65e Rencontre Assyriologique internationale, Paris, Collège de France, 8-12 juillet 2019, thème ‘Dieux, rois et capitales dans le Proche-Orient ancien’

<http://rai2019.digitorient.com/en/>

Workshop organisé par

Christine Proust (Laboratoire SPHERE, UMR 7219, CNRS & Université Paris Diderot)

Versions anglaise et française

**English version**

**Title:** Mathematics in various institutional settings: palaces, temples, schools, households

**Abstract:** This workshop focuses on the institutional settings - palaces, temples, schools, households or others - in which mathematical texts were written in different regions of the Ancient Near East at different times. Speakers will present corpora of mathematical texts from well-identified milieus. They will question the nature of the social, political or intellectual demands that have stimulated a particular mathematical production. The presentations will therefore focus on royal, religious, familial, professional or academic institutions that hosted authors or users of mathematical texts. Case studies will deal, for example, with surface assessment in the 3rd millennium in relation to territorial conflicts or state control of agricultural production; elementary or advanced mathematical education in Nippur, Mari or Ešnunna schools and elite training needs; the role of mathematics in Nippur, Uruk or Babylon temples in the 1st millennium, and the interaction of mathematics with astral sciences or economic skills. To document how a corpus of texts bears traces of the environment that produced it, speakers may rely on specific aspects of cuneiform mathematical text writing, such as textual (terminology, notation, language), formal (use of lists, tables or diagrams), archival or paleographic.

**Participants**

Proust, Christine(CNRS & Université Paris Diderot)

*Elusive outlines of advanced mathematics education*

Ossendriver, Matthieu (Humboldt Universität, Berlin)

*New evidence for Late Babylonian mathematics*

Toucas, Guillaume (Université Paris Diderot)

*Scientific and technical forms of language in mathematical and astronomical texts*

Gonçalves, Carlos (Universidade de São Paulo)

*On the conversion of quantities in the texts from the Diyala*

Reynaud, Adeline (Université Paris Diderot)

*Distinguishing between mathematical and administrative diagrams: some examples from Old-Babylonian Kiš and Sippar*

Middeke-Conlin, Robert (Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin)

*Numeracy in a Bureaucratic setting from the Old Babylonian period*

**Résumés**

(alphabetical order)

**Gonçalves, Carlos**

*On the conversion of quantities in the texts from the Diyala*

Some texts from the Diyala region, for instance legal and mathematical texts, show particular ways of converting quantities from one system of measurement to another. What are the possible causes and the meaning of these conversions? On the one hand, the rationale of the conversion may be economic and in this case the exchange rate is the “price”. Examples of this are found in the laws of Eshnunna and in IM 54464, a mathematical tablet from Tell Harmal that asks for the amount of lard and sesame oil that can be bought with one shekel of silver. On the other hand, one may also find conversions motivated by the search of an equivalent that was needed for goals that were very specific and of which we cannot really understand the rationale any more. For example, in certain problems in the mathematical tablet Haddad 104, the same metrological volume is converted into different capacity measures of barley and clay, respectively. In other words, in IM 544664 or Haddad 104, the conversions of quantities are not carried out in a purely mathematical fashion. These cases suggest that the presence of the conversions of quantities in mathematical texts from a non elementary level was a response to the need of training future professionals to deal with real tasks, in contexts where quantities were exchanged according to economic or other reasons.

**Middeke-Conlin, Robert**

*Numeracy in a Bureaucratic setting from the Old Babylonian period*

How universal was the Old Babylonian scribal curriculum? This has been and still is a difficult question to answer. As can be seen with irrigation and then grain production and storage, different actors occupied different hierarchical positions within a single bureau, positions with different responsibilities. Yet, as is equally clear, the bureaus themselves imposed practices on actors, especially where text shape and format are concerned. For instance, in a group of texts describing grain deliveries, texts like YBC 06985 (YOS 5, 188) take on the appearance of balanced accounts – a format seemingly imposed by the bureau in which the actors producing these texts worked. Using a bureau of irrigation and excavation as an example, this presentation will explore mathematical knowledge and skills exhibited by different actors within a bureaucratic hierarchy. It will ask, what knowledge is limited to individual actors? What knowledge is typical of the bureau? And finally, how numerically literate were the scribes active within this bureau?

