les Chaldéens comptaient le temps par *Sosses* de 60, par *Ners* de 600 et par *Sars* de 3600 ans. J'avais cru voir, séduit par des assonnances philologiques, dans les *Sosses* l'hébreu *Sa'at* « heure », dans les *Ners* le sémitique *Nahar* « jour », et dans le *Sar* le mot *Sahr* « mois ». J'avais donc cru devoir modifier les évaluations du *Soss* et du *Ner* et maintenir celle du *Sar*. »

« Je suis en état, aujourd'hui, de rectifier cette erreur, et en même temps de généraliser et de corriger les idées que la plupart des savants ont émises au sujet des *Sosses*, des *Ners* et des *Sars*. »

« Les expressions en question ne sont pas des valeurs exclusivement temporaires. Le *Ner*, par exemple, ne veut pas dire seulement 600 ans; cet intervalle est égal à un *Ner d'années*. Elles sont tout simplement des *valeurs numériques*, en un mot, des *coëfficients arithmétiques*. »

---

[1] *L'étalon des mesures assyriennes, fixé par les textes cunéiformes*, par M. J. OPPERT; Extrait du *Journal Asiatique* (août-septembre, 1872 et octobre-novembre, 1874), Paris, Imprimerie nationale, MDCCCLXXV, p. 3 et suiv.

« Le *Soss* signifie le nombre 60; »

« Le *Ner* signifie le nombre 600; »

« Le *Sar* signifie le nombre 3600. »

Je me crois, en conséquence, suffisamment autorisé à soutenir, dès à présent, que les *Sosses,* les *Ners* et les *Sars* correspondaient *toujours,* dans la numération chaldéenne, à des nombres *abstraits* et *jamais* à des nombres *concrets*; et cela, malgré l'opinion contraire trop souvent adoptée par d'éminents assyriologues et malgré M. Oppert lui-même qui, après avoir dit, comme on vient de le voir, que le Sosse signifie 60, le Ner 600 et le Sar 3600, n'a pas craint de soutenir en même temps que « ces expressions ne s'employaient que pour *les chiffres élevés* et ne s'ajoutaient qu'à *une certaine valeur,* dans chaque ordre d'idées. »

« L'unité, a-t-il dit ensuite, était :

Pour les valeurs temporaires, l'*année;*

Pour les valeurs itinéraires, la *toise*[1] de 6 coudées;

Pour les valeurs agraires, probablement le carré de 60 coudées, le *Plèthre;*

Pour les valeurs cubiques, le *talent*; »

quand il est incontestable, au contraire, si je ne me trompe, qu'on pouvait dire, par exemple, aussi régulièrement, un Sosse ou un Sar d'*oboles* qu'un Sosse ou un Sar de *talents.* La suite de mon étude justifiera, je l'espère, cette assertion de la manière la plus complète.

Dans une note se rapportant aux passages que je viens de transcrire (p. 4, note 1), le même auteur ajoute, aux explications qui précèdent, les nouveaux renseignements que voici :

« M. Brandis *(Das Münz-, Maass- und Gewichtssystem)* a également émis cette idée (celle d'une valeur abstraite attribuée au Sosse et au Sar), et il cite, à ce propos, les passages d'Hésychius et de Suidas : Σάρος· Ἀριθμός τις παρὰ Βαβυλωνίοις. Seulement il a laissé de côté le Ner, qui entre bien dans tout le système de numération chaldéenne. »

Il me paraît cependant nécessaire de faire remarquer, avant d'aller plus loin, que cette dernière affirmation de M. Oppert ne se trouve pas exprimée avec toute la précision désirable; car autant il est vrai de soutenir, avec lui, que le Ner entre réellement dans le système de la numération chaldéenne, autant il est indispensable de reconnaître, avec M. Brandis, qu'il est parfaitement permis de ne faire aucune mention de ce groupe d'unités, quand on veut se contenter d'exposer cette numération *dans son ensemble;* parce qu'il est incontestable, ainsi qu'on le verra bientôt, qu'elle procédait essentiellement par *Soixantaines,* c'est-à-dire par Sosses ou Soixantaines d'unités, par Sars ou Soixantaines de Sosses, par Soixantaines de Sars, etc., comme notre numération procède aujourd'hui par *dizaines,* c'est-à-dire, par dizaines, centaines, milliers, etc.; ce qui conduit à reconnaître que le Ner ne peut pas être considéré comme un des éléments *principaux* de la numération chaldéenne, que par conséquent il n'a pas assez d'importance pour figurer dans un résumé général et qu'enfin si l'on veut absolument le mentionner, ce ne peut être que dans une étude *détaillée,* et à la condition de mentionner,

[1] M. Oppert désigne ici, sous ce nom de *toise,* la mesure assyrienne qui avait 6 coudées de longueur; mais cette dénomination ne semble pas acceptable, parce que la *toise* est essentiellement une mesure de *6 pieds* seulement et non de *6 coudées* de longueur; et comme, dans le système métrique assyrien, 6 coudées correspondaient exactement à *10 pieds,* c'est à la *Pertica* des Romains, plutôt qu'à notre *toise,* que cette mesure de 6 coudées de longueur doit être assimilée. Je la désignerai, en conséquence, moi-même, sous le nom de *Perche.*

avant lui, la *dizaine* qui jouait, par rapport aux unités, précisément le même rôle que le Ner par rapport aux Sosses. En d'autres termes, on est forcément conduit à dire, quand on tient à s'exprimer d'une manière parfaitement correcte :

Ou bien, avec M. Brandis, que les Chaldéens comptaient les unités par Sosses ou Soixantaines, par Sars ou Soixantaines de Sosses, etc.; ou bien, comme je vais le faire, qu'ils comptaient ces mêmes unités d'abord par *dizaines* et ensuite par Sosses ou groupes de *six dizaines,* après cela par Ners ou groupes de *dix* Sosses et enfin par Sars ou groupes de *six Ners,* etc., en introduisant, *alternativement,* dans cette énumération, le facteur 10 et le facteur 6, de manière à y faire entrer ainsi, *en deux fois,* le facteur principal 60; mais il ne peut jamais être permis, je le répète, de parler des *Ners,* comme M. Oppert a voulu le faire, sans avoir parlé au préalable des *dizaines.*

Ces diverses expressions de Dizaines, de Sosses, de Ners et de Sars n'étaient pas employées seules, par les anciens peuples asiatiques, dans leur numération parlée, et les Assyriologues enseignent, au contraire, que ces peuples comptaient aussi très souvent, non seulement par *centaines,* mais encore par *douzaines* et même de plusieurs autres manières différentes, notamment par *demi-douzaines* ou groupes de six unités, en d'autres termes par *sixains.* On rencontre, en effet, très souvent, dans le système métrique assyrien, à côté des Sosses, groupes de six dizaines, des Ners, groupes de six centaines et des Sars, groupes de six Ners, d'autres groupes formés par la réunion de six Sosses et correspondant ainsi à 360 unités. Exemples: Le Stade composé de 360 coudées, la Mine dont le poids était de 60 drachmes et par conséquent de 360 oboles, puisque l'obole était contenue elle-même six fois dans la drachme; et il résulte de ce long exposé que les errements suivis par les peuples asiatiques, à l'origine de leur civilisation, sont *identiques* à ceux que l'on rencontre chez tous les autres peuples de la terre et consistent à compter d'abord, *sur les doigts,* par *quines* et par *dizaines* ou, en d'autres termes, de cinq en cinq unités et à adopter ensuite le *sixain* et la *douzaine* pour modifier et améliorer la numération primitive dont l'élément principal, la *dizaine,* ne peut être divisé ni en trois, ni en quatre parties égales.

C'est ainsi qu'on trouve, chez les Romains, dont la numération était essentiellement décimale, *toutes* les unités métriques systématiquement divisées en 12 onces, et qu'en France même, où la numération décimale a toujours prévalu, l'ancien pied était divisé en 12 pouces, le pouce en 12 lignes et la ligne en 12 points, quand, en même temps, la grande majorité des fabricants avait contracté l'habitude de compter les produits industriels par *douzaines* et par *grosses* de 12 douzaines.

En résumé donc les deux séries suivantes :

5 . 10 . 15 . 20 . 25 . 30 . . . . . 60 . . . . . 90 . 100 . 110 . 120 . . . . . 240 . . . . . 360 . . . . . 600, etc.
et 6 . 12 . 18 . 24 . 30 . . . . . 60 . . . . . 90 . 96 . 102 . 108 . 120 . . . . . 240 . . . . . 360 . . . . . 600, etc.

réglées, la première de cinq en cinq unités et la seconde de six en six, doivent être particulièrement remarquées dans la numération chaldéenne et leurs termes les plus usuels étaient naturellement ceux qui se trouvent, à la fois, dans l'une et dans l'autre série, tels, par exemple, que 60 ou un Sosse, que l'on peut considérer comme égal à 5 douzaines aussi bien qu'à 6 dizaines, et 600 ou un Ner, qui peut être considéré, à son tour, comme égal à 6 centaines ou à un Sosse de dizaines aussi bien qu'à une dizaine de Sosses ou à cinquante douzaines.

Tous les assyriologues reconnaissent, en second lieu, que les principaux nombres de ces deux séries étaient habituellement exprimés, en caractères cunéiformes, dans la numération écrite, de la manière que je vais indiquer :

𒁹 représentait toutes les unités,

𒐊, 𒐋, 𒌋 et 𒐚 correspondaient aux réunions de cinq, de six, de dix et de douze unités, c'est-à-dire, au *quine*, au *sixain*, à la *dizaine* et à la *douzaine* que l'on pouvait exprimer aussi par 𒌋𒈫 = une dizaine plus deux unités.

Les nombres compris entre 1 et 10 étaient écrits ensuite, en fonction de l'unité, de la manière suivante :

𒁹,	𒈫,	𒐈,	𒐉 ou 𒐼,	𒐊,	𒐋,	𒐌 ou 𒑂,	𒐍 ou 𒑄,	𒐎 ou 𒑆;
1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9;

et le même principe servant à exprimer les dizaines,

on écrivait :	𒌋,	𒎙,	𒌍,	𒐏,	𒐐,
pour correspondre à	10,	20,	30,	40,	50.

En même temps, 𒋗𒁹 [1], 𒈨, et enfin 𒊹 étaient des idéogrammes qui correspondaient, le premier au Sosse, le second à la centaine et le dernier au Sar.

Ces premières indications sont plus que suffisantes pour faire comprendre avec quelle facilité les mêmes nombres pouvaient être écrits, de plusieurs manières différentes, en caractères cunéiformes; car il est aisé de voir, par exemple, que l'expression 𒐋𒋗𒁹𒐏, égale à 6 Sosses plus 4 dizaines ou en d'autres termes, égale à 400, avait précisément la même valeur que 𒐼𒈨 égale aussi à 400 et qu'il en était de même pour l'expression 𒌋𒐊𒋗𒁹 = 15 Sosses = 900 comparée à 𒑆𒈨 = 900, de même encore pour 𒌋𒐋𒋗𒁹𒐏 = 16 Sosses + 4 dizaines = 1000, comparativement à 𒌋𒈨 égal à 10 centaines, c'est-à-dire à 1000 et pour beaucoup d'autres expressions encore.

Si, en outre, on veut bien considérer que la même observation s'applique aussi et à plus forte raison au Ner que l'on pouvait représenter non-seulement par 𒐋𒈨 = 6 centaines et par 𒌋𒋗𒁹 = 10 Sosses, mais encore par plusieurs idéogrammes tels que 𒐕𒊹 ou 𒁹𒄑 que M. Oppert a fait connaître à la page 4 de son *Etalon*, on n'aura aucune peine à se rendre compte de la grande variété d'expressions qui pouvaient convenir, en définitive, à un seul et même nombre.

Le caractère complexe des deux derniers idéogrammes que je viens d'assigner au Ner doit être aussi remarqué. D'un côté, en effet, je serai amené à constater, lorsque je m'occuperai des fractions, que le signe 𒐕 qui servait, comme on l'a déjà vu, à indiquer la *multiplication par 6* des nombres à la suite desquels on le plaçait, puisque 𒐋 correspondait à *un sixain* et 𒐚 à *une douzaine*, que ce signe, dis-je, servait aussi à indiquer *la division par 6* des nombres qu'il précédait, de sorte que lorsqu'on le mettait, comme dans l'idéogramme 𒐕𒊹, *en avant* de l'idéogramme du Sar, il ne pouvait le faire correspondre qu'à la

[1] A la page 4 de son *Etalon des mesures assyriennes*, M. Oppert s'est cru autorisé à dire que le signe 𒁹 est susceptible d'être considéré, lui aussi, comme un *idéogramme*, au moyen duquel les Sosses peuvent être représentés, aussi bien que par 𒋗𒁹; mais il semble probable que ce savant assyriologue s'est trompé dans cette appréciation, car le signe 𒁹 servait à indiquer, comme on le verra plus tard, non seulement les unités, les Sosses et les Sars, mais encore les soixantièmes et les trois mille six centièmes. Il est donc plus rationnel de regarder ce signe comme un *chiffre* que comme un *véritable idéogramme*.

sixième partie d'un Sar, c'est-à-dire à un Ner; et d'un autre côté, je vais montrer dans un instant que l'idéogramme , qui servait, aussi bien que l'autre, à représenter le Ner, doit être considéré, à son tour, comme formé par la réunion de deux signes distincts, le premier , égal à 4 Sosses ou à 240 et le second , égal à 6 Sosses ou à 360, quoique M. Lenormant dise, à la page 58 de son *Essai sur un document mathématique chaldéen*[1], que est un *nom de mesure* dont les deux éléments sont *inséparables!*

Chez les Assyriens, le mot *gagar*, mis à la suite du nom d'une mesure, indiquait qu'elle devait être répétée 360 fois; c'est ainsi, par exemple, que l'*ammat-gagar* correspondait à 360 coudées, c'est-à-dire à un Stade, et il résulte de là, si ma théorie est exacte, que était le signe représentatif de l'*unité-gagar* = 360; ce que l'on peut admettre d'autant plus aisément qu'il semble bien difficile de croire que ce nombre 360, si fréquemment employé par les Assyriens dans leur système métrique, ne possédait pas, comme tous les autres nombres usuels, un idéogramme particulier destiné à le représenter. La vérité m'oblige cependant à avouer que M. Oppert, malgré mes instances réitérées, n'a jamais voulu croire à la vérité de cette assertion, et l'on sait, au contraire, que, pour lui, le signe représente tantôt le Ner lui-même (*Etalon des mesures assyriennes*, p. 4), et tantôt le chiffre 400, quoique cette double valeur attribuée à un seul et même signe semble bien difficile à comprendre.

C'est en s'appliquant à déterminer l'expression :

dans l'inscription des taureaux en bronze de Khorsabad, aux pages 9 et suivantes, de son *Etalon*, qu'il a cherché à justifier cette valeur de 400 attribuée au signe , en essayant d'établir, dans ce but, que cette expression tout entière correspond à 3 Ners et $\frac{1}{3}$ c'est-à-dire à 2000; qu'ainsi, puisque , considéré en particulier, correspond à un Ner, il en résulte, en déduisant 3 Ners, ou 1800, de l'expression entière, qu'il reste seulement, pour le signe , une valeur égale à $\frac{1}{3}$ de Ner ou à 200; et que, par conséquent, considéré seul ne peut correspondre qu'à moins , soit un Ner moins $\frac{1}{3}$, ou à $\frac{2}{3}$ de Ner, c'est-à-dire à 400.

Mais, je le demande, à ceux-là même qui seraient disposés à admettre cette théorie, comment leur sera-t-il possible de justifier la préférence accordée, dans ce cas, à une expression aussi compliquée que , quand il était si facile de la remplacer, si elle pouvait être égale à 2000, par = 10 fois 200 = 2000, par = 5 fois 400 = 2000 et surtout par = 20 fois 100 = 2000? Personne, j'en suis sûr, ne sera en état de le dire.

Dans tous les cas, et quelle que puisse être à cet égard la vérité, je considère comme inutile d'insister ici plus longtemps sur ce point, parce que j'aurai nécessairement à y revenir, lorsque l'étude des mesures itinéraires me conduira à m'occuper, d'une manière détaillée de l'inscription des taureaux de Khorsabad et parce qu'il me suffit, pour le moment, d'avoir

[1] *Essai sur un document mathématique chaldéen et, à cette occasion, sur le système des poids et mesures de Babylone*, par François Lenormant, sous-bibliothécaire (aujourd'hui membre) de l'Institut. Paris, A. Lévy, libraire-éditeur, rue de Seine 29, 1868.

montré, comme je l'ai fait tout-à-l'heure, avec quelle facilité un même nombre pouvait exprimé, de plusieurs manières différentes, en caractères cunéiformes.

Toutefois, on le remarquera, ces diverses expressions, quoique d'un usage très comn dans un grand nombre de cas, et quoique très souvent employées, en fait, sur la plu des textes qui sont parvenus jusqu'à nous, ne peuvent cependant pas être considérées coı ayant le caractère d'une civilisation scientifique bien avancée, parce qu'elles peuvent à p servir aux opérations d'arithmétique les plus simples et surtout parce qu'elles ne sont combinées de manière à se prêter commodément à des opérations compliquées, telles, exemple, que des extractions de racines carrées ou cubiques.

On a pourtant bien souvent constaté et tout le monde sait que les Chaldéens ava élevé la science des nombres à un degré de perfection très remarquable et cette seule sidération suffit pour obliger à reconnaître qu'ils devaient nécessairement posséder, en currence avec les divers systèmes de numération usuelle que je viens d'indiquer, un a système beaucoup plus parfait, conçu de manière à rendre faciles les divers calculs que géomètres, les astronomes et les savants de tout ordre ont, à chaque instant, besoin d'op

Ce système, dont je ne crains pas d'affirmer l'ancienne et incontestable existenc pu, si l'on veut, rester inconnu du vulgaire et n'a été probablement accessible qu'à un ceı nombre d'initiés; mais son existence n'en est pas moins certaine, quoique les belles dé vertes des assyriologues modernes soient insuffisantes pour en faire connaître et apprécier les détails, car un certain désaccord existe encore malheureusement entre les diverses thé que les maîtres de la science proposent.

J'ai néanmoins la prétention de croire que le seul exposé de ces théories va me mettre de montrer de quel côté doit être la vérité et de dire finalement quel est le syst auquel il convient d'accorder, en fait, une préférence motivée.

Il n'en existe d'ailleurs que deux sérieusement en présence : le premier, proposé 1855 par Sir Henry Rawlinson, dans le 15^e volume du journal asiatique anglais[1] et au M. Brandis a ajouté, peu de temps après, l'autorité de son approbation, et le second, exp en 1856, par M. Oppert dans un mémoire intitulé : *Les mesures de longueur chez les C déens*[2], vivement appuyé par M. Georges Rawlinson dans le premier volume de son gı ouvrage[3] et reproduit ensuite, en 1862, par M. François Lenormant dans son *Essai sur document mathématique chaldéen*. Je les exposerai, avec soin, tous les deux, parce que considère comme indispensable de les faire bien connaître, avant d'entreprendre de discuter.

Voici d'abord quel est celui que Sir Henry Rawlinson a adopté de préférence :

Le signe 𒁹 suffit, dans ce système, pour exprimer, non seulement les unités, ı encore les Sosses, les Sars, etc., à la seule condition de prendre la précaution d'avar à chaque fois, ce signe d'un rang vers la gauche, comme je l'indique dans le tab que voici :

---

[1] *The Journal of the royal asiatic society of the Great Britain and Ireland*, page 218.

[2] Inséré aux pages 33 et suivants du *Bulletin archéologique de l'Atheneum français*. II^e aı mai 1856.

[3] *The five great monarchies of the ancien eastern world*; by Georges Rawlinson, London, pag. 128 et suiv.

			𒁹	= un = 1,
		𒁹	»	= un Sosse = 60,
	𒁹	»	»	= un Sar = 3600,
𒁹	»	»	»	= un Sosse de Sars = 216.000, etc.

Il en est de même pour le signe 𒌋 qui sert à exprimer, d'une manière analogue, les dizaines proprement dites, les dizaines de Sosses ou les Ners, les dizaines de Sars, etc.; de sorte qu'en réunissant, comme dans le tableau suivant, les deux systèmes de notation qui viennent d'être indiqués :

Colonnes affectées

	aux Sosses de Sars	aux Sars		aux Sosses		aux unités		
							𒁹	= 1,
						𒌋	»	= 10,
					𒁹	»	»	= 60,
				𒌋	»	»	»	= 600,
			𒁹	»	»	»	»	= 3600,
		𒌋	»	»	»	»	»	= 36.000,
	𒁹	»	»	»	»	»	»	= 216.000,
Ensemble	𒁹	𒌋	𒁹	𒌋	𒁹	𒌋	𒁹	= 256.271,

et en reproduisant, dans le bas de ce tableau, sous forme d'addition, tous les nombres qu'il contient, on peut constater, sans beaucoup de peine, que la somme de ces nombres est égale à un Sosse de Sars, plus 11 Sars, plus 11 Sosses, plus 11 unités, c'est-à-dire à 256.271.

En adoptant ce système de numération, les chiffres déjà connus permettent d'écrire, *dans chaque colonne,* tous les nombres compris entre 𒁹 = 1 et 𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋𒐝 = 59. Par conséquent, on peut, dans cette hypothèse, écrire tous les nombres possibles, d'une manière très simple et très rationnelle, en se servant seulement des deux signes 𒁹 et 𒌋 et même en ne faisant aucun usage du zéro, malgré la place si considérable que ce dernier signe occupe dans notre système de numération moderne; puisqu'on peut, en effet, ainsi qu'on vient de le voir, supprimer entièrement les zéros, à la condition de s'assujétir à laisser complètement vacantes les cases qui doivent rester inoccupées dans les expressions des nombres qu'on veut écrire.

