



Séminaire

**APPROCHES HISTORIQUES, PHILOSOPHIQUES ET ANTHROPOLOGIQUES DES NOMBRES,
DE LA MESURE ET DE LA MESURABILITÉ**

Historical, philosophical and anthropological approaches to numbers, measurement and measurability

<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article2054>

2019 – 2020

Le Laboratoire SPHERE a ouvert une thématique interdisciplinaire « Approches historiques, philosophiques et anthropologiques des nombres, de la mesure et de la mesurabilité ». Un nouveau séminaire est dédié à cette thématique.

Organisation : N. de Courtenay (Univ. Paris Diderot, SPHERE), Christine Proust (CNRS, SPHERE)

PROGRAMME

Les mercredis

Université de Paris (Diderot), salle 646A, bâtiment condorcet, 4, rue Elsa Morante, 75013 Paris

<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?rubrique29>

Mercredi 20 novembre 2019, 9:30–13:00

**LES SYSTÈMES DE NUMÉRATION ÉCRITE ET LES LANGUES :
HISTORIOGRAPHIE ET APPROCHE CRITIQUE**

Séance organisée par C. Proust (CNRS, SPHERE)

Karine Chemla (CNRS, SPHERE) : *Historiographie et histoire du système positionnel décimal en Chine*

L'historiographie des nombres en Chine a en général considéré l'émergence du système positionnel décimal dans l'Empire du milieu depuis la perspective d'une histoire des signes à l'aide desquels on a écrit la langue. Je montrerai que pareille historiographie repose sur plusieurs hypothèses tacites et qu'elle suppose en particulier que l'écriture des nombres en système positionnel décimal vise avant tout, comme les caractères notant la langue ordinaire, à exprimer des quantités. J'argumenterai que le système positionnel décimal a émergé en Chine hors d'un contexte d'écriture de la langue et dans l'objectif d'exécuter des opérations, avant d'être employé pour exprimer des nombres. On comprend mieux, depuis cette perspective, pourquoi l'usage de positions pour écrire les nombres dans un contexte de calcul s'insère dans une pratique qui s'appuie beaucoup plus largement sur les positions. Sur la base de cette hypothèse, il est intéressant que l'on puisse distinguer en Chine deux traditions de calcul, l'une que l'on pourrait appeler contentuelle et qui procède par raisonnement, en écrivant les nombres à l'aide du système de numération de la langue ordinaire, et l'autre, formelle, qui procède en opérant des transformations sur des inscriptions dotées de propriétés spatiales.

Christine Proust (CNRS, SPHERE) et **Jean-Jacques Glassner** (CNRS) : *Des nombres et des mots vus du Proche-Orient ancien, quatrième millénaire avant notre ère*

Mercredi 11 décembre 2019, 9:30–16:00

!!! séance reportée à une date précisée ultérieurement !!!

9:30–13:00 : ENTRE MESURE ET CALCUL : HISTOIRE DES INSTRUMENTS MATHÉMATIQUES

Séance organisée par M. Pegny

L'étude des instruments constitue une source matérielle majeure pour les historiographies de la mesure et du calcul. Durant cette séance, nous accorderons une attention toute particulière aux instruments analogiques, ces instruments manipulant le continu que le succès du modèle numérique a relégués dans l'oubli, et aux problèmes conceptuels que posent leur classification comme instrument de mesure ou instrument de calcul.

Loïc Petitgirard (CNAM) : *Mesurer et calculer : de l'histoire des instruments « réalisant une transformée de Fourier »*

L'exploration de l'histoire des instruments « réalisant une transformée de Fourier » livre une pléiade d'objets qui sont par conception des instruments de mesure doublés d'instruments de calcul. Dans les spectromètres à transformée de Fourier, dans les dispositifs pour la cristallographie par rayons X, dans l'optique de Fourier, la capacité à faire une mesure ne prend sens que parce qu'elle est combinée à une capacité de calcul (d'inversion) de transformée de Fourier. Par principe, et en pratique, ces instruments agrègent et font système de dispositifs dédiés à la mesure et d'organes de calcul. Selon que ces instruments sont analogiques ou numériques, les modalités de cette hybridation mesure / calcul sont différentes. Si on y ajoute les impératifs d'automatisation des procédures et des résultats, la capacité à livrer un résultat en temps-réel, les choix de conception et les types d'instrumentations possibles ont été encore multipliés ...au moins jusqu'à l'introduction et la diffusion massive du célèbre algorithme de FFT (Fast Fourier Transform – 1965). L'exposé vise à donner un aperçu de quelques-unes de ces hybridations, et tentera d'en dresser une typologie permettant de dépasser les catégories classiques : instrument matériel vs instrument mathématique ; instrument de mesure vs instrument de calcul.