**Ossendrijver, Mathieu**

*New evidence for Late Babylonian mathematics*

Unpublished tablets from the British Museum provide new evidence for Late Babylonian mathematical practices, revealing a larger degree of continuity with Old Babylonian practices than previously known. This will be exemplified by a selection of metrological tables, coefficient lists, geometrical problem texts and arithmetical tables.

**Proust, Christine**

*Elusive outlines of advanced mathematics education*

The mathematical curriculum is quite well known for the elementary levels of education in scribal schools of the Old-Babylonian period. The hundreds of duplicates of metrological and numerical tables found in various sites, the most prolific having been those of Nippur and Mari, testify to this elementary level. Many studies have been devoted to them, including those of N. Velduis, E. Robson, G. Nicolet and C. Proust to name just a few of the more recent ones. Less well known are the higher levels, sometimes named "intermediate" and "advanced" levels, which are much more diversified and variable depending on the sites and schools. This presentation proposes a synthesis of what is known about advanced mathematics education and advances some new insights. An outline of what may have been a kind of curriculum for advanced mathematics in the southern cities will be sketched. A more general discussion will address the challenges of research on curriculum structures in advanced mathematics education. What does the organization of teaching tell us on mathematical invention? Do the advanced mathematical texts only reflect teaching activities, or also other projects of intellectual or technical nature?

**Toucas, Guillaume**

*Scientific and technical forms of language in mathematical and astronomical texts*

 A careful examination of some cuneiforms sources involving mathematics and their use in astronomy indicates that the metrological and numerical components of the texts are governed by particular rules of syntax and choices of terminology. Those rules and those choices are highly reminiscent of what one would expect from a technical language – in this perspective, they seem to characterize “mathematical languages” specific to the vast collection of documents concerning processes of calculation : algebraic problems, accounting arithmetics, astronomical procedures…

Some of those linguistics aspects were already addressed in the academic literature concerning the history of mathematics in the Ancien Near East (as for example the works of Jens Høyrup) However, no study about this technical language *as a whole* has been carried on so far : the various elements like syntax, lexicon, operations, arguments and the manner in which they entangle to create discourse have not yet been subjected to a systematic analysis.

Our presentation shall therefore introduce an analysis of the linguistic structures (style, syntax, lexicon, notations…) of various documents chosen from a corpus covering Old Babylonian mathematical texts and Late Babylonian mathematical and astronomical texts. We shall show in what respect those linguistic structures make up particular kinds of scientific and technical languages, which distinguish themselves from the usual languages we find commonly in the non-mathematical documents within the same contexts.

**Reynaud, Adeline**

*Distinguishing between mathematical and administrative diagrams: some examples from Old-Babylonian Kiš and Sippar*

Some mathematical clay tablets from the Old-Babylonian period contain only geometrical figures, often carrying diverse short inscriptions, but without any discursive text accompanying them. Such mathematical diagrams, however, are often hard to distinguish from similar looking administrative diagrams, that is to say, from geometrical drawings that have more or less the same general aspect but that were intended for administrative or economic purposes rather than for educational or scholarly mathematical purposes.

In this talk, I would like to tackle the issue of the distinction between both kinds of diagrams. Taking as a reference the corpus of Old-Babylonian diagrams that are clearly mathematical with regard to the text accompanying them, I will try to establish criteria enabling us to characterise mathematical diagrams in general, and in particular to classify the types of geometrical shapes and of inscriptions attested on them, which seem to be much more restricted than those appearing on administrative diagrams. I will then apply this characterisation to a small group of Old-Babylonian lenticular tablets from Kiš and Sippar containing only geometrical drawings and belonging both to mathematical and administrative contexts, and use the results of this test to question and discuss the relevance of the suggested criteria.

**Version française**

**Titre :** Mathématiques dans différents cadres institutionnels : palais, temples, écoles, maisonnées

**Résumé :** Cet atelier s’intéresse aux contextes institutionnels – palais, temples, écoles, maisonnées ou autres – dans lesquels des textes mathématiques furent écrits dans différentes régions du Proche Orient Ancien à différentes époques. Les intervenants présenteront des corpus de textes mathématiques précis, émanant de milieux relativement bien identifiés. Ils s’interrogeront sur la nature des demandes sociales, politiques ou intellectuelles qui ont stimulé une production mathématique particulière. Les exposés s’intéresseront donc particulièrement aux institutions royales, religieuses, familiales, professionnelles ou académiques qui ont abrité les auteurs ou usagers de textes mathématiques. Les études de cas porteront, par exemple, sur l’évaluation des surfaces au 3e millénaire en relation avec les conflits territoriaux ou avec le contrôle étatique de la production agricole ; sur l’enseignement mathématique élémentaire ou avancé dans les écoles de Nippur, de Mari ou d’Ešnunna et les besoins en formation des élites ; sur le rôle des mathématiques dans les temples de Nippur, d’Uruk ou de Babylone au premier millénaire, et l’interaction des mathématiques avec les sciences astrales ou avec des savoir-faire économiques. Pour documenter la façon dont un corpus de textes porte des traces du milieu qui l’a produit, les intervenants pourront s’appuyer sur certains aspects particuliers de l’écriture des textes mathématiques cunéiformes, par exemple sur des aspects textuels (terminologie, notation, langue), formels (usage des listes, des tables ou des diagrammes), archivistiques ou paléographiques.

