

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon
Palais Saint-Jean – 4, avenue Adolphe Max 69005 Lyon

**Compte rendu de la séance académique du
mardi 21 mai 2024**

Le président Jacques Chevallier ouvre la séance à 14 h 30 et présente les excuses de nos confrères : Christian Bange, Georges Boulon, Jean-François Duchamp, Christian Dumas, Jacques Fayette, Dominique Gonnet, Jacques Hochmann, Jean-Marie Lafont, Philippe Lebreton, Bruno Permezel, Paul Perrin, François Renaud.

Jacques Chevallier rappelle :

- Inauguration de « l'allée Lucien Bégule » (académicien lyonnais) dans le quartier Confluences.
- Les inscriptions pour la sortie annuelle de l'Académie le jeudi 27 juin sont ouvertes auprès de Madame Gaffier.
- Le 4 juin à 16 h, quart d'heure académique sur l'ouvrage qui vient de sortir sur l'abbé Pierre Sigorgne, par Pierre Crépel.

La parole est ensuite donnée à Nathalie Fournier, secrétaire générale de la classe des lettres pour la lecture du compte-rendu de la séance du 7 mai consacrée à la conférence de Stéphane Frioux « *L'atmosphère de Lyon au XX^{ie} siècle : une agglomération et sa pollution* » .

Jacques Chevallier présente ensuite la conférencière du jour : Karine Chemla, après des études de mathématiques à l'École normale supérieure de jeunes filles de Paris, a obtenu une agrégation de mathématiques (1978) et un DEA en théorie ergodique (1979). Elle s'oriente ensuite vers l'histoire des mathématiques et la sinologie. Elle séjourne un an à Pékin à l'Académie chinoise des sciences, soutient en 1982 un doctorat à Paris avec une étude sur un traité chinois du XIII^e siècle de Li Ye Ceyuan Haijing : « Reflets des mesures du cercle sur la mer ».

Depuis 1982, elle poursuit une carrière de chercheuse au CNRS (UMR SPHERE, CNRS-Université Paris Cité), et travaille sur la diversité des pratiques et des cultures mathématiques, en particulier en Chine ancienne, ainsi que sur la circulation des savoirs.

Elle a enseigné en Chine dans plusieurs universités, à Berlin et à New York. Elle a animé, avec Agathe Keller et Christine Proust, le projet d'études avancées financé par l'European Research Council « Sciences mathématiques du monde ancien ».

Elle est l'auteure ou la coauteure de plusieurs ouvrages concernant les mathématiques anciennes.

Elle est membre de la commission Euler de l'Académie suisse des sciences naturelles dont le but est de publier l'œuvre scientifique complète du mathématicien et physicien suisse Leonhard Euler. Elle est aussi membre de l'Académie internationale d'histoire des sciences depuis 2005 et de

l'Académie Leopoldina établie à Halle en Saxe qui se targue d'être la plus ancienne société savante au monde, encore en activité.

Elle est lauréate de prix prestigieux, chevalier dans l'ordre national de la Légion d'honneur. Enfin, depuis 2023, elle est membre d'honneur associée de notre académie. C'est donc un grand honneur pour notre Académie de l'accueillir et de l'écouter aujourd'hui pour sa communication ayant pour titre :

« Pourquoi faut-il réécrire l'histoire des nombres ? »

Étant donné que, pour appuyer son propos, Karine Chemla s'appuie sur un certain nombre de textes chinois anciens dont certains ont été rédigés avant même notre ère, ainsi que sur de nombreux tableaux de nombres et de symboles, le plus pertinent est de se reporter au résumé de sa conférence présent sur le site de l'Académie.

Il ressort que l'histoire des nombres est une thématique très complexe à multiples facettes, thème qui s'est particulièrement développé dans les sociétés d'extrême-orient avant même le début de notre ère.

Dans sa conclusion, Karine Chemla, s'appuyant sur le développement des systèmes positionnels décimaux, montre l'existence de liens entre ces systèmes et le symbolisme mathématique.

Le président remercie chaleureusement la conférencière pour son érudition et la richesse de son exposé et ouvre la :

Discussion académique :

Question de notre confrère Joseph Rémillieux : Y-a-t-il un lien entre le positionnement des signes et notre structure neuronale ?

Réponse : En fait, si dans l'écriture positionnelle décimale des nombres, les chiffres s'écrivent les uns à la suite des autres, tous les utilisateurs du passé ne les ont pas lus comme nous de gauche à droite : dans le monde arabe, le chiffre des unités était considéré comme le premier.

Question de notre consœur Marie-France Joubert : Vous avez montré que le système positionnel décimal est utilisé dès le premier millénaire en Asie, Chine, Mésopotamie... Qu'en est-il en Amérique ? Il me semble que les Aztèques utilisaient un système de base 60. Quand le système positionnel décimal est-il arrivé en Amérique ?