Lorsque toutes les cases doivent être remplies, et c'est là, on le remarquera, le cas le plus habituel, aucune erreur ne peut être à craindre, et le nombre 𒌋𒌋𒌋𒈫𒌋𒁹𒌋𒌋𒈫, par exemple, correspond incontestablement à 32 Sars, plus 11 Sosses, plus 22 unités, c'est-à-dire à 115.882. Mais lorsque une ou plusieurs cases doivent rester vides, la difficulté devient réelle et les erreurs sont alors possibles. Il est facile de voir, en effet, dans ce cas, que, si les colonnes des unités, des Sosses et des Sars ne sont pas très nettement séparées les unes des autres, on aura quelque peine à distinguer, par exemple :

𒌍𒐈 𒎙𒈫 = 33 *Sosses* et 22 unités = 2002,

de 𒌍𒈫—𒁹 𒎙𒈫 = 32 *Sars,* 1 Sosse et 22 unités = 115.282;

ou bien 𒌍𒈫 𒌍𒈫 = 32 *Sosses* et 32 unités = 1952,

de 𒌍𒈫 𒌋—𒎙𒈫 = 32 Sars, 10 Sosses et 22 unités = 115.822.

Dans le même ordre d'idées, il est clair que les trois 𒁹 qui, par leur réunion, forment le nombre 3, suffisaient pour écrire, en faisant varier leurs espacements :

1° —𒁹—𒈫 = 1 Sosse et 2 unités = 62,
2° —𒈫—𒁹 = 2 Sosses et 1 unité = 121,
3° —𒁹—𒁹—𒁹 = 1 Sar, 1 Sosse et 1 unité = 3661,
4° —𒁹——𒈫 = 1 Sar et 2 unités = 3602,
et 5° —𒈫——𒁹 = 2 Sars et 1 unité = 7201.

Mais on voit, en même temps, que de nombreuses erreurs pouvaient résulter de ce système de numération, lorsqu'on ne s'appliquait pas, comme je l'ai déjà dit, à distinguer très soigneusement les colonnes affectées aux unités, aux Sosses, aux Sars, aux Sosses de Sars, etc.

On pouvait, à la vérité, éviter ces erreurs, *dans l'écriture ordinaire et courante,* en mettant les idéogrammes des Sosses et des Sars à la suite des nombres qui correspondaient aux chiffres de ces divers ordres, et en écrivant, par exemple :

𒁹𒄑𒌋 𒈫, au lieu de 𒁹—𒈫, pour correspondre à 62,
𒈫𒄑𒌋 𒁹, au lieu de 𒈫—𒁹, pour correspondre à 121,
𒁹𒊹 𒁹𒄑𒌋 𒁹, au lieu de 𒁹—𒁹—𒁹, pour correspondre à 3.661,
𒁹𒊹 𒈫, au lieu de 𒁹——𒈫, pour correspondre à 3.602,
et 𒈫𒊹 𒁹, au lieu de 𒈫——𒁹, pour correspondre à 7.201;

C'est ainsi notamment qu'on trouve :

𒁹𒉈 𒐋𒄑𒌋 𒐐 = 1 Ner, 6 Sosses et 5 dizaines = 1010,
au lieu de 𒌋 𒐋 𒐐 = 1 Ner, 6 Sosses et 5 dizaines = 1010,

sur l'inscription qui a été donnée, en entier, par M. Lenormant à la page 59 de son *Essai,* d'après différents exemplaires comparés des *Fastes de Sargon* et de l'*Inscription des taureaux;* et il m'a paru très utile de signaler ici, d'une manière spéciale, ces deux formes différentes du même nombre, parce qu'elles sont écrites, si je ne me trompe, la première, malgré sa complication apparente, sous la forme la plus vulgaire, c'est-à-dire sous une forme facilement accessible à toutes les intelligences, et la seconde, au contraire, malgré sa grande simplicité, ou pour parler plus exactement, en raison même de cette simplicité, sous une forme essentiellement scientifique, adoptée seulement par les calculateurs et par les hommes instruits.

C'est absolument comme si l'on écrivait aujourd'hui :

1 mille 6 cents et 5 dizaines, au lieu de 1650, pour mettre l'expression de ce nombre 1650 à la portée de ceux qui ne savent lire que les neuf premiers chiffres de la série décimale.

On conçoit néanmoins, sans beaucoup de peine, que cette addition des idéogrammes indicatifs des Sosses, des Ners et des Sars, quoique usuelle et souvent pratiquée, n'était pas cependant d'un emploi commode dans les calculs, même les plus élémentaires, et il résulte de là que, pour toutes les opérations d'arithmétique, principalement pour celles qui étaient compliquées, telles, par exemple, que la division ou l'extraction des racines, il était indispensable de s'assujétir à supprimer ces idéogrammes, et à écrire les diverses parties des nombres, sur lesquels on voulait opérer, dans des colonnes parfaitement distinctes les unes des autres, en s'imposant la condition de laisser soigneusement en évidence, dans ces mêmes colonnes, les cases qui devaient y rester vides.

Voici notamment de quelle manière il aurait fallu opérer, si l'on avait voulu s'assurer, en effectuant une addition, que la somme des douze nombres précités correspond exactement à 622.868, c'est-à-dire, dans le système chaldéen, à 2 Sosses de Sars, plus 53 Sars, plus 1 Sosse, plus 8 unités :

Colonnes affectées

	aux Sosses de Sars	aux Sars		aux Sosses		aux unités		
	𒁹	𒌋	𒁹	𒌋	𒁹	𒌋	𒁹	= 256.271
		𒌍	𒈫	𒌋	𒁹	𒎙	𒈫	= 115.882
				𒌍	𒐈	𒎙	𒈫	= 2.002
		𒌍	𒈫	»	𒁹	𒎙	𒈫	= 115.282
				𒌍	𒈫	𒌍	𒈫	= 1.952
		𒌍	𒈫	𒌋	»	𒎙	𒈫	= 115.822
					𒁹	»	𒈫	= 62
					𒈫	»	𒁹	= 121
			𒁹	»	𒁹	»	𒁹	= 3.661
			𒁹	»	»	»	𒈫	= 3.602
			𒈫	»	»	»	𒁹	= 7.201
				𒌋	𒐋	𒐐	»	= 1.010
Ensemble	𒈫	𒐐	𒐈	»	𒁹	»	𒐍	= 622.868.

Quand on s'assujétit à écrire ainsi les nombres sur lesquels on veut opérer, le système de numération qui vient d'être exposé se distingue à un double point de vue : d'abord par sa base *sexagésimale* qui est certainement, parmi toutes celles qu'on peut imaginer, celle qui se prête le mieux à toutes les convenances, et ensuite par l'extrême facilité avec laquelle ce mode particulier de notation permet de faire, non-seulement, comme on vient de le voir, toutes les additions, mais encore, comme on le verra bientôt, *tous les calculs,* quelque compliqués qu'ils puissent être.

Les mêmes avantages sont loin de se rencontrer dans le système de numération que MM. Georges Rawlinson et François Lenormant ont considéré comme employé de préférence par les savants chaldéens.

Voici d'abord en quels termes ils ont exposé ce système :

« La notation des nombres entiers, a dit à ce sujet l'un d'eux, M. Lenormant, à la page 3 de son *Essai*, a été reconnue, dès les premiers travaux... Elle était la même chez les Assyriens, les Babyloniens et tous les peuples qui se servaient de l'écriture cunéiforme anarienne, *très simple* et conçue *d'après le système décimal.* »

« ... à partir de 60, a-t-il ajouté, on pouvait indifféremment mettre autant de *crochets* que le nombre comprenait de dizaines, ou placer un *clou* vertical suivi d'autant de *crochets* qu'il y avait de dizaines *au-dessus de 50.* Ainsi 60 s'écrivait 𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋 = 6 dizaines ou 𒁹𒌋 = 50 + 10, 70 𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋 ou 𒁹𒌋𒌋. »

« La centaine était représentée par un *clou* perpendiculaire suivi d'une ligne horizon- » tale 𒁹𒀸, etc., etc. »

Ce qui revient à dire, en d'autres termes, que le système de la numération asiatique cunéiforme se trouvait constitué suivant les mêmes principes que la numération *quinaire* romaine dans laquelle, comme tout le monde le sait, les unités étaient représentées par I,

le quine par . . . . V,
le double quine, ou la dizaine par . . . . X,
le quine de dizaines, ou la cinquantaine par . . . . L,
le double quine de dizaines, ou la centaine par . . . . C,
le quine de centaines, ou la cinq centaine par . . . . D,
le double quine de centaines, ou mille par . . . . M, etc.

Mais il n'est pas nécessaire de faire de grands efforts pour comprendre combien il devait être difficile de se servir, même dans les cas les plus simples, de ce système *quinaire* romain; et cependant les difficultés auraient été plus grandes encore, dans le système attribué aux Chaldéens, par MM. Georges Rawlinson et François Lenormant, parce que l'identité du signe, au moyen duquel on représentait, dans cette hypothèse, l'unité, aussi bien que la cinquantaine, n'aurait pas permis de distinguer aisément 𒁹 = 1 de 𒁹 = 50, notamment dans les expressions telles que 𒁹—𒁹 = 51 et 𒁹𒁹 = 2.

Au contraire, dans le système sexagésimal précédemment exposé, 𒁹—𒁹 = 61 peut être facilement distingué de 𒁹𒁹 = 2, en prenant la précaution d'écrire, comme on l'a vu tout-à-l'heure, le premier de ces deux nombres sous la forme 𒁹𒀸𒁹—𒁹.

Si donc, comme je le crois, on ne connaît aucun idéogramme spécial susceptible de servir à exprimer la cinquantaine, il résulte de ce seul fait une difficulté sérieuse, quand on admet le système *quinaire* chaldéen, et l'on doit, si je ne me trompe, aller jusqu'à reconnaître que l'absence de cet idéogramme, si elle est réelle, constitue une objection grave, bien capable d'être opposée avec avantage à la théorie que je discute en ce moment.

On peut néanmoins dire beaucoup plus encore, car voici en quels termes M. Lenormant s'est exprimé, aux pages 6 et 7 de son *Essai*, en parlant des fractions :

« Les Babyloniens, on le sait maintenant de la manière la plus positive, divisaient *invariablement* l'unité en 60 fractions appelées par eux « Soixantièmes » ou « Minutes » ... Pour noter les fractions inférieures à $\frac{1}{60}$, ils divisaient de nouveau, *d'une manière invariable*, le Soixantième en 60 autres fractions secondes, c'est-à-dire au dénominateur 3600 ou 60^2. »

Je démontrerai, malgré cela, lorsque la suite de cette étude me conduira à parler, à mon tour, de la théorie des fractions, qu'il existe plusieurs erreurs, à côté de quelques vérités, dans le passage qu'on vient de lire. Je ne veux pourtant pas le rectifier en ce moment, parce qu'il suffit, tel qu'il est, pour établir que les Chaldéens savaient appliquer le système sexagésimal *au calcul des fractions* et, par conséquent, pour en conclure qu'il semble bien difficile de croire qu'ils n'appliquaient pas aussi le même système *au calcul des nombres entiers.*

Supposons, pour fixer les idées, qu'il s'agisse d'écrire, en caractères cunéiformes, la somme des deux fractions $\frac{41}{3600}$ et $\frac{23}{3600}$, le numérateur de la première fraction se trouvant écrit sous la forme 𒐏𒁹 et celui de la seconde sous la forme 𒎙𒐈, leur somme pourra être écrite sous la forme 𒁹𒌋𒐉 $= 50 + 10 + 4$, si la théorie de M. Lenormant est exacte et si 𒁹 correspond, en effet, à 50 plutôt qu'à un Sosse $= 60$. Cependant il est certain, d'après M. Lenormant lui-même, qu'il faut écrire, dans ce cas, 𒁹𒐉 seulement, en exprimant $\frac{64}{3600}$ sous la forme de $\frac{60}{3600} + \frac{4}{3600}$, soit $\frac{1}{60} + \frac{4}{3600}$, parce que 𒁹 représente alors des soixantièmes et 𒐉 des trois mille six centièmes.

La chose devient encore plus évidente si l'on suppose, en second lieu, que les deux fractions données, au lieu d'être égales à $\frac{41}{3600}$ et à $\frac{23}{3600}$, sont égales à $\frac{41}{60}$ et à $\frac{23}{60}$; car leur somme égale à $\frac{64}{60}$, c'est-à-dire à $1 + \frac{4}{60}$, devra être écrite, à plus forte raison, dans ce deuxième cas, sous la forme 𒁹𒐉, parce que 60 soixantièmes correspondent incontestablement à l'unité. Mais si nous remplaçons les deux fractions données par les deux nombres *entiers* $41 =$ 𒐏𒁹 et $23 =$ 𒎙𒐈, et si nous cherchons à savoir comment leur somme doit être écrite, il est encore plus incontestable qu'elle doit être mise, dans ce cas, si la théorie de M. Lenormant est exacte, sous la forme 𒁹𒌋𒐉 $= 50 + 10 + 4 = 64$.

Il faut donc, de toute nécessité, quand on admet cette théorie, opérer de deux manières différentes, *sur les mêmes nombres,* suivant qu'on les rapporte à des *fractions* ou à des *unités.*

Je ne crains pas de le dire, une semblable hypothèse est inadmissible et il demeure évident, au contraire, que les Chaldéens écrivaient et calculaient les nombres entiers suivant le système sexagésimal, s'ils écrivaient et calculaient effectivement les fractions suivant le même système. L'hypothèse contraire les mettrait dans le cas où nous nous trouverions nous-mêmes placés aujourd'hui, si nous voulions entreprendre d'appliquer le système des fractions sexagésimales à notre système décimal; il en résulterait immédiatement des difficultés à peu près insurmontables.

Et cependant ce n'est pas tout encore, car voici ce qu'on lit aux pages 148 et 149 de l'*Essai sur un document mathématique chaldéen :*

« Il résulte d'indices positifs que bien que la numération des nombres entiers fut *invariablement décimale,* l'habitude des fractions sexagésimales faisait que, dans la pratique, on comptait certaines choses par soixantaines, pour la vente, l'emmagasinage, ou le recensement, comme chez nous, il y en a encore que l'on compte par douzaines, bien que notre numération soit décimale. C'est ainsi que, sur le prisme de Teglathphalasar I^er^, nous trouvons parmi les énoncés du butin fait dans ses diverses campagnes[1] : 𒐈𒋗𒋛 = 3 Su-si = 3 soixantaines de barres d'airain (col. II, l. 29 et 30) et 𒁹𒋗𒋛 une soixantaine de barres d'arain (col. II, l. 49 et 61). »

Quelques lignes plus loin, le même auteur ajoute :

[1] *Cuneiform Inscriptions of Western Asia.* Pl. IX—XVI.

« Il est assez naturel de penser que l'on comptait les *briques* de la même manière que les *barres de métal.* »·

On peut conclure de ces citations que M. Lenormant introduit, sans difficulté, la numération sexagésimale dans le système chaldéen, non-seulement, comme Bérose l'a déclaré en termes formels, pour le calcul des *années,* non-seulement, comme tout le monde le sait, pour le calcul des *minutes* et des *secondes* qu'il faut considérer, tantôt comme des fractions sexagésimales d'*heure* et tantôt comme des fractions sexagésimales de *degré,* c'est-à-dire comme des unités essentiellement différentes les unes des autres, et non-seulement enfin, ainsi qu'on vient de le voir, pour le calcul de toutes les autres fractions, mais encore pour celui de plusieurs autres unités d'un usage habituel, telles que les briques, les barres de métal, etc., etc.; et nous nous trouverions, malgré cela, malgré la parfaite connaissance que les Chaldéens avaient ainsi de tous les avantages de la numération sexagésimale, qui convenait si bien à leur système d'écriture cunéiforme, nous nous trouverions, dis-je, dans la nécessité d'admettre, si M. Lenormant ne s'était pas trompé dans ses conjectures, qu'ils n'appliquaient pas la même numération dans les autres occasions et lui préféraient habituellement la numération décimale, ou, pour parler plus exactement, la numération *quinaire* des Romains!

Il semble complètement impossible de le croire, et quoique les diverses objections que je viens de formuler ne soient appuyées encore sur aucun texte cunéiforme, je ne crains pas néanmoins de leur attribuer une valeur considérable dont M. Lenormant ne paraît pas avoir tenu un compte suffisant, lorsqu'il a parlé de ses contradicteurs dans les termes que je vais reproduire ici :

« C'est tout-à-fait à tort, a-t-il dit à la première page des *Notes* qui accompagnent son *Essai,* que, postérieurement au travail de M. Oppert, M. Brandis *(Das Münz-, Maass- und Gewichtswesen in Vorderasien bis auf Alexander den Grossen,* p. 7 et suiv.) a voulu renouveler la conjecture de Sir Henry Rawlinson, en l'exagérant encore, car il suppose l'emploi d'une échelle indéfinie d'unités suivant la progression géométrique suivante :

1 . 60 . 3600 . 216.000 . 12.960.000 etc.

qui aurait formé les éléments d'une notation dans laquelle on aurait toujours placé les signes les plus forts sur la gauche ... *S'il avait eu quelque expérience pratique des textes cunéiformes, il aurait su que tout ceci n'est qu'une pure fantasmagorie ...*

« L'auteur est un métrologue éminent ... Mais on voit tout de suite qu'il n'est pas en mesure d'aborder directement les textes cunéiformes; *il ne les connaît que de seconde main ...* aussi peut-on relever chez lui d'assez nombreuses erreurs. »

Je suis moi-même, je ne crains pas de l'avouer, encore moins que M. Brandis, « en mesure d'aborder directement les textes cunéiformes »; je ne les connais pas même « de seconde main », et je sais, par conséquent, d'avance à quels reproches et à quels dangers je m'expose en essayant d'en discuter ici quelques-uns.

J'oserai cependant le faire, en commençant par celui qui me paraît, à la fois, le plus simple et le plus concluant.

C'est un texte reproduit intégralement, par M. Lenormant, à la page 72 de son *Essai,* d'après une tablette du Musée Britannique, cotée K — 180, sur laquelle on trouve les six nombres suivants écrits de la même manière, dans deux colonnes différentes, les uns au-dessous des autres, sous la forme :

𒎙, 𒎙, 𒎙, 𒌋, 𒌋𒐋 et 𒐋

et accompagnés, *dans les deux cas,* de leur somme évidemment égale à 92. Or, cette somme est écrite, *à chaque fois,* sur ce texte, sous la forme 𒁹𒌍𒈫 = 1 Sosse 3 dizaines 2 unités.

Le premier clou vertical y correspond donc, d'une manière certaine, à 60 et non à 50, comme M. Lenormant le reconnaît d'ailleurs lui-même, dans sa 146e note (p. 61, 2e cahier), où il dit :

« Ce texte est le seul, à notre connaissance, qui donnerait raison à l'opinion de Sir Henry Rawlinson, adoptée par M. Brandis, sur la valeur 60, au lieu de 50, à donner au clou vertical 𒁹, suivi d'indication de dizaines... Mais peut-on admettre la théorie du savant anglais sur un seul exemple...? Les scribes assyriens étaient-ils moins sujets à l'erreur que ceux des autres nations? »

Malheureusement pour M. Lenormant cet exemple est loin d'être unique, non-seulement parce que le texte que je viens de citer est double, mais surtout parce que plusieurs autres textes analogues peuvent être invoqués encore avec un égal avantage.

En voici d'abord un que j'emprunte, comme le précédent, à l'*Essai sur un document mathématique chaldéen.* Il provient d'une tablette brisée en plusieurs morceaux et publiée dans la planche LXI du tome II des *Cuneiform Inscriptions of Western Asia.* Cette tablette contenait une statistique complète des temples de la Babylonie, classés sous la rubrique des dieux auxquels ils étaient consacrés et, sous cette rubrique, les différents sanctuaires dédiés à une divinité y sont désignés chacun par un numéro d'ordre.

Sur le fragment ajouté à la note 8 de l'*Essai*[1] on trouve les numéros suivants écrits sans interruption, les uns après les autres :

𒐐𒐉, 𒐐𒐊, 𒐐𒐋, 𒐐𒐌, 𒐐𒐍, 𒐐𒐎, 𒁹, 𒁹—𒈫, 𒁹—𒐈, 𒁹—𒐉, etc.,

et la question est ici de savoir ce que peut représenter, dans ce cas particulier, le signe 𒁹, placé immédiatement après le chiffre 𒐐𒐎 = 59.

« Au premier abord, a dit M. Lenormant, en publiant ce texte, il semble que 𒁹, venant après 59, doive représenter le chiffre 60. Mais un examen plus approfondi fait naître des doutes sérieux dans l'esprit. »

« Si 𒁹 est 60, comment le chiffre 61 manque-t-il à la série régulière des nombres?

« Si le système de Sir Henry Rawlinson trouvait ici son application et sa justification, il devrait nécessairement y avoir un temple 𒁹—𒁹 = 61 comme, dans d'autres fragments contenant l'énumération des sanctuaires d'autres dieux, on rencontre le temple 𒌋𒁹 et le temple 𒎙𒁹 ».

Pour répondre aux objections ainsi formulées, j'extrais encore le passage suivant du texte même de M. Lenormant (*Essai,* 2e cahier, p. 5) :

« En étudiant avec attention le mécanisme de la construction de cette tablette, on y remarque que le premier temple de chaque série n'est pas désigné par un numéro d'ordre, mais constamment par le seul nom de la série. Les numéros d'ordre ne commencent jamais qu'au deuxième temple de l'énumération. D'après ce principe invariablement appliqué dans toute la tablette, 𒁹 n'est pas « le temple n° 60 », mais le temple d'une nouvelle série désignée par le signe 𒁹; 𒁹—𒈫 est le temple n° 2 de cette même série et ainsi de suite.