**Résumés**

(Par ordre alphabétique des auteurs)

**Gonçalves, Carlos**

*A propos des conversions de quantités dans les textes de la Diyala*

Certains textes de la Diyala, par exemple des textes légaux ou des textes mathématiques, font un usage particulier des conversions de quantités d'un système d'unités dans un autre. Quelles sont les causes possibles et les significations de ces conversions? D’un côté, la logique de la conversion peut être économique et dans ce cas le taux de change est le « prix ». On en trouve des exemples dans les lois d’Eshnunna et dans IM 54464, une tablette mathématique de Tell Harmal qui demande les quantités de lardon et d’huile de sésame qui peuvent être achetées avec un shekel d’argent. D’un autre côté, on trouve des conversions motivées par la recherche d’un équivalent qui devrait servir à des buts très spécifiques mais dont nous n’arrivons plus à comprendre de manière complète la logique. Par exemple, dans quelques problèmes de la tablette mathématique Haddad 104, un même volume métrologique est converti en différentes mesures de capacité, respectivement d’orge et d’argile. En d’autres termes, dans IM 54464 ou Haddad 104, les conversions des quantités ne sont pas opérées de façon purement mathématique. Ces cas suggèrent que la présence de conversions de quantités dans les textes mathématiques de niveau non élémentaire répondrait au besoin d’entrainer des futurs professionnels à accomplir des tâches réelles, dans des contextes où des quantités étaient échangées selon des logiques économiques ou d’autres..

**Middeke-Conlin, Robert**

*Compétences en calcul dans la bureaucratie à l’époque paléo-babylonienne*

Jusqu'à quel point le cursus scribal était-il universel à l’époque paléo-babylonienne ? C'est une question à laquelle il a été et il demeure difficile de répondre. Comme on peut le voir pour l'irrigation, pour la production, et pour le stockage du grain, différents acteurs occupaient des positions hiérarchiques différentes au sein d'un même bureau, avec des responsabilités différentes. Les bureaux eux-mêmes ont imposé des façons de travailler aux scribes, en particulier en ce qui concerne la forme et la mise en page du texte. Par exemple, dans un ensemble de textes décrivant des livraisons de grain, des textes comme YBC 06985 (YOS 5, 188) prennent l'apparence de comptes à double entrée selon un format apparemment imposé par le bureau dans lequel les acteurs produisant ces textes travaillaient. En s’appuyant sur l’exemple d’un bureau chargé de l'irrigation et du creusement des canaux, cette présentation explorera les connaissances et les compétences en mathématiques dont faisaient preuve différents acteurs au sein d'une hiérarchie bureaucratique. Quelles étaient les connaissances limitées aux acteurs individuels ? Quelles étaient les connaissances partagées au sein de ce bureau ? Enfin, dans quelle mesure les scribes de ce bureau étaient-ils formés en mathématiques ? Telles seront, par exemple, les questions abordées dans cette présentation.

**Ossendrijver, Mathieu**

*De nouvelles sources pour les mathématiques de Babylonie dans les époques tardives*

Des tablettes inédites du British Museum fournissent de nouvelles sources documentant les pratiques mathématiques en Babylonie dans les époques tardives, révélant un degré de continuité avec les pratiques paléo-babyloniennes plus élevé qu'auparavant. Ce phénomène de transmission sera illustré par une sélection de tables métrologiques, de listes de coefficients, de textes de problèmes géométriques et de tables arithmétiques.