Réponse : Comme je l'ai expliqué, les traitements historiques des signes numériques se sont pour l'essentiel fondés sur une décontextualisation de ces signes, qui a masqué le fait que des signes différents avaient des natures et des fonctions différentes. Je ne connais pas les documents de l'Amérique de façon suffisamment précise pour pouvoir répondre à la question des signes numériques qu'ils attestent et de la nature de ces signes. Et je ne souhaite pas me prononcer sur la base de travaux historiques sans avoir examiné par moi-même ce qu'il en est. En revanche, l'histoire ultérieure du système positionnel décimal et en particulier l'histoire de son internalisation est très mal connue.

Question de notre confrère Laurent Thirouin : Que pensez-vous du traité de Pascal concernant les nombres figurés, traité dans lequel il abandonne le français pour passer à la langue latine car le français ne lui permet pas de conduire sa démonstration ?

Réponse : Je n'ai pas suffisamment le traité en tête pour savoir où Pascal emploie les différents signes

numériques qu'il utilise. Le fait que Pascal préfère laisser de côté une langue pour travailler dans une autre langue me rappelle mes collègues mathématiciens qui préfèrent écrire en anglais qu'en français ou en chinois : lorsqu'on a une langue de travail, tous les termes nécessaires y sont disponibles, et ces mêmes termes n'ont pas forcément encore de contrepartie dans la langue maternelle. En revanche, il faut distinguer les langues de l'exposé et les inscriptions mathématiques du type du symbolisme algébrique ou de l'écriture positionnelle décimale. On croyait jusqu'il y a peu que Pascal n'avait pas employé le symbolisme algébrique, mais Dominique Descotes a mis au jour un document qui dément cette idée.

Question de Monsieur Larguet : Est-ce que le nombre zéro ne pouvait être inventé que par les Indiens ?

Réponse : D'aucuns ont défendu la thèse que le concept de vide en sanskrit *sunya* avait joué un rôle dans l'introduction du nombre 0 dans les textes sanskrits. Il est vrai que le *Brahmasphutasiddhanta* de Brahmagupta décrit des calculs spécifiques avec le nombre 0, et qu'on ne trouve pas de développements comparables à l'époque ailleurs dans le monde. Mais le lien avec le concept de *sunya* n'est à mon sens pas établi. Qui plus est, on trouve des calculs concrets avec des positions décrites comme vides dans l'algorithme de résolution des systèmes d'équations linéaires que décrit l'ouvrage chinois du I^{er} siècle *Les Neuf Chapitres sur les procédures mathématiques*. La question de savoir quand et comment cette pratique a donné naissance à une notation spécifique de la place vide reste ouverte.

Question de notre confrère Jean Agnès : Pouvez-vous nous commenter le chiffre zéro et le nombre zéro ; quelle est la traduction de zéro en arabe ?

Réponse : En fait, ce que nous appelons 0 correspond à trois réalités : le chiffre intermédiaire 0, comme dans 103 ; le chiffre final 0, comme dans 130, et le nombre 0. J'ai expliqué que les systèmes positionnels avaient été introduits pour des opérations multiplicatives, et donc l'ordre de grandeur pouvait être restitué à la fin de l'opération : le chiffre 0 final n'a donc pas la même histoire que le chiffre intermédiaire. Par ailleurs, il faut prêter attention au fait que le signe qui, dans les textes cunéiformes des derniers siècles avant notre ère, indique un manque, ne renvoie pas systématiquement à un chiffre manquant, mais il peut renvoyer à une partie de chiffre manquant : ce n'est donc pas un 0 à proprement parler. En arabe, 0 se disait cifr, et a donné naissance au mot chiffre.

Question de Monsieur Verguet : Quand le boulier a-t-il remplacé les baguettes à calculer ?

Réponse : Nous savons que le boulier est très répandu aux XIV-XV^e siècles en Chine. Il est possible qu'il ait existé plus tôt sans être un instrument de calcul utilisé largement. Il est difficile de dater quand le boulier a supplanté les baguettes dans les milieux d'experts des mathématiques. En revanche, il est certain que le système d'écriture des nombres à l'aide de baguettes est tombé en désuétude en Chine, ce qui a contribué à rendre les ouvrages du XIII^e siècle incompréhensibles pour les érudits des siècles ultérieurs. Cependant ce système a perduré par exemple au Japon et les praticiens de mathématiques ont de ce fait apporté de nombreux développements nouveaux sur la base des textes chinois qu'ils pouvaient lire et comprendre.

Question de notre confrère Michel Lagarde : Un tableau présenté plusieurs fois fait état de nombres multiples de 8 à l'exception du 9 (8+1). Ce choix a-t-il une valeur symbolique en relation avec le symbolisme du nombre 8 en Chine ?

Réponse : Il s'agit en fait d'un artefact : j'ai découpé une partie d'une table de multiplication qui portait sur le nombre 8, mais mon extrait provient d'une table complète. Dans le contexte plus large, il n'y a pas, dans les textes mathématiques, de rôle spécifique dévolu au nombre 8.

Sur ce dernier commentaire le président remercie une dernière fois la conférencière et lève la séance à 16 heures.

R. BOIVIN
Secrétaire général de la classe des sciences.