[1] 2e cahier, p. 4.

«Il devient donc incontestable — du moins à ce qui nous semble — que nous n'avons pas ici un exemple de l'emploi du clou vertical pour représenter 60, mais bien le commencement d'une nouvelle série de temples d'un même dieu, qui débute, après le temple n° 59 et qui se distingue de la première par le signe 𒁹, placé avant les numéros d'ordre. Ce sont, après les temples n°ˢ 54, 55, 56, 57, 58 et 59, les temples A, A_2, A_3, etc.»

Mais il me semble qu'après avoir accepté les prémisses de ce raisonnement, il n'y a pas lieu d'en accepter la conclusion.

Il est, d'abord, incontestable que les chiffres 𒁹, 𒁹—𒐖, 𒁹—𒐗, etc., quelle que puisse être leur valeur, et par cela seul qu'ils viennent après le chiffre 59, ne peuvent pas être écrits en y supposant 𒁹 égal à 50, parce que, s'il en était ainsi, ces chiffres correspondraient à 50, 52, 53, etc., et ne feraient que répéter, sous une autre forme, la dizaine précédente.

Il ne suffit pas, en second lieu, de constater, dans la première série, la présence des nombres 𒌋𒁹 = 11, 𒎙𒁹 = 21, etc., pour avoir le droit de demander, avec M. LENORMANT, pour quel motif le nombre 𒁹—𒁹 = 61 ne se trouve pas dans la série suivante; car il est facile de reconnaître que la situation n'est pas identique dans les deux cas, puisque la première série devant contenir 59 numéros, c'est-à-dire exactement autant que la colonne des unités peut contenir de chiffres différents dans le système sexagésimal, il est, par ce motif, hors de doute que les n°ˢ 𒌋𒁹 = 11, 𒎙𒁹 = 21, etc., doivent nécessairement faire partie de cette première série, aussi bien que tous les autres numéros compris entre 1 et 59 inclusivement, tandis que, au contraire, il n'en est pas de même pour le chiffre 𒁹—𒁹 = 61 de la série suivante, si cette série doit contenir, comme je le crois, exactement autant de numéros que la première, c'est-à-dire 59 seulement. Dans cette hypothèse, qui est très vraisemblable, et à laquelle même une idée religieuse peut être attribuée *(numero Deus impare gaudet* [1]*)*, il était absolument nécessaire de supprimer un numéro, entre 𒁹 = 60 et 𒁹𒐐𒐝 = 119, et ce numéro ne pouvait être, comme M. LENORMANT l'a reconnu lui-même, que 𒁹—𒁹 = 61. Si, dans cette situation, on avait trouvé préférable de supprimer 𒁹 = 60, en le remplaçant par 𒁹—𒁹 = 61, M. LENORMANT ne manquerait pas de demander aujourd'hui pour quel motif ce numéro 𒁹 = 60 a été supprimé.

Au fond, la difficulté qui existe entre nous se réduit à savoir si, dans l'état actuel de la 2ᵉ série des numéros, il est plus rationnel d'attribuer au signe 𒁹 une valeur quelconque A, comme le savant assyriologue le propose, que de lui attribuer, comme je le fais moi-même, une valeur exacte de 60, résultant de la position qu'il occupe immédiatement après 59. Et puisque, dans la première série, telle qu'elle est écrite, en caractères cunéiformes, les chiffres qui correspondent à 50, 51, 52, etc. ne sont pas écrits en donnant à 𒁹 une valeur égale à 50 et en les mettant sous la forme 𒁹, 𒁹—𒁹, 𒁹—𒐖, etc. que la théorie de M. LENORMANT tendrait à leur assigner, mais sont remplacés, au contraire, par 𒐐, 𒐐𒁹, 𒐐𒐖, etc., comme dans le système sexagésimal adopté par Sir HENRY RAWLINSON et par M. BRANDIS, il semble, par ce seul motif, hors de doute que le signe 𒁹, venant après 𒐐𒐝, ne peut correspondre effectivement qu'à 60.

[1] La suite de cette étude me conduira, en effet, à prouver que les anciens peuples asiatiques attachaient au moins autant d'importance aux nombres que tous les autres peuples de l'antiquité, et leur attribuaient, sous l'empire des mêmes idées, une valeur mystique dont nous ne pouvons nous rendre compte aujourd'hui que d'une manière bien incomplète.

Je n'ai à ma disposition, en écrivant ces lignes, que l'*Etalon* de M. Oppert et l'*Essai* de M. Lenormant. C'est assez dire à quel petit nombre se trouvent réduits les textes cunéiformes dont je dispose, et l'on va voir, malgré cela, que j'en puis citer encore plusieurs, où le chiffre 𒁹 doit nécessairement correspondre à 60.

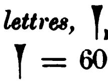
Je signalerai, par exemple, aux pages 69 et 70 de l'*Essai*, un curieux fragment de l'Encyclopédie sur tablettes de terre cuite rassemblée dans le palais de Ninive par Assourbanipal, où l'on trouve l'énumération suivante des divers tonnages donnés habituellement aux barques sacrées des dieux, en les exprimant d'abord de cinq en cinq unités et ensuite de dix en dix, en fonction d'une mesure de capacité nommée *Gur* :

expressions qui sont traduites par M. Lenormant comme il suit :

5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 et *soixante*.

Mais comme, après cela, cet auteur s'obstine à refuser au signe 𒁹 une valeur égale à 60, il se hâte de faire remarquer que ce nombre «soixante» est écrit ici *phonétiquement*, *sus-su*, avec le signe 𒁹 pris seulement pour sa valeur *syllabique sus*.

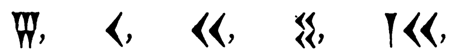
Je me crois autorisé cependant à considérer comme certain :

D'une part, que si, dans le cas actuel, ce signe 𒁹 a, en effet, une valeur *syllabique* égale à *sus*, c'est précisément parce que sa valeur *numérique* est égale à un *sussu*, c'est-à-dire à soixante; et d'autre part, que si le scribe s'est assujéti à écrire, en *toutes lettres*,  = *sussu*, au lieu de 𒁹 = 60, c'est uniquement parce que, sans cette précaution, 𒁹 = 60 aurait pu être confondu avec 𒁹 = 1.

On trouve, en second lieu, à la page 115 du 2e cahier de l'*Essai* de M. Lenormant, et je puis signaler encore une autre inscription où le nombre 50 est écrit, une seconde fois, 𒐐, comme dans le cas précédent, et où le clou vertical qui l'accompagne ne peut correspondre qu'à 60.

J'ai à appeler aussi l'attention sur une tablette mathématique, cotée K — 90, que le Musée Britannique possède et que M. Lenormant a pris soin de reproduire dans son 2e cahier de la page 106 à la page 108.

On y remarque, dans la première colonne, une série de chiffres réglée d'abord suivant une progression géométrique croissante dont la raison est 2, et dont le premier terme est égal à 5 :



5, 10, 20, 40, 80.

Le cinquième terme est ainsi incontestablement égal à 𒁹 = 60 plus 𒌋𒌋 = 20, de manière à correspondre en totalité à 80; et M. Lenormant, qui se refuse toujours à reconnaître l'évidente vérité de cette proposition, croit la combattre, d'une manière sérieuse, en disant que 𒁹𒌋𒌋 correspond, dans le cas actuel, à 1 degré plus 20 minutes, comme si un degré n'avait pas exactement la même valeur que 60 minutes.

On trouve, d'une manière analogue, dans la seconde colonne du même tableau, les termes successifs de la progression arithmétique suivante dont la raison et le premier terme sont égaux à 16 :

soit : 16, 32, 48, 64, etc.

et dont, par conséquent, le quatrième terme est égal à 64. Mais M. LENORMANT se refuse encore à reconnaître là le nombre 64 et aime mieux y voir 1 degré plus 4 minutes, quand il semble hors de doute, au contraire, qu'il ne peut être question, dans les deux colonnes, ni de degrés, ni de minutes, et que tous les nombres des deux séries sont des nombres abstraits dont les déterminatifs n'ont, pour moi, je n'éprouve aucune peine à l'avouer, que des valeurs complètement inconnues, mais qui cependant ne doivent pas représenter des objets susceptibles d'être comptés par degrés et par minutes [1].

---

[1] M. LENORMANT n'a reproduit le texte complet de cette tablette que pour le soumettre, a-t-il dit, aux méditations des savants; et dans le même but, je veux, à mon tour, essayer d'en rectifier les dernières lignes, sans avoir cependant la prétention de les comprendre et de les expliquer. Mais la transcription qui en a été donnée, ne me semble pas suffisamment exacte et peut être, si je ne me trompe, aisément corrigée.

Remarquez, en effet, qu'on trouve, comme je l'ai déjà dit, aux cinq premières lignes de la première colonne, les cinq nombres : 𒐊 = 5, 𒌋 = 10, 𒎙 = 20, 𒐏 = 40 et 𒁹𒎙 = 80, et aux lignes suivantes depuis la 5e jusqu'à la 15e inclusivement, tous les termes d'une progression arithmétique croissante dont la raison est 16, dont le premier terme, correspondant à la 5e ligne, est égal à 80 ou à 5 fois 16, et dont le dernier terme, correspondant à la 15e ligne, est égal à 𒐉 = 4 Sosses, c'est-à-dire à 240 = 15 fois 16.

On trouve ainsi, dans cette première moitié de la première colonne, à la 5e ligne, 5 fois 16, à la 6e 6 fois 16 et ainsi de suite jusqu'à la 15e, où l'on trouve 15 fois 16.

La même progression arithmétique est ensuite reproduite dans la seconde moitié de la même colonne, mais en sens inverse et par conséquent on y trouve :

à la 16e ligne 𒐈𒐏𒐉 = 224 = 14 fois 16,
à la 17e ligne 𒐈𒎙𒐍 = 208 = 13 fois 16,

et ainsi de suite jusqu'à la 25e, où le chiffre 𒁹𒎙 = 80 = 5 fois 16 reparaît encore comme à la 5e.

En même temps, à partir de la 16e ligne et en dehors de la première colonne, on en voit naître une seconde dont les chiffres commençant par 𒌋𒐋 = 16 suivent, eux aussi, une progression arithmétique croissante, ayant pareillement 16 pour raison, de sorte qu'en additionnant, ligne par ligne, les nombres des deux colonnes depuis la 15e ligne jusqu'à la 24e inclusivement, on trouve des totaux constamment égaux à 240.

Mais après la 24e ligne, l'ordre, si régulier jusque-là, est complètement troublé. Rétablissons-le néanmoins par hypothèse : 1° en mettant, dans le bas de la première colonne, à la suite du chiffre 𒁹𒎙 = 80 de la 25e ligne, les nombres successifs : 𒐏 = 40, 𒎙 = 20, 𒌋 = 10 et 𒐊 = 5, identiques à ceux qui se trouvent, en ordre inverse, au commencement de la même colonne; et 2° en écrivant, dans la 2e colonne, à la suite du chiffre 𒈫𒎙𒐉 = 144 = 9 fois 16, correspondant à la 24e ligne, tous les autres termes de la même progression arithmétique, savoir :

𒈫𒐏 = 160 = 10 fois 16 pour la 25e ligne,
𒈫𒐐𒐋 = 176 = 11 fois 16 pour la 26e ligne,

et ainsi de suite jusqu'à 𒐉 = 4 Sosses = 240 pour la 30e et dernière ligne.

On met de la sorte aux six dernières lignes du tableau publié par M. LENORMANT, à la page 108 de son 2e cahier :

à la 25e ligne,	𒁹𒎙	𒀀𒁹𒈫𒐏	au lieu de 𒁹𒎙	𒀀𒁹𒌍
à la 26e ligne,	𒐏	𒀀𒁹𒈫𒐐𒐋	au lieu de 𒌍𒈫	𒀀𒁹𒐐𒐋
à la 27e ligne,	𒎙	𒀀𒁹𒐈𒌋𒈫	au lieu de 𒎙𒐈	𒀀𒁹𒌋𒈫
à la 28e ligne,	𒌋	𒀀𒁹𒐉𒎙𒐍	au lieu de 𒌋𒐊	𒀀𒁹𒎙𒐍
à la 29e ligne,	𒐊	𒀀𒁹𒐈𒐏𒐊	au lieu de 𒐊𒐈	𒀀𒁹𒐉𒐏
et à la 30e et dernière ligne,	𒀸𒀸𒁹𒀸𒌋𒁹𒀀𒁹𒐉		au lieu de 𒀸𒀸𒁹𒀸𒌋𒁹𒀀𒁹	

Et il existe une telle ressemblance entre ces deux textes que je n'hésite pas à attribuer la grande irrégularité de celui qui a été publié par M. LENORMANT aux seules altérations des copistes et à la transcription de quelques signes.

Il suffit, en effet, de faire passer sur le texte donné par M. LENORMANT, de la droite des premiers chiffres à la gauche des seconds, les chiffres 𒈫, 𒐈, 𒐊 et 𒐈 qui s'y trouvent placés immédiatement

En dernier lieu, c'est précisément sur le document mathématique chaldéen traduit par M. Lenormant dans son *Essai* qu'on trouve, ainsi qu'on va le voir, la preuve la plus éclatante de l'erreur contre laquelle je m'élève ici.

Au lieu de reconnaître, avec le Colonel Rawlinson *(The Journal of the royal asiatic society of the Great Britain and Ireland,* Vol. XV, 1855, p. 218), que ce texte ne peut contenir, dans sa deuxième colonne, que la série des nombres naturels depuis 1 jusqu'à 60, ce qui oblige à admettre que tous les chiffres écrits à gauche des dizaines, dans la première colonne, représentent nécessairement des Sosses et appartiennent, par conséquent, d'une manière incontestable, au système sexagésimal, M. Lenormant a cru aller au devant de toutes les difficultés et résoudre toutes les objections en affirmant que les divers nombres de ce texte doivent être regardés comme se rapportant, non à des *unités,* mais, au contraire, à des *fractions,* ayant *toutes* pour dénominateur constant, dans la première colonne un *Sar* et dans la deuxième un *Sosse,* quand il est trois fois évident, si mon illusion n'est pas complète, que cette étrange affirmation, alors même qu'elle serait exacte, ne changerait rien au fond du débat, parce que les *numérateurs* resteraient exprimés, dans ce cas, par les *mêmes nombres* que les *unités simples,* dans l'hypothèse contraire.

Par exemple, si $\frac{1}{\text{un Sar}}$ est égal au carré de $\frac{1}{\text{un Sosse}}$, comme la première ligne du document l'indique dans l'hypothèse même de M. Lenormant, si $\frac{4}{\text{un Sar}}$ est égal au carré de $\frac{2}{\text{un Sosse}}$, comme sur la seconde ligne, si $\frac{9}{\text{un Sar}}$ est égal au carré de $\frac{3}{\text{un Sosse}}$ comme sur la 3e, etc., n'est-il pas évident qu'il faut reconnaître, par voie de conséquence nécessaire,

que 1 est égal au carré de 1,
que 4 est égal au carré de 2,
que 9 est égal au carré de 3,

et ainsi de suite jusqu'à la fin; qu'ainsi, puisque à la 8e ligne  est égal au carré de , on est parfaitement autorisé à dire que  est égal au carré de 8, c'est-à-dire à 64, et que, par conséquent, le signe , placé à la gauche d'un autre nombre, représente, encore une fois, dans cette expression elle-même, le nombre 60.

Il est vrai que M. Lenormant objecte que  ne doit pas être traduit par $\frac{64}{\text{un Sar}}$ et doit être remplacé, au contraire, par deux fractions *distinctes* égales à $\frac{1}{\text{un Sosse}} + \frac{4}{\text{un Sar}}$. Mais peut-on considérer cette objection comme sérieuse?

---

avant le signe  et qui, dans mon opinion, doivent être reportés immédiatement après, pour rendre aussitôt tous les chiffres de la première colonne, moins le 26e, rigoureusement identiques dans les deux textes. Quant à ceux de la 2e colonne, ils se trouvent eux-mêmes identifiés à la 26e et à la 27e ligne par le seul déplacement qui vient d'être indiqué et n'ont à recevoir, après ce déplacement, que de très légères modifications aux autres lignes, pour devenir aussi tout-à-fait identiques.

J'appelle, en même temps, l'attention, d'une manière spéciale, sur le chiffre , transposé, par suite d'une erreur évidente, de la dernière ligne à l'avant-dernière, d'où il doit être enlevé, pour être remis à sa place laissée à tort vacante dans la dernière ligne.

En résumé, il semble permis de croire que les perturbations que l'on observe dans la transcription de M. Lenormant ne doivent être attribuées, comme je l'ai dit, qu'à des fautes de copistes et que, au contraire, la grande régularité des rectifications proposées suffit seule pour engager à les accepter.

Je les soumets donc avec confiance à l'examen et à l'appréciation des hommes compétents.

Ce serait à peu près comme si on voulait dire aujourd'hui que la fraction décimale 0,64 ne peut pas être considérée comme égale à $\frac{64}{100}$ et doit être nécessairement divisée en deux fractions *distinctes* $\frac{6}{10} + \frac{4}{100}$.

On peut évidemment étendre le même raisonnement à tous les autres carrés que la tablette renferme à la suite de celui-ci. Cependant la réalité de l'existence, sur cette tablette, du système sexagésimal devient encore plus évidente, s'il est possible, quand on compare la première ligne à la dernière; car, à moins de considérer cette ligne comme une répétition absurde de la première, il faut nécessairement admettre de deux choses l'une :

Ou bien on devra lire, avec M. le Colonel RAWLINSON :
à la première ligne : 𒁹 = 1 est égal à 𒁹 = 1 élevé au carré,
et à la dernière : 𒁹 = un Sar est égal à 𒁹 = un Sosse élevé au carré;

Ou bien, après avoir lu, avec M. LENORMANT (*Essai*, p. 140) :
à la première ligne : $\frac{\text{𒁹} = 1}{60^2} = \left(\frac{\text{𒁹} = 1}{60}\right)^2$, *suivant le comput de Dilvoun*,
il sera indispensable de lire, à la dernière, non, comme il l'a fait : $\text{𒁹} = 1 = \left(\frac{\text{𒁹} = 60}{60}\right)^2$, *suivant le comput de Dilvoun*, mais, au contraire, comme je le fais ici : $\frac{\text{𒁹} = 60^2}{60^2} = \left(\frac{\text{𒁹} = 60}{60}\right)^2$, *suivant le comput de Dilvoun;* puisque, en effet, dans l'hypothèse de M. LENORMANT lui-même, tous les chiffres de gauche doivent avoir 60^2 au dénominateur et tous ceux de droite 60 seulement. De sorte que, dans un cas comme dans l'autre, on est forcé de reconnaître que le chiffre 𒁹 représente, aussi exactement, dans la dernière ligne, un Sar ou un Sosse, suivant la position qu'il occupe, qu'une unité dans la première et que, par conséquent, le système de numération suivi par le rédacteur de ce document est très certainement sexagésimal. On remarquera même que, dans ce dernier cas, la réalité de l'existence de ce système de numération sexagésimale a pu être établi sans modifier la traduction de M. LENORMANT, quoiqu'elle soit indubitablement fautive, puisque M. OPPERT a pu dire, en note, à la page 23 de son *Étalon* :

« M. LENORMANT s'est mépris sur ce point : il a vu, dans l'idéogramme du carré, celui de la ville de Dilmoun, qui n'a rien à voir ici. »

Malgré l'extrême longueur des explications qu'on vient de lire, elles resteraient encore incomplètes et le but que je me suis proposé ne serait atteint qu'en partie, si je négligeais de montrer, avant la fin de ce chapitre, que le texte sur lequel M. LENORMANT a cru trouver le principal fondement de sa théorie, est précisément celui que l'on peut invoquer, en sens contraire, avec le plus d'avantage.

Ce texte se rencontre sur la grande inscription de Nabuchodonosor, connue sous le nom d'inscription de la compagnie des Indes, où le développement total de l'enceinte de Babylone est donné comme égal à 𒐉𒇲𒁹𒌍 stades.

Comme Hérodote (I, 178) assigne à cette enceinte la forme d'un carré parfait ayant 120 stades de côté et en fixe ainsi le développement total à 480 stades, M. LENORMANT n'hésite pas à attribuer, dans ce cas, au signe 𒁹 la valeur d'une cinquantaine, afin de pouvoir lire, sur l'inscription cunéiforme, le chiffre 480 = 400 + 50 + 30.

Il aurait dû cependant ne pas perdre de vue, avant de s'arrêter à cette conclusion, d'une part, que le renseignement fourni par Hérodote doit être considéré comme donné par lui «*de seconde main*», et, par conséquent, ne peut avoir qu'une valeur restreinte et, de l'autre, que même en admettant la complète exactitude du renseignement qu'il nous a fourni, il peut être permis de croire, comme M. Lenormant l'a dit dans une autre occasion, que «*les scribes assyriens ne sont pas moins sujets à l'erreur que ceux des autres nations*» et qu'ainsi la valeur d'une cinquantaine attribuée, dans le cas présent, au signe 𒁹 est loin d'être complètement établie.