**Proust, Christine**

*Contours insaisissables de l’enseignement mathématique avancé*

La formation mathématique est bien connue pour ce qui concerne les enseignements élémentaires qui étaient dispensés dans les écoles de scribes d’époque paléo-babyloniennes. Les centaines de duplicatas de tables métrologiques et numériques trouvés dans divers sites, les plus prolifiques pour les archéologues ayant été ceux de Nippur et de Mari, témoignent de ce niveau élémentaire. De nombreuses études leur ont été consacrées, notamment celles N. Velduis, E. Robson, G. Nicolet et C. Proust pour n’en citer que quelques-unes parmi les plus récentes. Moins bien connus sont les niveaux supérieurs, parfois classés en niveaux « intermédiaire » et « avancés », qui sont beaucoup plus diversifiés et variables selon les sites et les écoles. Cet exposé propose une synthèse de ce qui est connus de l’enseignement mathématique avancé et quelques éclairages nouveaux. Une esquisse de ce qui a pu être une sorte de curriculum des mathématiques avancées dans les cités méridionales sera ébauchée. Une discussion plus générale abordera les enjeux des recherches sur les structures curriculaires de l’enseignement mathématique avancé. Que nous dit l’organisation de l’enseignement sur l’invention mathématique ? Les textes mathématiques avancés ne reflètent-ils que des activités d’enseignement, ou bien également d’autres projets de nature intellectuelle ou technique ?

**Toucas, Guillaume**

*A propos des langages scientifiques et techniques dans des textes mathématiques et astronomiques*

Un examen attentif des sources cunéiformes concernant les mathématiques et leur usage en astronomie indiquent que les éléments métrologiques et numériques des textes sont régis par des règles de syntaxe et des choix terminologiques particuliers. Ces règles et ces choix, exprimant des structures de langue propre aux langages techniques, semblent ainsi constituer des « langues mathématiques » spécifiques à l’ensemble des textes faisant intervenir des procédés calculatoires : problèmes d’algèbre, calculs comptables, procédures astronomiques…

Certains de ces aspects linguistiques furent discutés dans la littérature académique concernant les mathématiques dans le Proche-Orient ancien (se référer par exemple aux travaux menés par Jens Høyrup). Cependant, aucune étude portant sur les langues techniques *considérées dans leur globalité* n’a été jusque-là menée : les divers éléments tels que syntaxe, lexique, opérations, arguments et la manière dont leurs enchevêtrements produisent le discours n’ont pas encore fait l’objet d’une analyse systématique.

Notre exposé proposera ainsi une analyse des structures linguistiques (style, syntaxe, lexique, notations…) de quelques documents choisis dans un corpus recouvrant les textes mathématiques de la période paléo-babylonienne et des textes mathématiques et astronomiques de la période hellénistique. Nous expliquerons en quoi ces structures reflètent des langages scientifiques et techniques particuliers, se distinguant des langues usuelles que nous trouvons habituellement dans les documents de même contexte mais ne faisant pas intervenir de mathématiques.

**Reynaud, Adeline**

*Distinguer les diagrammes mathématiques des diagrammes administratifs : quelques exemples de tablettes paléo-babyloniennes de Kiš et Sippar*

Certaines tablettes mathématiques d'époque paléo-babylonienne contiennent uniquement des figures géométriques, généralement assorties de diverses brèves inscriptions mais associées à aucun texte discursif. Or, contrairement à ceux qui sont accompagnés d'un texte, de tels diagrammes mathématiques sont souvent difficiles à distinguer des diagrammes administratifs d'apparence similaire, c'est-à-dire des dessins géométriques qui ont plus ou moins le même aspect général mais ont été produits pour répondre à des besoins administratifs ou économiques plutôt qu'à des besoins mathématiques d'ordre pédagogique ou érudit.

Dans cette présentation, j'aimerais aborder la question de la distinction entre ces deux types de diagrammes. En me basant sur une étude des figures géométriques paléo-babyloniennes accompagnées d'un texte discursif assurant qu'elles relèvent d'un contexte mathématique, je tenterai de classifier les types de formes géométriques et d'inscriptions attestées sur les diagrammes mathématiques (qui semblent être beaucoup plus limitées que celles apparaissant sur les diagrammes administratifs), puis j'utiliserai cette classification pour établir des critères nous permettant de caractériser les diagrammes mathématiques dans leur ensemble. J'appliquerai ensuite la caractérisation ainsi dégagée à un petit groupe de tablettes lenticulaires paléo-babyloniennes de Kiš et de Sippar contenant uniquement des dessins géométriques et appartenant aussi bien à des contextes mathématiques qu'administratifs, afin de questionner et discuter la pertinence des critères proposés.