Pour parvenir, sur ce point, à une connaissance plus exacte de la vérité, il m'a semblé utile de comparer les dimensions jusqu'ici mal connues de l'enceinte de Babylone, à celles de Khorsabad, que les mesures de M. Botta permettent de déterminer avec une précision très suffisante en pareil cas, et dont le développement total est donné dans le grand ouvrage de M. Place (*Ninive et l'Assyrie,* t. I^er^, p. 160) comme quadrangulaire et égal à 6890 mètres, en assignant 1760 mètres aux deux grands côtés et 1685 mètres aux deux petits; ce qui suffit pour établir que cette enceinte n'était carrée qu'*en apparence,* et avait, en fait, la forme d'un *rectangle* dont les côtés étaient presque égaux.

«J'en cherchais la raison dans une question de terrain, a dit M. Oppert à la page 10 de son *Étalon,* quand l'examen des mesures de Persépolis, exécutées par Coste et Flandin, me fit mettre le doigt sur la difficulté.»

«Dans les constructions des rois de Perse, nous remarquons des carrés apparents; mais le mesurage montre toujours un petit écart variable et qui ne peut être le résultat d'une opération mal exécutée.»

«L'idée de faire un carré est évidente; seulement des scrupules *probablement religieux* arrêtaient le constructeur.»

«Il serait difficile de dire aujourd'hui quelles superstitions l'empêchaient de faire un carré parfait. Apparemment, et c'est là le point qui nous intéresse, le même principe avait déjà antérieurement prévalu, lors de la fondation de Khorsabad.»

J'aurai à confirmer, à mon tour, l'exactitude de ces appréciations dans la suite de mon étude, et j'y démontrerai qu'en effet, il n'existe *aucune* salle rigoureusement carrée dans les monuments de Persépolis, et que toutes celles qu'on y rencontre, en assez grand nombre, ayant *à peu près* la forme d'un carré, ont *constamment* leurs deux dimensions assez différentes entre elles pour qu'il soit nécessaire de reconnaître que cette différence ne résulte pas d'une erreur d'exécution et doit être, au contraire, incontestablement rapportée à la volonté même des architectes.

Mais s'il en est ainsi, et il semble impossible d'en douter, non-seulement le carré parfait a été *systématiquement* proscrit à Khorsabad, aussi bien qu'à Persépolis, mais il a dû être également proscrit à Babylone, sous l'empire des mêmes idées symboliques et religieuses; et alors c'est à tort, et sans y être suffisamment autorisé, qu'Hérodote a considéré l'enceinte de cette ville comme étant un carré parfait de 120 stades de côté, la vérité étant, au contraire, que cette enceinte devait correspondre, comme celle de Khorsabad, à un rectangle ayant seulement l'*apparence* d'un carré, mais ayant, en réalité, 120 stades sur son plus petit côté et 125 sur le plus grand, soit, en totalité, 490 stades de développement, comme l'inscription de la compagnie des Indes le démontre, quand on y restitue au signe 𒁹 la valeur de 60 qui lui appartient incontestablement, par le seul fait de la position qu'il occupe, à la gauche du chiffre 𒌍.

L'ancienne existence du système sexagésimal chaldéen se trouve ainsi démontrée une fois de plus, et je la considérerai, en conséquence, comme un fait désormais établi de la manière la plus positive.

Une dernière observation doit être cependant ajoutée encore, pour donner la mesure exacte de l'usage que l'on faisait autrefois de ce système de numération, qu'on ne rencontre, dans toute sa simplicité, que sur les textes ayant un caractère scientifique, tandis qu'il est toujours plus ou moins altéré sur les inscriptions qui étaient écrites pour un usage plus général.

Ce dernier fait résulte certainement de ce que les calculateurs et les savants possédaient seuls, comme je l'ai déjà indiqué, une connaissance exacte et complète de ce système, et le réservaient pour leur usage exclusif, en prenant soin de le modifier et de le traduire en langage vulgaire, quand ils voulaient le mettre à la portée du plus grand nombre.

C'est ainsi notamment que, sur l'inscription des taureaux, au lieu d'écrire simplement le chiffre  = 1 Ner, 6 Sosses et 5 dizaines = 1010, que tout le monde n'aurait peut-être pas su lire, on a écrit, en toutes lettres, comme je l'ai fait remarquer précédemment, , soit : un Ner, six Sosses et cinq dizaines, et que, d'un autre côté, sur l'inscription de la compagnie des Indes, pour exprimer la longueur développée de l'enceinte de Babylone, au lieu d'écrire, en adoptant le système sexagésimal,  = 8 Sosses et 1 dizaine = 490, on a mis de préférence  = 400 + 60 + 30, parce qu'il est extrêmement probable que la première de ces deux expressions aurait été moins bien comprise que la seconde par la plus grande partie des lecteurs, qui aurait peut-être lu, dans le premier cas, *8 dizaines* ou 80, au lieu de 8 Sosses et 1 dizaine égaux à 490.

En résumé, comme il est parfaitement certain que le système sexagésimal chaldéen était celui qui se prêtait le mieux à toutes les exigences des calculs que l'on pouvait avoir à opérer, il est également certain que c'était à ce système *seul* que tous ces calculs se trouvaient habituellement rapportés par les véritables savants. Ce sera donc, en l'adoptant d'une manière exclusive, que j'exposerai, dans le chapitre qui va suivre, les principales règles de l'arithmétique chaldéenne.

CHAPITRE SECOND.

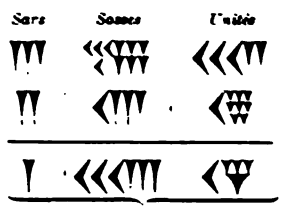
ESSAI SUR L'ARITHMÉTIQUE CHALDÉENNE.

§ 1. Addition et soustraction des nombres entiers.

On a vu, dans le chapitre précédent, avec quelle facilité toutes les additions des nombres entiers pouvaient être opérées, quand les nombres donnés étaient écrits en caractères cunéiformes, dans le système sexagésimal chaldéen, et il est facile de comprendre maintenant que toutes les soustractions pouvaient être opérées avec une égale facilité, dans le même système.

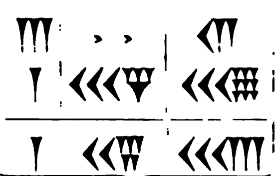
Deux cas seulement pouvaient se présenter : ou bien on trouvait, dans les diverses colonnes du nombre le plus fort, plus d'unités, de Sosses, de Sars etc. que dans les colonnes correspondantes du nombre le plus faible et, dans ce cas, la soustraction s'effectuait comme dans notre système décimal moderne.

Exemple : 13.592 =
moins 7.998 =
donne 5.594 =



ou bien on trouvait, dans quelques-unes des colonnes du nombre supérieur, moins d'unités que dans les colonnes correspondantes du nombre inférieur, auquel cas il fallait, pour rendre la soustraction possible, emprunter à la colonne voisine *une unité* valant 60 unités de la colonne suivante.

Exemple : 10.812 =
moins 5.679 =
donne 5.133 =

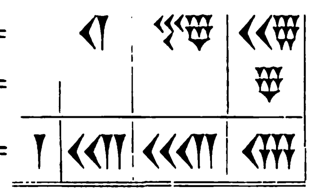


Et l'on voit, par cet exemple, que l'opération reste, au fond, la même, dans les deux cas, puisque le Sar emprunté à la première colonne de gauche, dans la seconde soustraction, vaut 59 Sosses et 60 unités et puisque, par conséquent, le nombre 10.812 peut être exprimé, dans le système sexagésimal, par 2 Sars, 59 Sosses et 72 unités, aussi bien que par 3 Sars, 0 Sosses et 12 unités.

§ 2. Multiplication des nombres entiers.

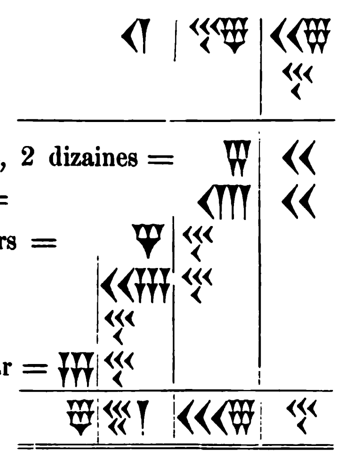
Les règles de la multiplication chaldéenne étaient, comme celles de l'addition et de la soustraction, presque identiques à celles de l'arithmétique décimale moderne. Il est d'abord certain que ces opérations devaient être commencées par la droite, puisque la multiplication n'est qu'une forme particulière de l'addition. Il est, en outre, facile de voir que lorsque le multiplicateur ne contenait que des unités, le produit pouvait être écrit *directement*, dans tous les cas, en multipliant successivement les unités, les dizaines, les Sosses, les Ners etc. du multiplicande par le chiffre des unités du multiplicateur, à la condition cependant de ne pas oublier : 1° en multipliant les unités, les Sosses, les Sars etc., qu'il faut 10 unités pour former une dizaine, 10 Sosses pour former un Ner, etc. et 2° en multipliant les dizaines, les Ners, les dizaines de Sars etc., qu'il suffit de 6 dizaines pour former un Sosse, de 6 Ners pour former un Sar etc.

Exemple : 42.448 =
multiplié par 7 =
donne 297.136 =



Si le multiplicateur, au lieu de ne contenir que des unités, ne contenait que des dizaines, l'opération était toujours la même et le produit pouvait être écrit encore directement. Il faut cependant un peu plus d'attention pour s'en rendre compte, dans ce dernier cas, lorsqu'on n'est pas habitué à se servir de la numération sexagésimale. L'exemple suivant aidera à le faire comprendre :

Proposons-nous de multiplier 42.448 =
par . . . . 40 =
En détaillant cette opération,
on trouve successivement : 1° 40 × 8 = 32 dizaines = 5 Sosses, 2 dizaines =
2° 40 × 2 dizaines = 80 dizaines = 13 Sosses, 2 dizaines =
3° 40 × 7 Sosses = 280 Sosses = 28 Ners = 4 Sars, 4 Ners =
4° 40 × 4 Ners = 160 Ners = 26 Sars, 4 Ners =
5° 40 × 1 Sar = 4 dizaines de Sar =
6° 40 × 10 Sars = 40 dizaines de Sar = 6 Sosses et 4 dizaines de Sar =
Et en effectuant l'addition :



Il semblera, au premier abord, bien difficile de comprendre comment une opération, en apparence aussi compliquée, pouvait être effectuée *directement*, en une seule fois. Mais cette difficulté ne provient, comme je l'ai déjà fait observer, que du peu d'habitude que nous avons de la numération sexagésimale. Voici, en effet, comment les calculateurs chaldéens opéraient:

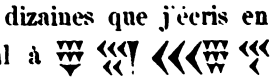
Ils disaient : 1° 40 fois 8 unités font 5 Sosses et 2 dizaines que je retiens, parce que la multiplication des dizaines par d'autres dizaines va donner, tout-à-l'heure, d'autres Sosses et d'autres dizaines.

2° 40 fois 2 dizaines font 1 Ner, 3 Sosses et 2 dizaines qui, réunis aux 5 Sosses et 2 dizaines déjà retenus donnent 1 Ner, 8 Sosses et 4 dizaines, sur quoi j'écris au produit 8 Sosses et 4 dizaines, en retenant un Ner, parce que les Sosses que je vais multiplier par 4 dizaines donneront d'autres Ners.

3° 40 fois 7 Sosses font 4 Sars et 4 Ners, soit en ajoutant le Ner précédemment retenu, 4 Sars et 5 Ners, que je retiens intégralement, parce que la multiplication des Ners donnera encore des Sars et des Ners.

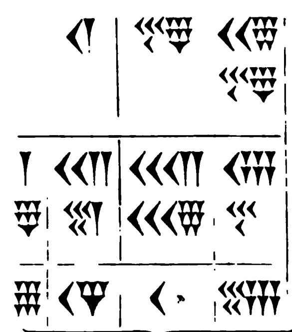
4° 40 fois 4 Ners font 26 Sars et 4 Ners qui réunis aux 4 Sars et 5 Ners déjà retenus, donnent 31 Sars et 3 Ners sur lesquels j'écris seulement 1 Sar et 3 Ners, en retenant 3 dizaines de Sar, parce que la multiplication des Sars par des dizaines va donner de nouvelles dizaines de Sar.

5° 40 fois un Sar font 4 dizaines de Sar, auxquelles je joins les 3 dizaines retenues tout-à-l'heure et j'obtiens ainsi un Sosse et 1 dizaine de Sar que je retiens en entier, parce que la multiplication qu'il me reste à faire va donner, elle aussi, des Sosses et des dizaines de Sar.

Et 6° enfin 40 fois 1 dizaine de Sar donnent 6 Sosses et 4 dizaines de Sar qui, réunis au Sosse et à la dizaine retenus tout-à-l'heure, donnent 7 Sosses et 5 dizaines que j'écris en entier pour porter, comme on l'a vu précédemment, le produit total à  = 1.697.920.

L'exemple que je viens de choisir est peut-être le plus compliqué de tous ceux qui peuvent se présenter, et par conséquent suffit amplement pour démontrer que lorsqu'on avait à multiplier un nombre donné, quel qu'il fut, par un autre nombre comprenant seulement des dizaines et des unités, cette multiplication pouvait toujours être effectuée au moyen 1° de deux multiplications partielles, l'une par les unités, et l'autre par les dizaines, et 2° de l'addition des deux produits ainsi obtenus, comme on peut le voir sur l'exemple suivant :

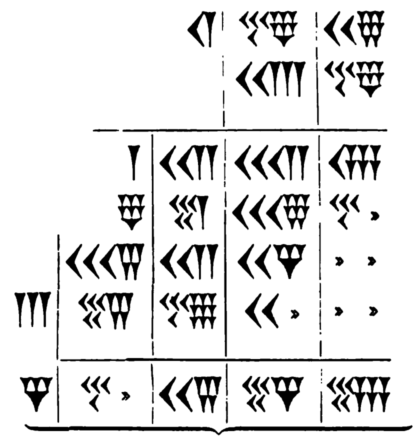
Soit le nombre ci-dessus 42.448 =
à multiplier par 47 =
on trouvera, comme on l'a déjà vu :
1° en le multipliant par 7— 297.136 =
2° en le multipliant par 40—1.697.920 =
Et enfin en additionnant
ces deux résultats 1.995.056 =



Toutes les autres multiplications, quelque compliquées qu'elles fussent, pouvaient être faites de la même manière, parce qu'il est évident que, pour multiplier un nombre par des Sosses, il suffit de le multiplier d'abord par des unités en nombre égal à celui des Sosses et de multiplier ensuite par 60 le produit ainsi obtenu. Or la multiplication par 60 se fait nécessairement en remplaçant les unités du multiplicande par des Sosses, les dizaines par des Ners, les Sosses par des Sars etc., en d'autres termes, en avançant tous les chiffres de ce multiplicande *d'une colonne* vers la gauche, comme la multiplication par 10 se fait, dans notre système décimal, en avançant les mêmes chiffres *d'un rang* du même côté. Et il résulte de là que pour multiplier, par exemple, par 23 Sosses, il y a lieu et il suffit de multiplier par

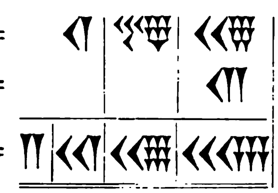
23 unités, en ayant soin d'avancer d'une colonne, vers la gauche, chacun des chiffres du produit ainsi obtenu.

Si donc on avait à multiplier 42.448 =
par . . . . 1.427 =
voici comment on devait opérer :
La multiplication par 7 donnait 297.136 =
Celle par 4 dizaines 1.697.920 =
Celle par 3 Sosses 7.640.640 =
et celle par 2 Ners 50.937.600 =
Le produit total était donc
alors égal à 60.573.296 =



Les mêmes règles étaient évidemment applicables à tous les cas qui pouvaient se présenter; mais on pouvait les simplifier dans quelques cas particuliers. Ainsi, par exemple, les multiplications par 𒌋𒈫 = 12, au lieu de nécessiter deux opérations partielles et une addition, pouvaient être effectuées *directement*, comme il est facile de s'en assurer en faisant, en une seule fois, la multiplication suivante :

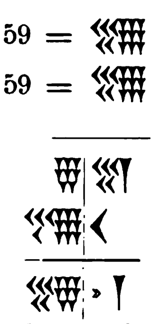
42.448 =
multiplié par 12 =
donne 509.376 =



L'élévation au carré de tous les nombres de deux chiffres, c'est-à-dire de tous ceux qui ne contiennent que des unités et des dizaines, pouvait aussi être effectuée, dans tous les cas, *directement;* et l'on constate ainsi que, sur le document mathématique de Senkereh reproduit, en entier, par M. Lenormant, en tête de son *Essai*, tous les carrés de la première colonne ont pu être écrits *directement.*

Pour le prouver, considérons le plus compliqué de tous, celui de 59 = 𒐐𒐎, que la règle ordinaire conduirait à calculer de la manière suivante :

59 =
multiplié par 59 =
donne :
1° pour 9 fois 59 ci 531 =
2° pour 50 fois 59 ci 2.950 =
et en total 3.481 =



Il ne sera pas difficile de comprendre qu'un Chaldéen pouvait calculer et écrire directement ce carré en disant :

1° 9 fois 9 font 81 = 1 Sosse, 2 dizaines et 1 unité que j'écris, en retenant 1 Sosse et 2 dizaines.

2° *Deux fois* 5 dizaines multipliées par 9 unités font 90 dizaines ou 15 Sosses, qui réunis au Sosse et aux 2 dizaines déjà retenus font 16 Sosses et 2 dizaines, que je retiens en totalité, pour les additionner

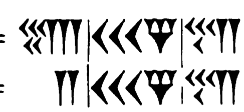
3° au carré de 5 dizaines, égal à 2500, c'est-à-dire à 41 Sosses plus 4 dizaines, ce qui porte le total que je vais écrire à 41 Sosses et 4 dizaines plus 16 Sosses et 2 dizaines, c'est-à-dire à 48 Sosses; le carré de 59 est donc finalement réglé, par ce nouveau calcul, à 48 Sosses plus une unité, comme par la multiplication précédente.

Dans tous les exemples ci-dessus, les divers produits obtenus contiennent précisément autant de colonnes de chiffres qu'on en trouve dans les deux facteurs réunis et il est, en thèse générale, impossible qu'ils en contiennent davantage; mais on peut, on le remarquera, en trouver quelquefois une de moins. En effet, soit donné un nombre quelconque contenant, par exemple, 5 colonnes de chiffres et multiplions-le par 60, en avançant d'une colonne vers la gauche tous les chiffres de ce nombre; on ne comptera que *six* colonnes de chiffres dans le produit ainsi obtenu, et cependant, dans ce cas particulier, le multiplicande en contiendra cinq et le multiplicateur égal à un Sosse = 𒁹 | » » |, en contiendra lui-même deux, ensemble *sept*. D'autre part, puisque le carré de 59 ne dépasse pas, comme on vient de le voir, 58 Sosses plus une unité et ne contient ainsi que deux colonnes, sans pouvoir en contenir davantage, il est clair qu'il ne peut jamais y avoir, comme je viens de le dire, dans le produit de deux nombres, quelque élevés qu'ils soient, plus de colonnes que dans ces deux nombres réunis; et cette seule considération me permettra de dire, dans le paragraphe suivant, comment on pouvait déterminer, à l'avance, quand on avait à faire une division, combien de colonnes de chiffres devaient être contenues dans le quotient, parce que, en effet, le quotient d'une division et son diviseur peuvent être considérés comme les deux facteurs d'un produit représenté par le dividende.

§ 3. Division des nombres entiers.

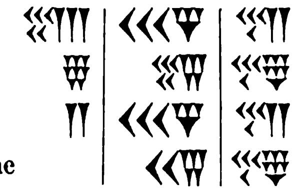
Considérons d'abord le cas où le diviseur ne se trouvait composé, dans les divisions que l'on avait à faire, que d'un seul chiffre et proposons-nous, par exemple, de diviser par 6 les deux nombres suivants :

1° 192.882 =
et 2° 9.282 =



Comme le chiffre écrit dans la première colonne de gauche a, dans le premier cas, une valeur supérieure, et dans le second cas, une valeur inférieure à celle du diviseur égal à 𒐋, il est clair que le premier quotient cherché devra contenir précisément autant de colonnes que le dividende et que le second en devra contenir une de moins. Toutefois, dans ces deux cas, la division pouvait et devait être effectuée *directement*, à la condition de la commencer par la gauche et de ne pas oublier que les unités, dans le système sexagésimal, sont toujours égales, à quelque colonne qu'elles appartiennent, à 6 dizaines de la colonne suivante.

En appliquant ces principes aux deux nombres donnés, on constate aisément :

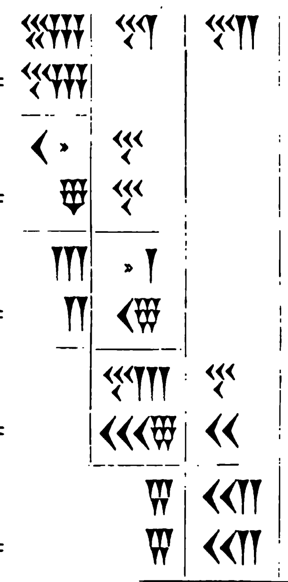


que le premier = 192.882
divisé par 6, donne = 32.147
et que le second = 9.282
divisé de même, donne 1.547

Lorsque le diviseur, au lieu de ne contenir qu'un seul chiffre, en contenait deux, dans une seule colonne, si, par exemple, il se trouvait égal à  = 46, l'opération devait être conduite de la même manière et toujours en commençant par la gauche; mais comme les chiffres sur lesquels on opérait, dans ce cas, avaient une valeur trop forte pour qu'il fut possible d'écrire directement le quotient, il devenait alors nécessaire d'agir comme pour nos divisions décimales ordinaires, en faisant autant de soustractions partielles qu'il devait y avoir de chiffres dans le quotient et en disposant les résultats successifs de ces diverses opérations de la manière indiquée dans les deux exemples suivants :

1er exemple.

1 fois 46 =
reste
10 fois 46 =
reste
3 fois 46 =
reste
50 fois 46 =
reste
7 fois 46 =

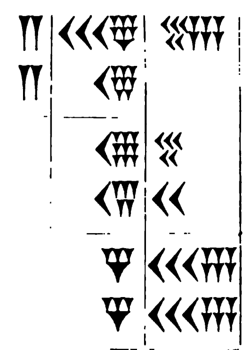


= 204.102 divisé par  = 46

1er quotient  = 4.437

2e exemple.

3 fois 46 =
reste
20 fois 46 =
reste
6 fois 46 =

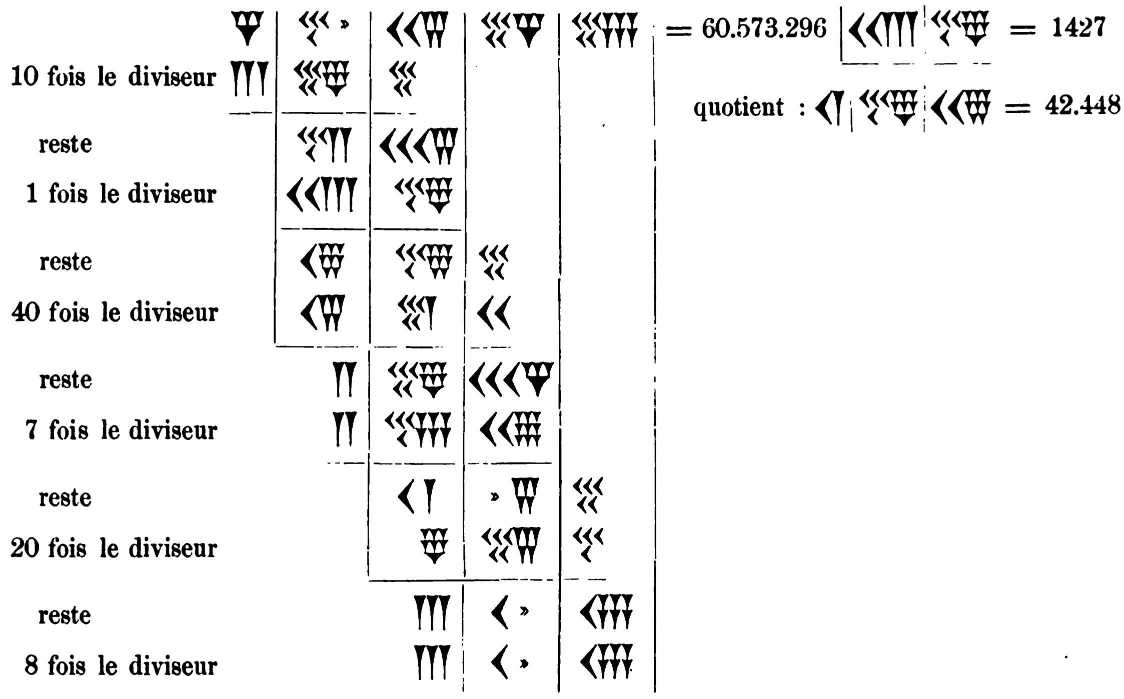


= 9.476 divisé par  = 46

2e quotient  = 206.

On constate d'ailleurs, dans ces deux cas, comme dans les deux précédents, que le premier quotient contient précisément autant de colonnes que le dividende, tandis que le second en contient une de moins, parce que, dans le premier cas, le diviseur est plus faible que le nombre contenu dans la première colonne du dividende et parce qu'il est, au contraire, plus fort dans le second cas.

En dernier lieu, lorsque le diviseur contenait lui-même plusieurs colonnes de chiffres, la division se faisait encore de la même manière, comme on le voit dans l'exemple suivant :



Ce dernier exemple est le plus compliqué de ceux qui peuvent se présenter et comme le quotient qui lui correspond contient trois colonnes seulement, quand le dividende en contient cinq et le diviseur deux, et quand, en outre, le nombre contenu dans la première colonne du dividende a une valeur inférieure à celle du nombre contenu dans la première colonne du diviseur, il est facile d'en conclure qu'on doit formuler de la manière suivante la règle générale au moyen de laquelle on déterminait, à l'avance, le nombre de colonnes que le quotient d'une division devait contenir :

Soit N le nombre de colonnes du dividende et n le nombre de colonnes du diviseur, le quotient devra contenir N moins n colonnes, lorsque le premier nombre du dividende sera inférieur au premier nombre du diviseur et en contiendra, au contraire, $N - n + 1$, lorsque le premier nombre du dividende sera supérieur à l'autre.

Cette règle est utile et doit être appliquée lorsqu'on ne veut obtenir que d'une manière approximative le quotient d'une division compliquée et qu'on se contente d'en calculer seulement les premiers chiffres.

§ 4. Théorie des fractions.

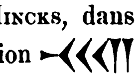
Après avoir démontré, dans les trois paragraphes qu'on vient de lire que la numération sexagésimale, dont les Assyriens se servaient, leur fournissait les moyens d'exécuter les quatre premières opérations de l'arithmétique, avec la même exactitude et la même facilité que nous et, de plus, en appliquant à peu près les mêmes règles, il me reste à établir maintenant que leurs connaissances en arithmétique étaient infiniment plus étendues, ainsi qu'on peut le prévoir d'ailleurs en considérant que ce n'était certainement pas pour faire de simples additions qu'on avait pris la peine de calculer et d'écrire la série des carrés et celle des cubes des nombres naturels, depuis 1 jusqu'à 60, sur les curieuses tablettes que M. LOFTUS a trouvées à Senkereh, dans la Basse-Chaldée, que le British Museum possède aujourd'hui, et qui ont été déjà publiées, la première par M. F. LENORMANT, dans son *Essai* et la seconde, dans les recueils spéciaux.

Et d'abord, il semble incontestable que les Assyriens se servaient, dans leurs calculs, non seulement des fractions *sexagésimales*, comme tout le monde le reconnaît aujourd'hui, mais encore des fractions *ordinaires*, comme on peut le démontrer :

En 1er lieu, par la présence, plusieurs fois répétée, des fractions $^1/_3$, $^1/_2$, $^2/_3$ et $^5/_6$, sur l'une des tablettes dont je viens de parler, publiée d'abord par M. GEORGE SMITH, dans le recueil de LEPSIUS (année 1872, p. 109 et 110) et ensuite par M. OPPERT aux pages 24—26 de son *Étalon des mesures assyriennes*, tablette que je me réserve de discuter, à mon tour, d'une manière spéciale, dans la suite de ce mémoire.

En 2e lieu, par la mention qui a été faite des fractions $^1/_5$ et $^4/_5$ écrites, en caractères cunéiformes, à la page 5 de l'*Essai sur un document mathématique chaldéen;*

et en 3e lieu enfin, par la fraction $^6/_{32}$ que je me crois autorisé à lire, malgré mon incompétence absolue en pareille matière, sur les inscriptions pondérales des oies nos 3 et 4 du British Museum.

Ces dernières inscriptions ont été portées à ma connaissance, une première fois, par M. VAZQUEZ QUEIPO qui les a données, à la page 338 de son premier volume, sous la forme  en prenant soin d'ajouter, en renvoi, dans la note cotée 123, que « Le docteur HINCKS, dans une note datée du 15 avril 1854 et adressée à M. NORRIS, donne à cette expression  la valeur de $^1/_{15}$ », et une seconde fois, par le neuvième rapport annuel présenté, en 1875, au parlement d'Angleterre, par le Bureau des poids et mesures de Londres, où il est dit que ces inscriptions portent le chiffre « 6 » *avec d'autres caractères cunéiformes supposés signifier un quinzième* [1].

Quand bien même il serait indispensable de préférer cette dernière lecture à celle que je propose, la seule existence de la fraction $^6/_{15}$, sur les poids n° 3 et n° 4, suffirait déjà pour démontrer que les Assyriens ne réduisaient pas systématiquement toutes les fractions en fractions sexagésimales. Cependant j'aime mieux admettre que la note adressée à M. NORRIS pourra être finalement trouvée inexacte, et qu'il sera plus naturel, si la transcription de M. VAZQUEZ QUEIPO est régulière, comme je le suppose, de rapporter les poids dont il s'agit à la mine *forte*, double de la mine *faible*, et de lire simplement, sur l'inscription qui leur correspond, $^6/_{32}$. Dans cette hypothèse, sur laquelle j'aurai nécessairement à revenir, dans la suite de mon étude, lorsque j'aborderai la discussion du système pondéral, cette fraction ordinaire $^6/_{32}$ se trouve écrite à peu près comme nous l'écrivons aujourd'hui, c'est-à-dire en séparant le numérateur du dénominateur par un simple trait et je me plais, en conséquence, à espérer que la simplicité de cette lecture, en attendant les autres raisons que je me réserve de donner plus tard, pourra suffire pour la faire approuver par les Assyriologues compétents.

1) Marked « 6 » and other cuneiform characters supposed to denote « fifteenths ».

Quoi qu'il en soit sur ce point, l'ancien usage que les Assyriens faisaient certainement des fractions ordinaires peut être prouvé encore de plusieurs manières différentes. N'est-il pas évident, par exemple, puisque, dans le système pondéral assyrien, le talent contenait, comme je le démontrerai, 30 mines *fortes*, la mine *forte* 2 mines *faibles*, la mine *faible* 30 sicles, le sicle 2 drachmes et la drachme 6 oboles, n'est-il pas évident, dis-je, qu'on pouvait écrire successivement:

une mine *forte* $= {}^1/_{30}$ de talent,

une mine *faible* $= {}^1/_2$ de mine *forte* $= {}^1/_{60}$ de talent,

un sicle $= {}^1/_{30}$ de mine *faible* $= {}^1/_{60}$ de mine *forte* $= {}^1/_{1800}$ de talent,

une drachme $= {}^1/_2$ sicle $= {}^1/_{60}$ de mine *faible* $= {}^1/_{120}$ de mine *forte* $= {}^1/_{3600}$ de talent,

enfin une obole $= {}^1/_6$ de drachme $= {}^1/_{12}$ de sicle $= {}^1/_{360}$ de mine *faible* $= {}^1/_{720}$ de mine *forte* $= {}^1/_{21600}$ de talent,

et que, par conséquent, dans cette énumération, à l'exception des fractions ${}^1/_{60}$ et ${}^1/_{3600}$ qui sont essentiellement sexagésimales, toutes les autres, telles que ${}^1/_2$, ${}^1/_6$, ${}^1/_{20}$, ${}^1/_{30}$, ${}^1/_{120}$, ${}^1/_{360}$, ${}^1/_{720}$, ${}^1/_{1800}$ et ${}^1/_{21600}$ ne sont à proprement parler que des fractions ordinaires.

D'ailleurs, comme personne ne l'ignore, toutes les fractions ordinaires ne sont, au fond, qu'une forme particulière des *restes* que l'on obtient, lorsque la division de deux nombres entiers ne peut pas être faite d'une manière exacte, et, par suite, puisque les Assyriens étaient en état de faire, ainsi que nous l'avons déjà constaté, toutes les divisions quelles qu'elles fussent, il est hors de doute, ce me semble, que des fractions exprimées sous cette forme ordinaire devaient se rencontrer souvent dans leurs calculs.

On pouvait, à la rigueur, trouver utile ou commode de remplacer, dans certains cas, ces fractions ordinaires par des fractions sexagésimales, mais la forme ordinaire n'en était pas moins la forme *primitive*, toujours préférée par le plus grand nombre, tandis que la forme sexagésimale n'était et ne pouvait être qu'une forme *scientifique*, adoptée seulement par les calculateurs et par les hommes instruits.

C'est ainsi, par exemple, que dans notre système décimal moderne, un homme du peuple qui aurait à comparer 0,25 à ${}^1/_4$, 0,75 à ${}^3/_4$, 0,3333 . . . à ${}^1/_3$ et 0,6666 . . . à ${}^2/_3$ etc., ne pourrait jamais se résoudre à préférer la forme des fractions décimales à celle des fractions ordinaires.

La division par 6 était, peut-être, de toutes les divisions, celle que les Assyriens avaient à opérer le plus fréquemment. D'une part, en effet, ils ne pouvaient faire, ni une multiplication, ni une division, quelles qu'elles fussent, sans avoir à rechercher, plusieurs fois, combien un nombre donné de dizaines contenait de Sosses, combien un nombre donné de Ners contenait de Sars etc., ce qui ne pouvait être fait qu'en divisant ces nombres par 6, et d'autre part, la division par 6 était aussi très souvent nécessaire, dans leur système métrique, où la drachme était composée de 6 oboles, la perche de 6 coudées, le stade de 6 plèthres etc. et où, par conséquent, il fallait diviser par 6 les nombres qui représentaient des oboles, quand on voulait les traduire en drachmes, ceux qui représentaient des coudées, quand on voulait les réduire en perches etc.

Si un Assyrien avait à opérer sur un nombre représentant des oboles que je supposerai, pour fixer les idées, égal à 𒐖 | 𒌍𒐛 | 𒐏𒐖 = 9,462, c'était en le divisant par 𒐚 = 6 qu'il s'assurait que ce nombre d'oboles correspondait exactement à 𒌋𒌋𒐚 | 𒌋𒐛 = 1,577 drachmes.

Mais cette division par 6 ne pouvait pas toujours être faite exactement, et il résultait de là que des fractions ayant leur dénominateur égal à 6 se rencontraient très fréquemment dans la numération assyrienne. Aussi voyons-nous qu'elles y étaient représentées par des idéogrammes spéciaux que M. Oppert a fait connaître à la page 35 de son *Étalon des mesures assyriennes* et qui sont les suivants:

pour représenter $1/6$;

pour $2/6$ ou $1/3$, ayant pour expression phonétique *Sussan;*

pour $3/6$ ou $1/2$, ayant pour expression phonétique, suivant M. Oppert, *paras* et suivant M. George Smith, *barsu;*

pour $4/6$ ou $2/3$, exprimés phonétiquement, suivant M. Oppert, par *sinip* et suivant M. George Smith, par *sinibu;*

pour $5/6$, exprimés phonétiquement par *parap.*

Dans le même ordre d'idées, et en considérant toujours les résultats obtenus quand on divise un nombre donné par 6, on peut dire plus encore, car le nombre 360 (l'unité gagar), égal à 6 Sosses et représenté numériquement dans le système sexagésimal par , était employé, dans le système métrique assyrien, aussi fréquemment et plus fréquemment peut-être que le nombre 6 lui-même, puisque, en effet, une mine *faible* contenait 360 oboles, un stade 360 coudées etc. Lors donc que le nombre 9462, précédemment écrit, était considéré comme représentant des oboles, c'était en le divisant par 6 *Sosses*, = qu'on le transformait en mines. Mais la division d'un nombre par 6 Sosses se faisait en divisant d'abord ce nombre par 6 et ensuite par 60, et cette seconde division se faisait elle-même en reculant, d'une colonne vers *la droite,* tous les chiffres du premier quotient, puisque, à l'inverse, la multiplication par 60 se faisait, comme je l'ai déjà dit, en avançant les mêmes chiffres d'une colonne vers *la gauche.* Par conséquent lorsqu'on avait constaté, en divisant par 6 le nombre donné = 9.462 et exprimant comme tout-à-l'heure des oboles, que le quotient de cette division égal à = 1577 correspondait à des drachmes, il ne restait plus alors, pour savoir combien ces 1577 drachmes contenaient de mines *faibles,* qu'à les diviser par 60, c'est-à-dire à transformer les Sosses en unités, et les unités en *soixantièmes,* en reculant tous les chiffres de ce nombre d'une colonne vers la droite. Ces 1577 drachmes devaient ainsi être considérées comme égales à = 26 mines, avec un reste de = 17 drachmes, qui ne pouvait correspondre qu'à $17/60$ de mine. Et ce seul exemple, qui permet de comprendre aisément comment et avec quelle facilité une fraction ayant au dénominateur *soixante* a pu être introduite dans la numération chaldéenne, au lieu et place d'une fraction *ordinaire,* permet ainsi de reconnaître que l'existence des fractions sexagésimales, dans cette numération, est aussi naturelle et aussi rationnelle que celle des fractions décimales dans la numération moderne.

Néanmoins l'usage des fractions sexagésimales a pu s'introduire de plusieurs autres manières, dans la numération chaldéenne, et notamment comme une conséquence bien naturelle de la nécessité, dans laquelle on a dû se trouver souvent, d'exprimer, d'une manière rigoureuse, le quotient d'une division qu'il était impossible d'obtenir, avec exactitude, en s'arrêtant aux nombres entiers. Si, par exemple, le nombre 25 devait être divisé par 9, le quotient de cette division exprimé en nombres entiers se trouvait égal à 2 et laissait un reste égal à 7, qui correspondait à $7/9$; si, au lieu de 25 unités, c'était 25 *Sosses* ou 1500 que l'on avait à diviser par 9, le quotient de cette nouvelle division était lui-même égal, dans le système chaldéen, à 𒐖 | 𒐏𒐚 = 166, avec un reste égal à 6, qui correspondait à $^6/_9 = ^2/_3$; et si, enfin, au lieu de 25 Sosses, c'était 25 *Sars* = 90.000 que l'on voulait diviser par 9, cette division pouvait alors être faite exactement avec un quotient égal à 𒐖 ¦ 𒐏𒐚 | 𒐏 = 10.000. Mais puisque 25 Sars sont égaux à 25 *multipliés* par un Sar, il est clair que le quotient de 25 unités par 9 sera égal au quotient de 25 Sars par 9 *divisé* lui-même par un Sar, ce qui revient à dire, en d'autres termes, que ce quotient sera égal au nombre que l'on déduit de 𒐖|𒐏𒐚¦𒐏 en reculant *de deux colonnes vers la droite* tous les chiffres de ce nombre; il pourra donc être exprimé *rigoureusement* par : 𒐖 unités plus 𒐏𒐚 ¦ 𒐏 = 2 + $\frac{2800}{60^2}$ et ce reste $\frac{2800}{3600}$ est égal, comme on le voit, à $^7/_9$, de sorte qu'on peut certainement trouver là une seconde manière d'expliquer et de comprendre la substitution des fractions sexagésimales aux fractions ordinaires, dans la numération chaldéenne.

Si, au lieu de diviser le nombre 25 par 9, on avait eu à le diviser par 7, on aurait trouvé au quotient, en prolongeant cette division jusqu'à sa dernière limite, on aurait, dis-je, trouvé, dans ce cas, une fraction évidemment égale à $^4/_7$, mais représentée, dans le système chaldéen, par le nombre 𒌍𒐘 ¦ 𒌋𒐛 ¦ « 𒐜 = $\frac{123428}{60^3}$ *indéfiniment répété* à la droite du premier quotient exprimé en nombres entiers par le chiffre 𒐗 et sur ce seul exemple toute la théorie des fractions sexagésimales *périodiques* peut être facilement établie.

En résumé, non seulement les Chaldéens et, après eux, les Assyriens se sont d'abord servis, comme nous, des fractions exprimées sous leur forme la plus ordinaire et ne sont parvenus que plus tard à connaître les fractions sexagésimales et à s'en servir, comme nous nous servons nous-mêmes des fractions décimales, non seulement ils savaient transformer, par une simple division, une fraction ordinaire *quelconque* en fraction sexagésimale, soit finie, soit périodique, suivant le cas, identiquement comme nous obtenons, nous aussi, par une division, toutes nos fractions décimales, mais encore le calcul de ces fractions se faisait, chez eux, de la même manière que chez nous, c'est-à-dire comme si leurs numérateurs ne représentaient que des unités simples, et cette seule observation me dispensera d'exposer ici les règles de ce calcul, que tout le monde comprendra sans la moindre peine.

Je dois cependant faire remarquer, en terminant, que si les Chaldéens, comme il semble impossible d'en douter, étaient, en effet, capables de transformer, par une simple division, une fraction ordinaire quelconque en fraction sexagésimale, ils devaient, à l'inverse et à plus forte raison, être capables de transformer une fraction sexagésimale *quelconque* en fraction ordinaire, parce qu'il suffisait pour cela, si la fraction sexagésimale était *finie*, d'en exprimer *en chiffres* le dénominateur toujours sous-entendu dans la forme sexagésimale, et si, au contraire, la fraction à transformer était *périodique*, parce qu'il suffisait, dans ce cas, de suivre la règle que nous suivons nous-mêmes aujourd'hui, c'est-à-dire de placer la période au numérateur de la fraction et de mettre au dénominateur un nombre composé en répétant le chiffre 𒐐𒐝 = 59 (60—1), autant de fois que la période elle-même contenait de colonnes, car tout le monde sait qu'on transforme aujourd'hui une fraction décimale en fraction ordinaire en prenant pour son numérateur la période et pour son dénominateur autant de fois le chiffre 9 (10—1), qu'il y a de chiffres dans la période.

C'est ainsi, par exemple, que la fraction périodique :

𒌍𒐘 𒌋𒐛 ¦ » 𒐜 | 𒌍𒐘 ¦ 𒌋𒐛 » 𒐜 ....., précédemment obtenue en divisant 4 par 7, pouvait être remplacée par une fraction ordinaire ayant au numérateur 𒌍𒐉 𒌋𒐌 | » 𒐍 = 123.428 et au dénominateur 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎 = 215.999. J'ose même affirmer, quoique le fait que je vais énoncer soit bien capable d'étonner quelques lecteurs, qu'il me semble permis de considérer comme certain que les savants chaldéens possédaient, comme nous, une méthode facile qui leur donnait les moyens de trouver aisément *le plus grand commun diviseur* entre deux nombres et que par conséquent, lorsqu'ils avaient à réduire, comme dans le cas actuel, à sa forme la plus simple une fraction sexagésimale ramenée à la forme ordinaire, ils pouvaient toujours le faire d'une manière sûre. Et je ne crains pas de dire plus encore, car je me crois autorisé à soutenir que la méthode facile dont je viens de parler, n'était et ne pouvait être que la méthode des divisions successives dont nous nous servons encore aujourd'hui.

En adoptant cette manière de voir, il me semble permis d'affirmer que lorsque les Assyriens voulaient réduire, par exemple, à sa plus simple expression la fraction $\frac{\text{𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | » 𒐍}}{\text{𒐐𒐎 | 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎}} = \frac{123428}{215999}$ que je viens de rappeler tout-à-l'heure, il leur suffisait de diviser successivement

1° Le dénominateur 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎

par le numérateur 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | » 𒐍 ce qui donnait au quotient 1, avec un reste

égal à 𒎙𒐊 | 𒐏𒈫 | 𒐐𒁹 = 92.571

2° le numérateur 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | » 𒐍 = 123.428

par ce reste 𒎙𒐊 | 𒐏𒈫 | 𒐐𒁹 ce qui donnait un nouveau quotient égal à 1

avec un nouveau reste égal à 𒐍 | 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 = 30.857

et 3° enfin le 1er reste égal à 𒎙𒐊 | 𒐏𒈫 | 𒐐𒁹 = 92.571 par ce dernier reste, division qui pouvait être faite exactement, avec un quotient égal à 𒐈, et de laquelle il résultait par conséquent que le nombre 𒐍 | 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 = 30.857 est le plus grand commun diviseur entre le nombre 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | » 𒐍 = 123.428 qui le contient *quatre fois* et le nombre 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎 | 𒐐𒐎 = 215.999 qui le contient *sept fois*, d'où $\frac{123428}{215999} = {}^{4}/_{7}$.

On devait certainement opérer de la même manière, quand on voulait réduire en fraction ordinaire une fraction sexagésimale finie, par exemple la fraction 𒐏𒐋 𒐏 *trois mille six centièmes* $= \frac{2800}{3600}$, précédemment calculée en divisant 25 par 9 et l'on trouvait, dans ce cas :

1° en divisant 𒁹 | » » | » » = 3600

par 𒐏𒐋 | 𒐏 = 2800, un quotient égal à 1, avec

un reste égal à 𒌋𒐈 | 𒎙 = 800;

et 2° en divisant ensuite 𒐏𒐋 | 𒐏 = 2.800 par ce reste 𒌋𒐈 𒎙 = 800, un nouveau quotient égal à 𒐈, avec un reste égal à 𒐋 | 𒐏 = 400; après quoi en divisant le premier reste égal à 𒌋𒐈 | 𒎙 = 800 par le second reste égal à 𒐋 | 𒐏 = 400, on trouvait, en dernier lieu, un quotient exact égal à 𒈫.

D'où il résultait qu'on pouvait écrire successivement $\frac{2800}{400} = 7$ et $\frac{3600}{400} = 9$ et qu'ainsi la fraction sexagésimale 𒐏𒐋 𒐏 correspondait effectivement, comme on le sait, à ${}^{7}/_{9}$.

Il est inutile d'ajouter, après ces longues explications, que je me refuse maintenant plus que jamais à admettre la théorie de ceux qui s'obstinent à soutenir que les Assyriens étaient dans l'usage de traduire en fractions sexagésimales *toutes les fractions généralement quelconques*, et que je considère cette théorie comme aussi fausse que celle qui consisterait à prétendre que nous transformons aujourd'hui *toutes nos fractions* en fractions décimales, et que nous écrivons *toujours*, par exemple, 0,6666 . . . . . de préférence à $^2/_3$. Une assertion ainsi formulée ne serait certainement admise par personne et dès lors, je le demande, pourquoi serait-il permis d'aller jusqu'à croire que lorsque les Assyriens avaient à exprimer la fraction $\frac{25}{7}$, ils ne savaient le faire qu'en l'écrivant sous la forme de la fraction périodique suivante : 𒐈 ‖ 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | › 𒐍 | 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | › 𒐍 | . . . . pour la transcription de laquelle je sépare ici par un double trait ‖, la partie entière de la partie fractionnaire. Une semblable hypothèse serait tellement invraisemblable qu'il me paraît tout-à-fait inutile de la combattre plus longtemps.

Je reconnais cependant bien volontiers que les Assyriens pouvaient et devaient employer leurs fractions sexagésimales aussi souvent que nous employons nos fractions décimales et voici, sans le moindre doute, comment ils opéraient quand ils avaient à introduire, dans leurs calculs, une fraction sexagésimale ayant, soit la forme périodique, soit une forme finie trop compliquée. Il est clair qu'ils devaient se contenter alors d'une simple approximation, parce que la fraction sexagésimale ne pouvait pas être introduite, dans ce cas, tout entière dans les calculs.

Prenons, de nouveau, pour exemple, la fraction périodique:
𒐈 ‖ 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | › 𒐍 | 𒌍𒐉 | 𒌋𒐌 | › 𒐍 . . . . $= \frac{25}{7}$. Il est évident qu'on pouvait s'arrêter d'abord après le premier chiffre fractionnaire du quotient, en réduisant alors l'expression de cette quantité à 𒐈 ‖ 𒌍 $= \frac{210}{60} = \frac{21}{6}$, ce qui revient à dire que cette fraction se trouvait exprimée en dixièmes de soixantième, c'est-à-dire en *sixièmes*. Si l'on aimait mieux ne s'arrêter qu'au second chiffre, le quotient correspondait à 𒐈 ‖ 𒌍𒐉 $= \frac{214}{60}$ et se trouvait, dans ce cas, effectivement exprimé en *soixantièmes*. Mais si on prolongeait ensuite la division jusqu'au 3ᵉ chiffre, la fraction $\frac{25}{7}$ se trouvait ramenée à la forme 𒐈 ‖ 𒌍𒐉 | 𒌋 $= \frac{12850}{3600} = \frac{1285}{360}$ et correspondait, sans cette nouvelle forme, *à des trois cent soixantièmes* etc.

Donc, en thèse générale, les quotients de toutes les divisions, que l'on n'obtenait pas d'une manière exacte, correspondaient, dans le système chaldéen, à des *sixièmes*, à des *soixantièmes*, à des *trois cent soixantièmes*, à des *trois mille six centièmes* etc., suivant qu'on ajoutait, dans ces quotients, à la suite du nombre entier, un nombre de chiffres sexagésimaux égal à 1, à 2, à 3, à 4 etc. et la preuve de cette assertion se trouve dans les divers systèmes adoptés pour la division de la circonférence que l'on considérait comme partagée:

D'abord en *six parties égales*, cette division étant celle que l'on déduit naturellement de la longueur du rayon;

ensuite en *60 parties égales*, comme on le voit encore aujourd'hui, sur nos cercles *horaires*, partagés en 60 minutes;

et enfin en *360 parties égales*, division que nous avons conservée aussi, en fractionnant les grands cercles de la sphère en 360 degrés.

Ces très anciennes divisions de la circonférence en 6, en 60 et en 360 parties égales me semblent même expliquées de la sorte d'une manière infiniment plus simple et par conséquent beaucoup plus vraisemblable que par les divers systèmes si péniblement imaginés par les modernes.

On verra d'ailleurs, lorsque j'aborderai l'étude du système métrique des Assyriens, que les mêmes divisions se reproduisaient, à chaque instant, dans ce système. Mais avant d'en venir là, et dans le but de rendre cette étude plus facile, j'ai besoin de montrer comment ces mêmes divisions se rencontrent sur la très curieuse tablette de Senkereh dont j'ai déjà signalé l'existence au commencement de ce paragraphe et que je vais étudier, d'une manière spéciale, dans le paragraphe qui suit.

§ 5. Nouvelle traduction et projet de restitution de la tablette de Senkereh.

Cette tablette qui a été publiée, comme je l'ai déjà dit, d'abord, en 1872, par M. George Smith, dans le *Recueil* de Lepsius et ensuite, en 1875, par M. Oppert, dans son *Étalon*, est malheureusement privée, par une fracture, de toute sa partie supérieure, dont le texte nous est ainsi complètement inconnu; mais la partie inférieure qui subsiste presque entière n'en est pas moins très importante, et pour la faire mieux connaître, j'ai eu soin de réunir, sur l'un des tableaux placés à la fin de ce paragraphe, les deux transcriptions dues à M. George Smith et à M. Oppert, en les mettant l'une à côté de l'autre, de manière à rendre leur comparaison plus facile.

La brique qui conserve ce précieux document porte, sur sa seconde face, la série complète des *cubes* des nombres naturels, depuis 1 jusqu'à 60. Elle est d'ailleurs divisée, dans la partie qui nous intéresse, en deux colonnes distinctes; et comme ni la transcription de M. George Smith, ni celle de M. Oppert n'ont fait connaître, avec assez d'exactitude, la correspondance des lignes de ces deux colonnes, je l'ai rétablie, sur mon tableau, d'après une copie très rigoureuse et très soignée du document cunéiforme original, qui m'a été fournie par un jeune assyriologue de la Bibliothèque nationale, M. Ernest Babelon, auquel je me fais un plaisir, encore plus qu'un devoir, de renouveler ici tous mes remerciements. Cette copie est d'ailleurs reproduite intégralement, sur mon second tableau, auquel j'ai ajouté non seulement un projet de restitution de la partie perdue, séparé par une ligne noire pleine de la partie conservée, mais encore une nouvelle traduction de la tablette tout entière.

Les deux reproductions de M. George Smith et de M. Oppert ne diffèrent pas entre elles autant qu'on pourrait le croire au premier abord. En effet, non seulement tous les nombres entiers qu'elles contiennent sont identiques de part et d'autre, mais encore toutes les fractions, qui sont représentées sur la tablette originale par leurs idéogrammes connus, ont été remplacées par *leurs noms* sur la reproduction de M. George Smith et par *leurs expressions en chiffres arabes* sur celle de M. Oppert, et n'en restent pas moins identiques, dans les deux cas; par conséquent *tous les rapports* établis par la tablette de Senkereh entre les diverses quantités qu'elle mentionne demeurent toujours les mêmes et sont parfaitement connus depuis les publications de MM. George Smith et Oppert.

Quant aux *noms* assignés à ces diverses quantités, pour correspondre à ceux qu'on trouve sur la tablette, voici comment ils ont été réglés : Le premier représenté, sur le texte, par les signes , qui doivent être lus *phonétiquement* SUS'I, a été conservé sous cette

Tableau A

contenant

une triple reproduction de la tablette de Senkereh.

1° Transcription de M. George Smith.

1ère Colonne. Partie supérieure en entier perdue aujourd'hui

Nota. Les parties *restituées* sont séparées par une ligne noire des parties intégralement conservées.

2e Colonne. Several lines lost here (Plusieurs lignes perdues ici)

1ère Partie su[p] perdu[e] — Il manque à (Note

Nota. Les pa[rties] parées par [une] ties intégr[alement]

1ère Colonne			Colonne ajoutée par Mr. George Smith pour faciliter l'intelligence du texte — Values in Ubans	2e Colonne				Colonne ajoutée par Mr. George Smith pour faciliter l'intelligence du texte — Values in Ubans	1ère
				20 gar	4		»	14.400	
				25 gar	5		»	18.000	
				30 gar	6		»	21.600	
				35 gar	7		»	25.200	
				40 gar	8		»	28.800	
				45 gar	9		»	32.400	
				50 gar	10		»	36.000	
				55 gar	11		»	39.600	
				1 sus	12		»	43.200	
				1 sus 10 gar	14		»	50.400	
				1 sus 20 gar	16		»	57.600	
				1 sus 30 gar	18		»	64.800	
Sinibu Ammat 8 uban	48		48	1 sus 40 gar	20		»	72.000	2 (palmes)
Sinibu Ammat 10 uban	50		50	1 sus 50 gar	22		»	79.200	2 ....
Sinibu Ammat 12 uban .	52		52	2 sus	24		»	86.400	2 ....
Sinibu Ammat 14 uban .	54		54	3 sus	36		»	129.600	2 ....
Sinibu Ammat 16 uban .	56		56	4 sus	48		»	172.800	2 ....
Sinibu Ammat 18 uban .	58		58	5 sus	1	»	»	216.000	2 ....
1 Ammat	1	»	60	6 sus	1	12	»	259.200	1 U ...
1 Ammat Sussan. ...	1	20	80	7 sus	1	24	»	302.400	$1\frac{1}{3}$ U ...
1 Ammat Barsu	1	30	90	8 sus	1	36	»	345.600	$1\frac{1}{2}$ U ...
1 Ammat Sinibu ...	1	40	100	9 sus	1	48	»	388.800	$1\frac{2}{3}$ U ...
2 Ammat.	2	»	120	Sussan kaspu	2	»	»	432.000	2 U ...
3 Ammat.	3	»	180	Barsu kaspu	3	»	»	648.000	3 U ...
4 Ammat.	4	»	240	Sinibu kaspu	4	»	»	864.000	4 U ...
5 Ammat.	5	»	300	Parap kaspu	5	»	»	1.080.000	5 U ...
1 Qanu............	6	»	360	1 kaspu	6	»	»	1.296.000	1 qanu .
1 Qanu 1 Ammat ...	7	»	420	1 and Sussan kaspu	8	»	»	1.728.000	1 qanu 1
1 Qanu 2 Ammat ...	8	»	480	1 and Barsu kaspu	9	»	»	1.944.000	1 qanu 2
1 Qanu 3 Ammat ...	9	»	540	1 and Sinipu kaspu	10	»	»	2.160.000	1 qanu 3
1 Qanu 4 Ammat ...	10	»	600	1 and Parap kaspu	11	»	»	2.376.000	1 qanu 4
1 Qanu 5 Ammat ...	11	»	660	2 kaspu	12	»	»	2.592.000	1 qanu 5
1 Gar...	12	»	720	La dernière ligne n'a pas été reproduite					1 SA ...

… TABLETTE DE SENKEREH.

…CRIPTION DE M. OPPERT.

…		2e *Colonne.*			
… entier … ui		Il manque à peu près 27 lignes. (Note de M. Oppert.)			
…7 lignes.					
… sont sé- … des par- … ervées.					
		20 SA		4	»
		25 SA		5	»
		30 SA		6	»
		35 SA		7	»
		40 SA		8	»
		45 SA		9	»
		50 SA		10	»
		55 SA		11	»
		1 US...............		12	»
		1 US 10 SA		14	»
		1 US 20 SA		16	»
		1 US 30 SA		18	»
...	48	1 US 40 SA		20	»
...	50	1 US 50 SA		22	»
...	52	2 US...............		24	»
...	54	3 US...............		36	»
...	56	4 US...............		48	»
...	58	5 US...........	1	»	»
1	»	6 US...........	1	12	»
1	20	7 US...........	1	24	»
1	30	8 US...........	1	36	»
1	40	9 US...........	1	48	»
2	»	$\frac{1}{3}$ KAS'BU	2	»	»
3	»	$\frac{1}{2}$ KAS'BU	3	»	»
4	»	$\frac{2}{3}$ KAS'BU	4	»	»
5	»	$\frac{5}{6}$ KAS'BU	5	»	»
6	»	1 KAS'BU	6	»	»
7	»	1$\frac{1}{3}$ KAS'BU	8	»	»
8	»	1$\frac{1}{2}$ KAS'BU	9	»	»
9	»	1$\frac{2}{3}$ KAS'BU	10	»	»
10	»	1$\frac{5}{6}$ KAS'BU	11	»	»
11	»	2 KAS'BU	12	»	»
12	»	**La dernière ligne n'a pas été reproduite**			

3e Traduction proposée par l'auteur.

1ère *Colonne.*			2e *Colonne.*			
Partie supérieure en entier perdue aujourd'hui			Il manque ici *au moins* 26 lignes et *au plus* 27			
Il manque ici *très certainement* 38 lignes						
Nota. Les parties *restituées* sont séparées par une ligne noire des parties intégralement conservées.						
			20 douzaines		4	»
			25 douzaines		5	»
			30 douzaines		6	»
			35 douzaines		7	»
			40 douzaines		8	»
			45 douzaines		9	»
			50 douzaines		10	»
			55 douzaines		11	»
			1 Sosse rabit.........		12	»
			1 Sosse 10 douzaines ..		14	»
			1 Sosse 20 douzaines ..		16	»
			1 Sosse 30 douzaines ..		18	»
1 moitié 18 minutes.....		48	1 Sosse 40 douzaines ..		20	»
1 moitié 20 minutes.....		50	1 Sosse 50 douzaines ..		22	»
1 moitié 22 minutes.....		52	2 Sosses rabit........		24	»
1 moitié 24 minutes.....		54	3 Sosses rabit........		36	»
1 moitié 26 minutes.....		56	4 Sosses rabit........		48	»
1 moitié 28 minutes.....		58	5 Sosses rabit....	1	»	»
1 unité	1	»	6 Sosses rabit....	1	12	»
1 unité et $\frac{1}{3}$	1	20	7 Sosses rabit....	1	24	»
1 unité et $\frac{1}{2}$	1	30	8 Sosses rabit....	1	36	»
1 unité et $\frac{2}{3}$	1	40	9 Sosses rabit....	1	48	»
2 unités...	2	»	$\frac{1}{3}$ Sosse gagar ...	2	»	»
3 unités...	3	»	$\frac{1}{2}$ Sosse gagar ...	3	»	»
4 unités...	4	»	$\frac{2}{3}$ Sosse gagar ...	4	»	»
5 unités...	5	»	$\frac{5}{6}$ Sosse gagar ...	5	»	»
1 sixain...........	6	»	1 Sosse gagar ...	6	»	»
1 sixain 1 unité	7	»	1$\frac{1}{3}$ Sosse gagar...	8	»	»
1 sixain 2 unités ...	8	»	1$\frac{1}{2}$ Sosse gagar...	9	»	»
1 sixain 3 unités ...	9	»	1$\frac{2}{3}$ Sosse gagar...	10	»	»
1 sixain 4 unités ...	10	»	1$\frac{5}{6}$ Sosse gagar...	11	»	»
1 sixain 5 unités ...	11	»	2 Sosse gagar ...	12		
1 douzaine	12	»				

Tableau B

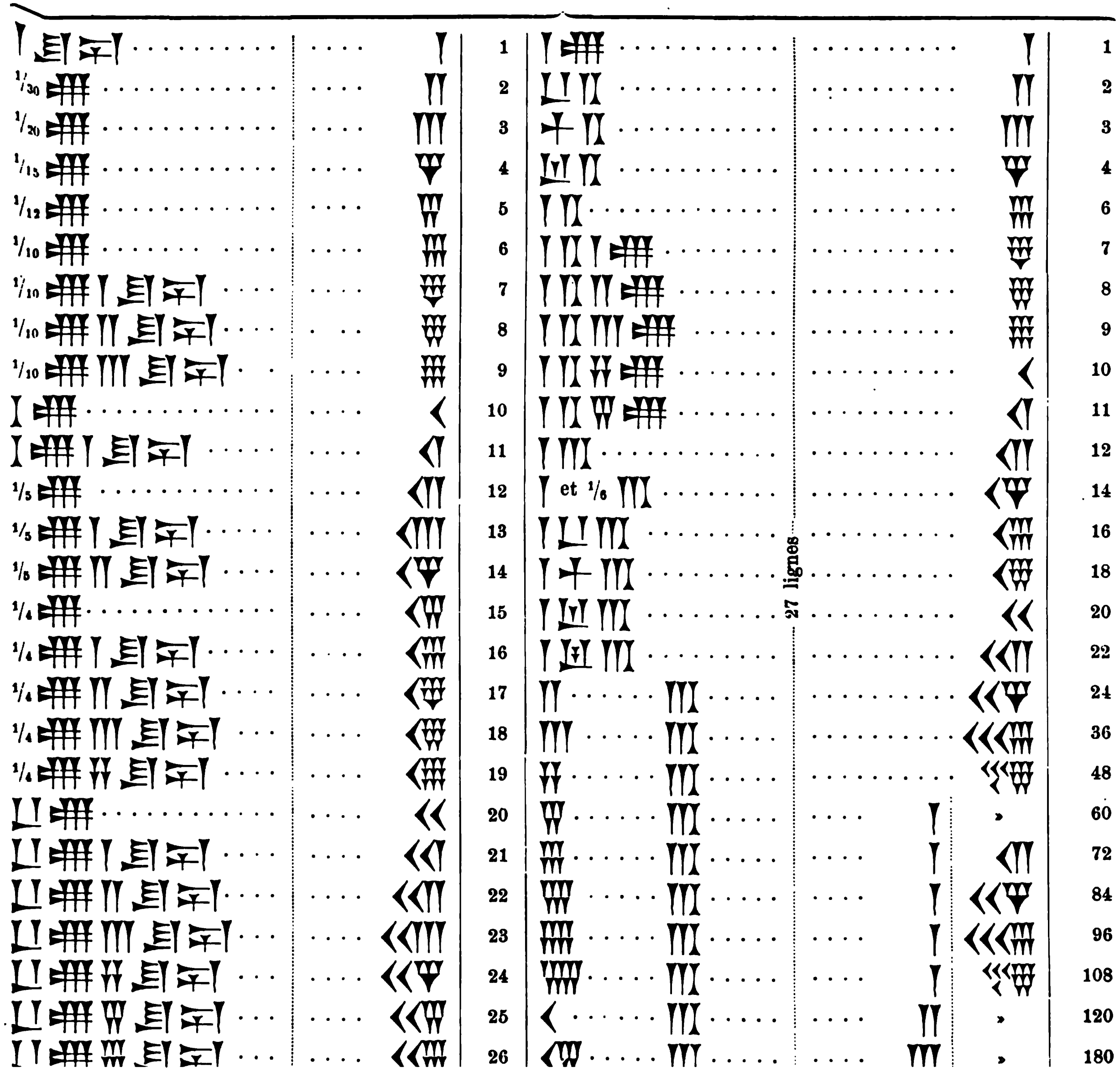
contenant

un projet de restitution et une traduction de la tablette de Senkereh.

Nota. **Une ligne noire continue sépare la partie conservée du texte de la partie simplement restituée, et cette restitution elle-même est, à son tour, divisée par la ligne ponctuée *ABCD*, en deux parties, l'une supérieure qui est celle que l'auteur propose, l'autre inférieure adoptée par MM. George Smith et Oppert.**

TABLETTE DE SENKEREH.

TEXTE.



TRADUCTION.

					Colonne ajoutée pour faciliter la lecture des chiffres écrits dans le système sexagésimal
1 minute ($^1/_{60}$ d'unité)	1	1 unité		1	
$^1/_{30}$ d'unité	2	$^1/_3$ de sixain		2	
$^1/_{20}$ d'unité	3	$^1/_2$ sixain		3	
$^1/_{15}$ d'unité	4	$^2/_3$ de sixain		4	
$^1/_{12}$ d'unité	5	1 sixain		6	
$^1/_{10}$ d'unité	6	1 sixain et 1 unité		7	
$^1/_{10}$ d'unité et 1 minute	7	1 sixain et 2 unités		8	
$^1/_{10}$ d'unité et 2 minutes	8	1 sixain et 3 unités		9	
$^1/_{10}$ d'unité et 3 minutes	9	1 sixain et 4 unités		10	
$^1/_6$ d'unité	10	1 sixain et 5 unités		11	
$^1/_6$ d'unité et 1 minute	11	1 douzaine		12	
$^1/_5$ d'unité	12	1 douzaine et $^1/_6$		14	
$^1/_5$ d'unité et 1 minute	13	1 douzaine et $^1/_3$		16	
$^1/_5$ d'unité et 2 minutes	14	1 douzaine et $^1/_2$		18	
$^1/_4$ d'unité	15	1 douzaine et $^2/_3$		20	
$^1/_4$ d'unité et 1 minute	16	1 douzaine et $^5/_6$		22	
$^1/_4$ d'unité et 2 minutes	17	2 douzaines		24	
$^1/_4$ d'unité et 3 minutes	18	3 douzaines		36	
$^1/_4$ d'unité et 4 minutes	19	4 douzaines		48	
$^1/_3$ d'unité	20	5 douzaines	1	»	60
$^1/_3$ d'unité et 1 minute	21	6 douzaines	1	12	72
$^1/_3$ d'unité et 2 minutes	22	7 douzaines	1	24	84
$^1/_3$ d'unité et 3 minutes	23	8 douzaines	1	36	96
$^1/_3$ d'unité et 4 minutes	24	9 douzaines	1	48	108
$^1/_3$ d'unité et 5 minutes	25	10 douzaines	2	»	120
$^1/_3$ d'unité et 6 minutes	26	15 douzaines	3	»	180

faciliter la lecture des chiffres écrits dans le système sexagésimal

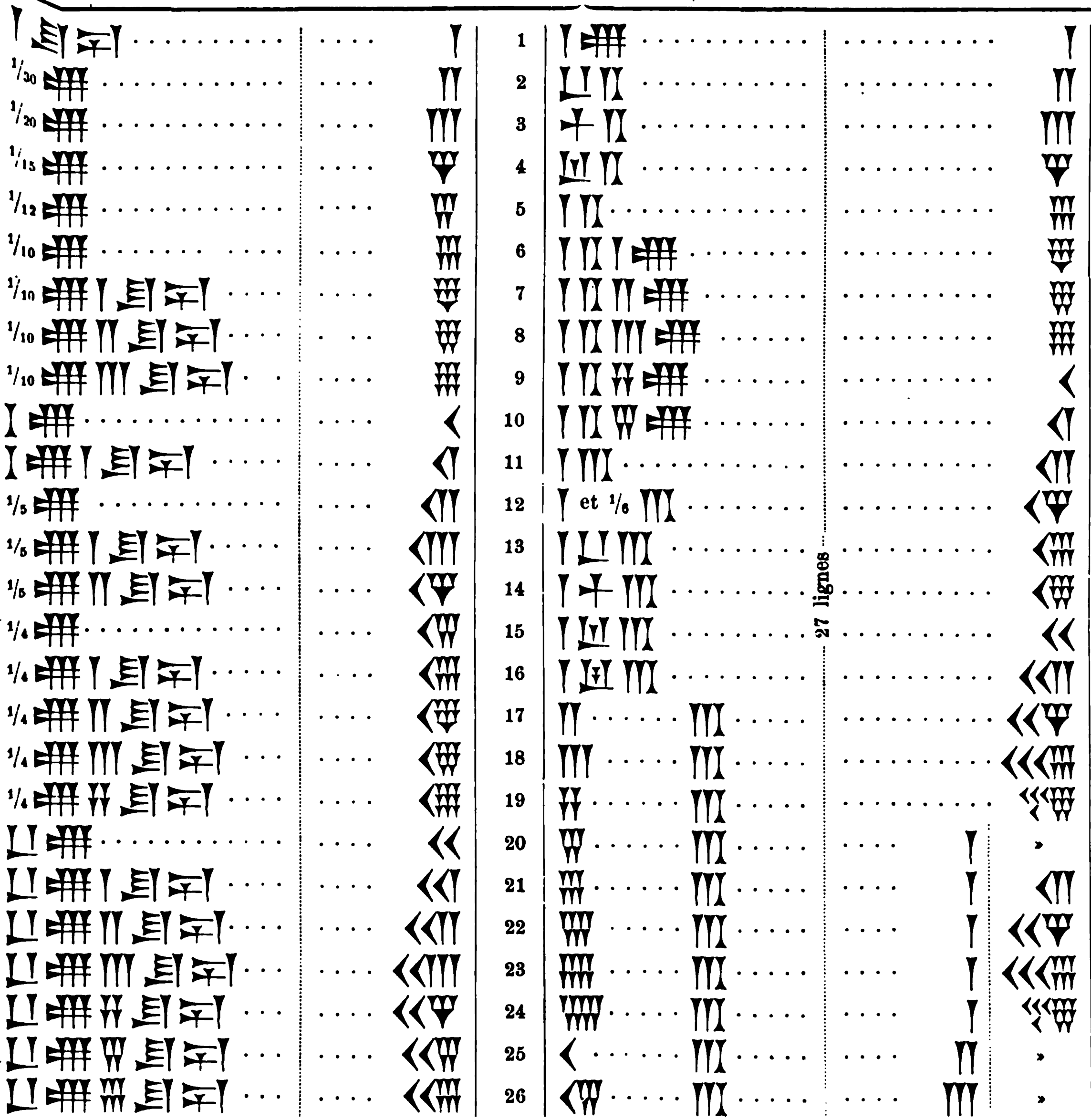
						Colonne ajoutée par l					
30	»	420	$^1/_2$ d'unité		30		35 douzaines		7	»	420
32	»	480	$^1/_2$ d'unité 2 minutes		32		40 douzaines		8	»	480
34	»	540	$^1/_2$ d'unité 4 minutes		34		45 douzaines		9	»	540
36	»	600	$^1/_2$ d'unité 6 minutes		36		50 douzaines		10	»	600
38	»	660	$^1/_2$ d'unité 8 minutes		38		55 douzaines		11	»	660
40	»	720	$^1/_2$ d'unité 10 minutes		40		1 sosse rabit (60 douzaines)		12	»	720
42	»	840	$^1/_2$ d'unité 12 minutes		42		1 sosse et 10 douzaines		14	»	840
44	»	960	$^1/_2$ d'unité 14 minutes		44		1 sosse et 20 douzaines		16	»	960
46	»	1.080	$^1/_2$ d'unité 16 minutes		46		1 sosse et 30 douzaines		18	»	1.080
48	»	1.200	$^1/_2$ d'unité 18 minutes		48		1 sosse et 40 douzaines		20	»	1.200
50	»	1.320	$^1/_2$ d'unité 20 minutes		50		1 sosse et 50 douzaines		22	»	1.320
52	»	1.440	$^1/_2$ d'unité 22 minutes		52		2 sosse rabit		24	»	1.440
54	»	2.160	$^1/_2$ d'unité 24 minutes		54		3 sosse rabit		36	»	2.160
56	»	2.880	$^1/_2$ d'unité 26 minutes		56		4 sosse rabit		48	»	2.880
58	»	3.600	$^1/_2$ d'unité 28 minutes		58		5 sosse rabit	1	»	»	3.600
60	»	4.320	1 unité	1	»	60	6 sosse rabit	1	12	»	4.320
80	»	5.040	1 unité et $^1/_3$	1	20	80	7 sosse rabit	1	24	»	5.040
90	»	5.760	1 unité et $^1/_2$	1	30	90	8 sosse rabit	1	36	»	5.760
100	»	6.480	1 unité et $^2/_3$	1	40	100	9 sosse rabit	1	48	»	6.480
120	»	7.200	2 unités	2	»	120	$^1/_3$ sosse gagar	2	»	»	7.200
180	»	10.800	3 unités	3	»	180	$^1/_2$ sosse gagar	3	»	»	10.800
240	»	14.400	4 unités	4	»	240	$^2/_3$ sosse gagar	4	»	»	14.400
300	»	18.000	5 unités	5	»	300	$^5/_6$ sosse gagar	5	»	»	18.000
360	»	21.600	1 sixain	6	»	360	1 sosse gagar	6	»	»	21.600
420	»	25.200	1 sixain 1 unité	7	»	420	$1^1/_3$ sosse gagar	8	»	»	25.200
480	»	28.800	1 sixain 2 unités	8	»	480	$1^1/_2$ sosse gagar	9	»	»	28.800
540	»	36.000	1 sixain 3 unités	9	»	540	$1^2/_3$ sosse gagar	10	»	»	36.000
600	»	39.600	1 sixain 4 unités	10	»	600	$1^5/_6$ sosse gagar	11	»	»	39.600
660	»	43.200	1 sixain 5 unités	11	»	660	2 sosse gagar	12	»	»	43.200
720	»		1 douzaine	12	»	720	? ? ?				

59 lignes

32 lignes

TABLETTE DE SENKEREH.

TEXTE.



TRADUCTION.

1	1 minute (1/60 d'unité)	1	1 unité		1	
2	1/30 d'unité	2	1/3 de sixain		2	
3	1/20 d'unité	3	1/2 sixain		3	
4	1/15 d'unité	4	2/3 de sixain		4	
6	1/12 d'unité	5	1 sixain		6	
7	1/10 d'unité	6	1 sixain et 1 unité		7	
8	1/10 d'unité et 1 minute	7	1 sixain et 2 unités		8	
9	1/10 d'unité et 2 minutes	8	1 sixain et 3 unités		9	
10	1/10 d'unité et 3 minutes	9	1 sixain et 4 unités		10	
11	1/6 d'unité	10	1 sixain et 5 unités		11	
12	1/6 d'unité et 1 minute	11	1 douzaine		12	
14	1/5 d'unité	12	1 douzaine et 1/6		14	
16	1/5 d'unité et 1 minute	13	1 douzaine et 1/3		16	
18	1/5 d'unité et 2 minutes	14	1 douzaine et 1/2		18	
20	1/4 d'unité	15	1 douzaine et 2/3		20	
22	1/4 d'unité et 1 minute	16	1 douzaine et 5/6		22	
24	1/4 d'unité et 2 minutes	17	2 douzaines		24	
36	1/4 d'unité et 3 minutes	18	3 douzaines		36	
48	1/4 d'unité et 4 minutes	19	4 douzaines		48	
60	1/3 d'unité	20	5 douzaines	1	»	60
72	1/3 d'unité et 1 minute	21	6 douzaines	1	12	72
84	1/3 d'unité et 2 minutes	22	7 douzaines	1	24	84
96	1/3 d'unité et 3 minutes	23	8 douzaines	1	36	96
108	1/3 d'unité et 4 minutes	24	9 douzaines	1	48	108
120	1/3 d'unité et 5 minutes	25	10 douzaines	2	»	120
180	1/3 d'unité et 6 minutes	26	15 douzaines	3	»	180

faciliter la lecture des chiffres écrits dans le système sexagésimal

Colonne ajoutée pour faciliter la lecture des chiffres écrits dans le système sexagésimal

30	»	420	1/2 d'unité		30	Colonne ajoutée par I	35 douzaines	7	»	420
32	»	480	1/2 d'unité 2 minutes . . .		32		40 douzaines	8	»	480
34	»	540	1/2 d'unité 4 minutes . . .		34		45 douzaines	9	»	540
36	»	600	1/2 d'unité 6 minutes . . .		36		50 douzaines	10	»	600
38	»	660	1/2 d'unité 8 minutes . . .		38		55 douzaines	11	»	660
40	»	720	1/2 d'unité 10 minutes . .		40		1 sosse rabit (60 douzaines)	12	»	720
42	»	840	1/2 d'unité 12 minutes . .		42		1 sosse et 10 douzaines .	14	»	840
44	»	960	1/2 d'unité 14 minutes . .		44		1 sosse et 20 douzaines .	16	»	960
46	»	1.080	1/2 d'unité 16 minutes . .		46		1 sosse et 30 douzaines .	18	»	1.080
48	»	1.200	1/2 d'unité 18 minutes . .		48		1 sosse et 40 douzaines .	20	»	1.200
50	»	1.320	1/2 d'unité 20 minutes . .		50		1 sosse et 50 douzaines .	22	»	1.320
52	»	1.440	1/2 d'unité 22 minutes . .		52		2 sosse rabit	24	»	1.440
54	»	2.160	1/2 d'unité 24 minutes . .		54		3 sosse rabit	36	»	2.160
56	»	2.880	1/2 d'unité 26 minutes . .		56		4 sosse rabit	48	»	2.880
58	»	3.600	1/2 d'unité 28 minutes . .		58		5 sosse rabit 1	»	»	3.600
60	»	4.320	1 unité	1	»	60	6 sosse rabit 1	12	»	4.320
80	»	5.040	1 unité et 1/3 . . .	1	20	80	7 sosse rabit 1	24	»	5.040
90	»	5.760	1 unité et 1/2 . . .	1	30	90	8 sosse rabit 1	36	»	5.760
100	»	6.480	1 unité et 2/3 . . .	1	40	100	9 sosse rabit 1	48	»	6.480
120	»	7.200	2 unités	2	»	120	1/3 sosse gagar . . . 2	»	»	7.200
180	»	10.800	3 unités	3	»	180	1/2 sosse gagar . . . 3	»	»	10.800
240	»	14.400	4 unités	4	»	240	2/3 sosse gagar . . . 4	»	»	14.400
300	»	18.000	5 unités	5	»	300	5/6 sosse gagar . . . 5	»	»	18.000
360	»	21.600	1 sixain	6	»	360	1 sosse gagar 6	»	»	21.600
420	»	25.200	1 sixain 1 unité .	7	»	420	1 1/3 sosse gagar . . . 8	»	»	25.200
480	»	28.800	1 sixain 2 unités .	8	»	480	1 1/2 sosse gagar . . . 9	»	»	28.800
540	»	36.000	1 sixain 3 unités .	9	»	540	1 2/3 sosse gagar . . . 10	»	»	36.000
600	»	39.600	1 sixain 4 unités .	10	»	600	1 5/6 sosse gagar . . . 11	»	»	39.600
660	»	43.200	1 sixain 5 unités .	11	»	660	2 sosse gagar 12	»	»	43.200
720	»		1 douzaine	12	»	720	? ? ?			

59 lignes

32 lignes

dernière forme par M. OPPERT, probablement parce qu'il n'a pas admis la lecture de M. GEORGE SMITH, qui a traduit  par *Uban,* mais peu importe, au fond, puisque, dans l'un comme dans l'autre cas,  = SUS'I = Uban ne peut correspondre qu'à la soixantième partie de , phonétiquement *U.*

Cet idéogramme est assimilé, à son tour, par M. GEORGE SMITH à *une coudée* (en assyrien *Ammat),* quand M. OPPERT préfère lui conserver, sans doute faute de mieux, sa valeur phonétique *U.* Viennent ensuite les deux idéogrammes  et  auxquels j'ai déjà assigné, dans le chapitre précédent, les valeurs d'*un sixain* et d'*une douzaine,* mais que M. GEORGE SMITH remplace cependant, le premier, par le mot *qanu* (en français *canne*) et le second, par le mot *gar.* Quant à M. OPPERT, il admet, à la vérité, la première traduction, mais il n'admet pas la seconde et conserve à  son expression *phonétique* SA.

Il en est de même pour les deux idéogrammes de la seconde colonne  et  dont les véritables noms ne sont pas encore connus et dont les valeurs *phonétiques* ont été, en conséquence, conservées seules, savoir : pour le premier, *sus* dans la transcription de M. GEORGE SMITH et US dans celle de M. OPPERT, et pour le second, *Kaspu* dans la transcription de M. GEORGE SMITH et KAS'BU dans celle de M. OPPERT.

En définitive, on trouve sur la tablette de Senkereh:

D'après M. GEORGE SMITH :		d'après M. OPPERT :	
1 Kaspu	= 6 fois 5 sus = 30 sus,	1 KAS'BU	= 6 fois 5 US = 30 US,
1 sus	= 60 gar,	1 US	= 60 SA,
1 gar	= 2 qanu,	1 SA	= 2 qanu,
1 qanu	= 6 Ammat,	1 qanu	= 6 U,
1 Ammat	= 60 Uban	1 U	= 60 SUS'I

d'où l'on peut déduire:

1 Kaspu	= 30 sus,	et 1 KAS'BU	= 30 US,
	= 1.800 gar,		= 1.800 SA,
	= 3.600 qanu,		= 3.600 qanu,
	= 21.600 Ammat,		= 21.600 U,
	= 1,296.000 Uban.		= 1,296.000 SUS'I.

Toutefois l'identité de ces rapports ne suffit pas pour établir l'identité des deux traductions, parce que, en effet, l'idéogramme  qui correspond à *une coudée,* dans l'opinion de M. GEORGE SMITH ne correspond qu'à *une demi-coudée* [1], dans celle de M. OPPERT.

Le *qanu* de M. GEORGE SMITH, égal à 6 coudées, est ainsi double du *qanu* de M. OPPERT, et il en est de même par conséquent pour toutes les autres mesures auxquelles M. GEORGE SMITH assigne des longueurs constamment doubles de celles que M. OPPERT admet.

La difficulté consiste maintenant à dire quelle est de ces deux manières de voir celle qui s'approche le plus de la vérité, et pour le découvrir, il suffit de savoir que la longueur du pied, égale, dans le système métrique grec, aux $^2/_3$ de la coudée, est égale, dans le système métrique assyrien, aux $^3/_5$ seulement de la même mesure, ce qui permet d'établir les égalités suivantes:

[1] M. OPPERT, dans son *Étalon,* donne, on ne sait pourquoi, le nom d'*avant-bras* à cette demi-coudée que tous les métrologues sont depuis longtemps d'accord pour désigner, avec les Grecs, sous le nom de *Spithame* et avec les modernes, sous celui d'*Empan.*

D'après M. George Smith :				d'après M. Oppert :			
1 qanu	= 6 coudées	=	10 pieds,	1 qanu	= 3 coudées	=	5 pieds,
1 gar	= 12 coudées	=	20 pieds,	1 SA	= 6 coudées	=	10 pieds,
1 sus	= 720 coudées	=	1.200 pieds,	1 US	= 360 coudées	=	600 pieds,
1 Kaspu	= 30 sus.			1 KAS'BU	= 30 US.		

Et l'on voit ainsi que, dans le système de M. Oppert, le *qanu* égal à 5 pieds correspond au *pas* des Romains (passus),

que le SA, égal à 10 pieds se confond avec le *décempède* (Pertica des Romains — Ἄκαινα des Grecs — Calame des Égyptiens),

que l'US égal à 600 pieds est un *stade,*

et que le KAS'BU égal à 30 stades est une *parasange.*

Ce système paraît donc infiniment plus facile à admettre que l'autre. Mais correspond-il lui-même à la vérité? Je ne le pense pas, car l'U = est un idéogramme qui exprime, à la fois, l'idée de *mesure* et l'idée d'*unité.* C'est l'*unité de mesure.* Et ce n'est pas plus l'unité de longueur que l'unité de superficie, de volume ou de poids.

« Le signe U est, à la fois, une mesure de longueur, de superficie et de temps » a dit M. Oppert dans ses *Mélanges d'archéologie égyptienne et assyrienne* (t. I, 1er fascicule, septembre 1872).

« L'U était donc un carré dont le côté avait 36 coudées » ajoute le même auteur à la page 47 de son *Etalon.*

« La première des mesures de capacité chaldéo-assyriennes, a dit à son tour M. Lenormant, dans son *Essai* (p. 69), est le ἵν de Josèphe, dont l'appellation se distingue avec certitude, sous la forme , *i-nu,* dans un des syllabaires du Musée Britannique, parmi les diverses significations de l'idéogramme .

Dans cet ordre d'idées, on remarquera que pendant qu'on trouve, avec M. Oppert, sur la tablette de Senkereh, les rapports suivants établis, dans le système métrique assyrien, entre quelques-unes des mesures *de longueur* :

une parasange = 30 stades,
un stade = 60 SA ou décempèdes
un décempède = 2 qanu ou passus,
un passus = 6 Empans,

on trouve aussi, dans le même système métrique, identiquement les mêmes rapports établis entre les mesures *pondérales* suivantes :

un talent = 30 mines fortes,
une mine forte = 60 sicles,
un sicle = 2 drachmes,
une drachme = 6 oboles.

Dès lors, je le demande, pourquoi voudrait-on faire correspondre

à un *empan,* plutôt qu'à une *obole,*
et par conséquent à un *pas* (passus), plutôt qu'à une *drachme.*
à un *décempède* (pertica), plutôt qu'à un *sicle,*
à un *stade,* plutôt qu'à une *mine forte,*
et à un *parasange,* plutôt qu'à un *talent?*

Et il y a plus encore, car s'il était absolument nécessaire de choisir entre ces deux hypothèses, je n'hésiterais pas à préférer la seconde qui conduirait à rapporter l'U de la tablette de Senkereh et par suite la tablette tout entière à des mesures *pondérales*, plutôt qu'à des mesures *linéaires* et cela pour plusieurs raisons :

D'abord parce que cette tablette se trouve sur la même brique que la série des *cubes*, auxquels les mesures pondérales correspondent beaucoup mieux que les mesures linéaires;

ensuite parce qu'il semble difficile d'attribuer, à des mesures *linéaires*, un texte sur lequel on ne mentionne ni la *coudée*, ni le *pied* qui doivent être considérés cependant comme les mesures *principales* de la série linéaire;

et en 3e lieu enfin, parce qu'il aurait été complètement inutile, après avoir donné, par exemple, la valeur d'un empan en fonction de lui-même, ou celle d'un stade en fonction de l'empan, d'ajouter, comme on l'aurait fait dans l'hypothèse que je combats, les valeurs de 2, 3, 4 et 5 empans et celles de 2, 3, 4 stades etc. jusqu'à 9 stades.

En outre, il semble permis de faire remarquer qu'il n'aurait pas été rationnel de placer, sur la même brique, deux séries se rapportant, d'une manière exclusive, l'une à des nombres *concrets* et l'autre à des nombres *abstraits;* et voici, en conséquence, quel est le nouveau système que je me crois autorisé à substituer à celui qui a été généralement admis jusqu'à ce jour :

Le sera, pour moi, l'*unité* par excellence, mais l'unité *abstraite* ne se rapportant pas plus à une mesure qu'à une autre; le et le seront, comme je l'ai déjà dit, le *sixain* et la *douzaine*. représentera ainsi un *nombre abstrait, le sixain,* comme représente, à l'inverse, une *fraction abstraite, le sixième,* et le signe , considéré isolément, indiquera, par suite, aussi bien la *multiplication par 6* des nombres qu'il accompagne que la *division par 6* de ceux qu'il précède. Exemples $= 1 \times 6$, $= 2 \times 6 = 12$, $= 1/6$, $= 1/6$ d'unité, $= 1/6$ de Sar, c'est-à-dire un Ner.

Le signe placé ensuite sur la tablette de Senkereh, entre 55 douzaines et 70 douzaines, ne pourra correspondre qu'à 60 douzaines (un Sosse de douzaines). Cette quantité sera, par suite, de même ordre que celle que nous nommons, en français, une *grosse* (une douzaine de douzaines) et comme j'avais besoin d'inventer un nom pour la désigner, je l'ai nommée arbitrairement, dans ma traduction, *Sosse-rabit,* en donnant, à tort ou à raison, à ce mot *rabit* la signification de *grand,* le Sosse de douzaines étant alors, pour moi, le *grand-Sosse.* On remarquera même que son idéogramme diffère un peu de celui du Sosse . J'ignore si c'est-là une simple variante ou une différence réelle. Les assyriologues le diront.

En dernier lieu, comme le devient égal, en admettant mon hypothèse, à 6 Sars d'*unités,* c'est-à-dire à 360 Sosses, je lui ai assigné, par ce motif, dans ma traduction, le nom de *Sosse-gagar.*

En résumé, la tablette de Senkereh contient, si mon illusion n'est pas complète, une série de nombres *abstraits,* calculés de manière à faire connaître, d'une part, dans la colonne de gauche, de quelle manière la douzaine et ses diverses fractions peuvent être exprimées en unités et soixantièmes d'unité et d'autre part, dans la colonne de droite, combien 1, 2, 3 . . . 10, 15, 20 . . . 60 . . . . 360 etc. douzaines, écrites dans le système populaire primitif, contiennent d'unités écrites dans le système scientifique sexagésimal. Supposons, par exemple, qu'on veuille exprimer, dans ce dernier système, un nombre représenté, dans le premier, par = 55 douzaines et demie plus 2 unités, ou ce qui est la même chose, par = 55 douzaines, 1 sixain et 2 unités, on trouvera, sur la 2ᵉ colonne de la tablette, que = 55 douzaines peuvent être remplacées par Sosses et sur la 1ère colonne, que = 1 sixain et 2 unités correspondent à . . unités, ce qui donne pour l'expression totale . . . . unités et la vérité de ces explications peut être encore confirmée par une observation particulière qui, à ma connaissance du moins, n'a été faite jusqu'ici par personne et qui consiste à faire remarquer que sur les parties placées à gauche de la tablette, dans la portion que j'étudie en ce moment, les chiffres sont écrits systématiquement d'une façon plus archaïque que sur la partie droite. On y trouve, en effet, constamment :

, au lieu de , pour correspondre à 4,
, au lieu de , pour correspondre à 7,
et , au lieu de , pour correspondre à 9.

Si cette observation est exacte, c'est à tort que M. SMITH a écrit , dans la partie gauche de la 25ᵉ ligne, quand il y a rétabli les portions perdues; il aurait dû y écrire de préférence : .

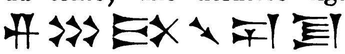
Quelle que puisse être la vérité sur ce point, on verra, dans tous les cas, lorsque le moment d'étudier les détails du système métrique assyrien sera enfin venu, de quel grand secours peut être la tablette de Senkereh, pour aider à comprendre la formation des diverses mesures de tout ordre, tant linéaires que superficielles, cubiques ou pondérales, parce que ces diverses mesures sont toutes des multiples réguliers de 6, de 12, de 60, de 360 etc.

Il importe de signaler aussi, pour en finir avec cette tablette, un dernier fait qui semble lui-même bien remarquable, je veux parler de l'extrême facilité avec laquelle toute la partie perdue peut être restituée, quand on adopte l'hypothèse que je viens d'émettre.

Cette tablette était gravée, comme je l'ai déjà dit, sur la même brique que la série des cubes, et la fracture qui a enlevé sa partie *supérieure* a fait disparaître, en même temps, la partie *inférieure* de la série des cubes, qui n'existe aujourd'hui que jusques et compris le cube de 32. 28 lignes manquent donc à cette dernière série pour la compléter jusqu'à 60 et si la correspondance des lignes était exacte, sur les deux faces, il doit manquer aussi 28 lignes, sur l'autre face, au-dessus de la ligne pointillée CD tracée, au tableau B, sur la seconde colonne du texte.

Lorsqu'on rétablit ces lignes, comme sur mon projet de restitution, en écrivant successivement : 4 Sosses, 3 Sosses, 2 Sosses, 1 Sosse et 48 unités, 1 Sosse et 36 unités, etc. de manière à remonter ainsi jusqu'à 1, en mettant, dans la colonne réservée aux unités, des chiffres identiques à ceux qui *existent* dans la colonne réservée aux Sosses, il arrive alors qu'on trouve fort exactement les 28 lignes dont je viens de parler, au-dessus de celle qui correspond à 5 Sosses. Je n'en ai conservé cependant que 27, dans mon projet de restitution, par suite de la suppression de la cinquième, et je vais dire, en m'occupant de la première colonne de la tablette, pour quel motif j'ai agi de la sorte.

On voit, sur la partie conservée de cette colonne, que les chiffres des *unités*, qui y restent, sont tous pairs et décroissent de deux en deux en remontant. Si l'on continuait jusqu'au bout la même loi de décroissement, on ne trouverait alors que 24 lignes au-dessus de celle qui correspond à 50 unités, ce qui serait très insuffisant, et de plus, la première ligne correspondrait à 2. Il est donc indispensable d'admettre un autre mode de formation, et si l'on reconnaît, comme cela semble nécessaire, que les chiffres de la première colonne doivent commencer par 1, aussi bien que ceux de la seconde, on voit aisément que les *premiers chiffres* doivent être tous écrits, *sans interruption*, et n'être ensuite continués, *de deux en deux*, que vers la fin de la série.

Or, c'est là précisément ce que mon projet de restitution confirme en montrant, de plus, que la série des nombres naturels devait exister *sans interruption* jusqu'à $^1/_2$ U, c'est-à-dire *jusqu'à 30.* Les deux colonnes commencent alors *sur une seule et même ligne* et commencent, toutes les deux, par le chiffre 1. Si donc j'ai supprimé la ligne 5, dans la colonne de droite, c'est uniquement pour obtenir cette correspondance exacte; et je n'ai pas craint de le faire, parce que j'ai remarqué que la ligne qui correspond au septième Sar a été supprimée, d'une manière semblable, dans le bas de la même colonne, pour y réserver, à la fin du texte, une dernière ligne sur laquelle il fallait placer une annotation particulière :  qui n'a été reproduite, ni par M. George Smith, ni par M. Oppert, et dont la signification m'est malheureusement inconnue.

Si néanmoins on trouvait préférable de rétablir, dans la seconde colonne, la ligne que je me suis décidé à y supprimer, on pourrait le faire sans inconvénient; et peut-être avec avantage, car le document, considéré dans son ensemble, se trouverait composé, dans ce cas, comme le tableau lui-même des cubes, de 60 lignes qui comprendraient : 1° 59 lignes réservées aux chiffres, dans chaque colonne, et 2° une 60e ligne conservée *dans le haut* de la première colonne et *dans le bas* de la seconde, pour y placer des annotations spéciales.

Les chiffres de ces deux colonnes une fois rétablis, comme il vient d'être dit, conduisent immédiatement à la restitution complète de tout le reste du texte, ainsi qu'on le voit sur le projet qui accompagne ce mémoire, sur lequel je me suis trouvé cependant dans l'obligation d'écrire, en chiffres arabes, les fractions $^1/_{30}$, $^1/_{20}$, $^1/_{15}$, $^1/_{12}$, $^1/_{10}$, $^1/_5$ et $^1/_4$, parce que je ne connais pas les idéogrammes qui les expriment en caractères cunéiformes.

En dernier lieu, on remarquera qu'il était complètement impossible d'adopter, pour la restitution de la ligne qui correspond à 58 uban, le système admis par MM. George Smith et Oppert, lorsqu'ils y ont écrit : $^2/_3$ U + *18 uban*, et qu'il était, au contraire, indispensable d'y mettre, comme je l'ai fait, $^1/_2$ U + *28 uban*, ces deux expressions étant égales, l'une aussi bien que l'autre, à 58 uban, et conservant d'ailleurs, dans les deux cas, la partie du texte primitif : 8 uban . . . 58, qu'on peut lire encore sur la tablette, dans son état actuel.

Sans insister davantage sur tous ces détails, qu'il me soit permis de répéter, en terminant, que la première face de la tablette de Senkereh avait certainement pour objet de donner un moyen facile d'exprimer promptement et sans calcul, dans le système scientifique sexagésimal, un nombre déjà exprimé en douzaines, suivant l'ancien système populaire. Cette tablette ne servait donc, en fait, comme celles où l'on trouvait la série des carrés et celle des cubes qu'à rendre certains calculs plus prompts et plus faciles.

§ 6. EXTRACTION DES RACINES CARRÉES.

M. GEORGE RAWLINSON, après avoir fait connaître aux pages 128 et suivantes de son premier volume, publié en 1862, le système de numération sexagésimale qui résulte incontestablement de la table des carrés telle que nous la possédons aujourd'hui, s'est cru autorisé, malgré cela, à accréditer ensuite, en parlant de la numération chaldéenne, toutes les erreurs qui ont été reproduites, en 1868, dans l'*Essai* de M. LENORMANT et même à les exagérer, car voici en quels termes il s'est exprimé à cette occasion :

« La notation (sexagésimale) est embarrassante, mais à peine plus que celle des Romains. »

« Il serait audacieux de l'employer, à cause de sa pauvreté dans le nombre des signes, » qui pourrait souvent entraîner de la confusion [1]. »

Il y a là, j'ose le dire, autant d'erreurs que des mots, et c'est surtout pour réfuter ces erreurs que j'ai entrepris de rédiger le traité d'arithmétique qu'on vient de lire. Ma réfutation serait pourtant incomplète et mon travail laisserait à désirer, si je le terminais sans y joindre quelques détails relatifs à l'extraction des racines carrées, car je tiens essentiellement à montrer que l'arithmétique des Assyriens leur fournissait identiquement les mêmes moyens de calcul que la nôtre.

Il est facile de voir, en premier lieu, que la table des carrés, telle qu'elle a été publiée par M. LENORMANT, leur servait à trouver directement et sans calcul les racines carrées de tous les nombres qui n'avaient pas plus de deux colonnes de chiffres, et c'était là, sans aucun doute, la principale utilité de cette table. Mais elle suffisait aussi pour rendre très simple, ainsi qu'on va le voir, l'extraction des racines carrées des nombres composés de plus de deux colonnes de chiffres.

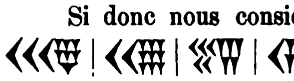
Arrêtons-nous d'abord au cas le moins compliqué, celui où le nombre donné n'avait que trois ou quatre colonnes de chiffres et où par conséquent sa racine n'en avait elle-même que deux, c'est-à-dire, en d'autres termes, était composée seulement de Sosses et d'unités.

Tout le monde sait aujourd'hui et les savants assyriens savaient très certainement eux-mêmes autrefois que, dans ce cas, le nombre donné, quel qu'il fut, pouvait être considéré comme composé de trois parties distinctes, en fonction des Sosses et des unités de sa racine, et qu'il comprenait :

D'abord le carré des Sosses uniquement composé de *Sars* et qui, par conséquent, ne pouvaient contenir ni des Sosses ni des unités,

Ensuite le double produit des Sosses par les unités qui ne pouvait contenir lui-même que des Sosses et des Sars, mais jamais des unités,

Et enfin le carré des unités.

Si donc nous considérons, pour fixer les idées, un nombre quelconque, par exemple,  = 8.099.716, dans le but d'en extraire la racine carrée, le carré des Sosses de cette racine étant nécessairement contenu dans les Sars, c'est-à-dire dans le nombre

1) The notation is cumbrous, but scarcely more so than that of the Romans.
It would be awkward to use, from the paucity in the number of signs, which could scarcely fait to give rise to confusion.

𒌍𒐌 | 𒎙𒐎 = 2.849 et la table des carrés faisant connaître que le plus grand carré contenu dans ce dernier nombre est égal à 𒌍𒐋 | 𒐏𒐎 = 2.209 dont la racine carrée est 𒐏𒐌 = 47, il en résulte que la racine cherchée devait contenir 47 *Sosses* et n'en pouvait pas contenir davantage, et il ne reste par suite qu'à trouver les *unités* qui achevaient de former cette racine.

Mais si du nombre donné égal à	𒌍𒐌 | 𒎙𒐎 | 𒐐𒐊 | 𒌋𒐋	= 8.099.716
on retranche le carré de 47 Sosses égal lui-même, comme on l'a vu, à	𒌍𒐋 | 𒐏𒐎 |	= 2.209 Sars,
le reste réduit à	𒐏 › | 𒐐𒐊 | 𒌋𒐋	= 147.316

ne contient que le carré des unités plus le double produit des Sosses par les unités; et puisque ce double produit doit être nécessairement exprimé, comme je l'ai déjà dit, en Sosses, il est clair qu'on ne peut le trouver que dans le nombre 𒐏 › | 𒐐𒐊 = 2455 Sosses.

D'autre part, le double des 𒐏𒐌 = 47 Sosses de la racine est égal lui-même à 𒁹 | 𒌍𒐉 = 94 Sosses, par conséquent on trouvera le chiffre des unités en divisant 𒐏 › | 𒐐𒐊 par 𒁹 | 𒌍𒐉, et cette division, que nous savons faire maintenant, donne au quotient 𒎙𒐋 = 26 avec un reste égal à 𒌋𒁹 | 𒌋𒐋 = 676. Donc la racine cherchée est *approximativement* égale à 𒐏𒐌 | 𒎙𒐋 = 2846; et enfin comme la table des carrés montre que le reste 𒌋𒁹 | 𒌋𒐋 = 676 est le carré exact de 26, il en résulte que le nombre donné est un carré parfait et que la racine calculée est rigoureuse.

Voici comment cette opération pouvait être résumée à l'époque assyrienne :

Soit le nombre donné 8,099.716 =	𒌍𒐌	𒎙𒐎	𒐐𒐊	𒌋𒐋	𒐏𒐌 | 𒎙𒐋
le carré de 𒐏𒐌 est égal à	𒌍𒐋	𒐏𒐎			
Reste		𒐏 ›	𒐐𒐊		𒁹 | 𒌍𒐉
𒎙 × 𒁹 | 𒌍𒐉, soit 20 × 94 donne		𒌍𒁹	𒎙 ›		
Reste		› 𒐎	𒌍𒐊		
𒐋 × 𒁹 | 𒌍𒐉, soit 6 fois 94 donne		› 𒐎	𒎙𒐉		
Reste		›	𒌋𒁹	𒌋𒐋	

Et ce reste figure sur la table des carrés comme égal au carré de 𒎙𒐋; par conséquent le nombre donné est un carré parfait et sa racine exacte correspond au nombre 𒐏𒐌 | 𒎙𒐋 = 2846.

Si le même nombre était exprimé aujourd'hui en chiffres arabes, dans le système décimal, sa racine carrée devrait être calculée de la manière suivante :

8.09.97.16.	2846.
4.	48
4.09	564
3.84	5686
25.97	
22.56	
3.41.16	

et la comparaison que l'on peut établir maintenant entre ce dernier calcul et le précédent suffit pour montrer qu'on n'a eu à faire, dans le premier cas, que *deux divisions* par un seul et même nombre égal à 94, tandis qu'il en a fallu faire *trois,* dans le second cas, en changeant à chaque fois le diviseur qui a été égal à 4 pour la $1^{\text{ère}}$ division, à 56 pour la 2^{e} et à 568 pour la 3^{e}.

Les Chaldéens pouvaient donc, à l'aide de leur système de numération sexagésimale et de leur table des carrés, opérer plus simplement et plus rapidement que nous et l'on demeure confondu d'étonnement et d'admiration, quand on cherche à se rendre un compte exact des dates auxquelles il est permis de rapporter, je ne dis pas les premiers essais de leur arithmétique, mais, au contraire, l'époque de sa plus grande perfection.

Il est, dans tous les cas, bien certain que personne désormais ne peut plus être autorisé à croire et à dire, avec M. George Rawlinson, que leur système de numération était d'un usage *au moins aussi embarrassant que celui des Romains,* ou bien encore que le petit nombre de signes qu ils employaient était capable d'introduire *une fâcheuse confusion* dans leurs calculs.

On me permettra donc de considérer comme inutile d'insister plus longtemps sur ces premiers détails et d'indiquer, par exemple, comment on opérait chez les Chaldéens, quand les nombres dont on voulait extraire la racine ne correspondaient pas à un carré parfait, et quand on trouvait nécessaire, dans ce cas, d'exprimer, pour plus de précision, cette racine en soixantièmes ou en trois mille six centièmes ou bien, ce qui est la même chose, quand les nombres donnés contenaient plus de quatre colonnes de chiffres. L'opération, on le conçoit sans peine, était toujours conduite de la même manière, et je croirais faire injure à mes lecteurs en le leur expliquant ici.

Mais il est une dernière observation que je ne veux pas négliger de leur soumettre.

Puisqu'il est incontestable que les Chaldéens avaient poussé fort loin la science des nombres, à une époque qui se perd, en quelque sorte, pour nous, dans la nuit la plus profonde des temps et puisque la numération sexagésimale dont ils se servaient alors, infiniment plus parfaite, à tous les points de vue, que notre numération décimale moderne, leur permettait d'entreprendre, comme nous, et même mieux que nous, les calculs les plus compliqués, il semble, au premier abord, bien difficile de comprendre comment ce système de numération a pu être ensuite tellement abandonné et oublié qu'il n'en est plus resté, pour ainsi dire, aucune trace, et que ni les Romains, ni les Grecs, ni même peut-être les Égyptiens n'en ont jamais eu connaissance.

Ce fait quelque extraordinaire qu'il puisse paraître est cependant bien réel et par conséquent oblige, si je ne me trompe, à admettre, d'abord et avant tout, comme je l'ai déjà indiqué plusieurs fois, que la science chaldéenne n'a jamais été mise à la portée du plus grand nombre et qu'elle est restée, au contraire, dès son origine, en quelque sorte secrète et mystérieusement conservée dans une association très puissante, quoique très peu nombreuse, de prêtres et de savants qui s'en servaient, sans doute, pour établir leur influence et leur autorité sur les gouvernants eux-mêmes.

C'est naturellement dans les mêmes conditions que cette science a dû pénétrer plus tard jusqu'à Babylone et jusqu'à Ninive et si elle a disparu ensuite à jamais, comme il semble impossible d'en douter, ce ne peut être que par l'effet d'un grand bouleversement social, capable d'entraîner au moins la dispersion totale et plus probablement encore l'anéantissement complet de la secte politique et religieuse qui avait pu garder, jusqu'à ce moment, le monopole exclusif de cette science et de tous les avantages qu'elle lui assurait.

	DATE DUE		