Maël Pégny (IHPST) : *Mesure ou calcul ? Enjeux historiques et philosophiques de la classification des instruments analogiques*

L'histoire des instruments de calcul analogiques est décisive pour la compréhension de l'histoire des techniques computationnelles, dans la mesure où elle s'inscrit dans le temps long et joue un rôle décisif pour des domaines majeurs de la demande de calcul, comme le calcul astronomique ou la simulation de grands problèmes d'ingénierie. L'examen des sources matérielles pose cependant des problèmes redoutables de délimitation et de classification : qu'est-ce qui doit compter comme instrument de calcul par opposition à un instrument de mesure ? Qu'est-ce qu'un dispositif de calcul automatisé ? Qu'est-ce qu'une machine de calcul par opposition à un dispositif de simulation ou de visualisation ? Répondre à ces questions implique un retour philosophique sur les sens de ces classifications, et les problèmes théoriques qu'elles nous aident à résoudre.

14:30–16:30 : LES SYSTÈMES DE NUMÉRATION ÉCRITE ET LES LANGUES : HISTORIOGRAPHIE ET APPROCHE CRITIQUE (suite de la séance du 20 novembre 2019)

Séance organisée par C. Proust

Fin des exposés et discussions avec les intervenants, Jean-Jacques Glassner, [Christine Proust](#) et [Karine Chemla](#).

Mercredi 8 janvier 2020, 9:30–13:00

DISCUSSION D'UN TEXTE DE CLARK SUR LE RAPPORT ENTRE TEMPS ET ESPACE

Séance organisée par N. de Courtenay et S. Rommevaux-Tani

Nadine de Courtenay (HPS, Univ. Paris Diderot, SPHere)

Sabine Rommevaux-Tani (CNRS, SPHere)

Mercredi 5 février 2020, 9:30–16:00

UN PROBLÈME, PLUSIEURS MESURES POSSIBLES

Séance organisée par E. Lejeune, M. Lacomme & M. Pégny

Lors de cette séance, nous réfléchissons aux cas où plusieurs métriques sont envisageables pour répondre à une question. A travers des études de cas issues de domaines et disciplines variées (biologie de l'évolution, big data, historiographie), nous traiterons des enjeux engendrés par un choix de métrique ou de méthode de mesure. Nous aborderons ainsi des questions relatives à la définition des métriques, au choix d'un ensemble de données, à la représentation des données ainsi qu'à la possibilité de comparer des résultats issus de méthodes de mesure différentes.

Guillaume Lecointre (Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle) : *La mesure de la parenté entre espèces et de la construction des arbres phylogénétiques*

Christophe Denis (Laboratoire LIP6, Sorbonne Université)

Edgar Lejeune (Univ. Paris Diderot, SPHere & LATTICE)

Mercredi 11 mars 2020, 9:30–16:30

LE RÔLE DES INCERTITUDES DANS DIFFÉRENTES DISCIPLINES

Séance organisée par N. de Courtenay (HPS, Univ. Paris Diderot, SPHere)

Mercredi 1^{er} avril 2020, 9:30–13:00
IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION

Séance organisée par S. Hijmans (ED 623, Univ. de Paris –Diderot, SPHERE)

Dans cette séance, il s'agira de l'histoire de deux controverses autour de quantifications en physique et chimie au début du 20^e siècle : l'électron et l'électronégativité. Les deux étaient d'abord identifiés indirectement à partir de propriétés quantifiables, avant de donner lieu à des débats sur les façons adéquates de les identifier expérimentalement. Nous parlerons de la relation entre quantification et identification dans ces deux cas : Est-ce que des entités et propriétés peuvent être définies purement à partir de la façon dont ils sont quantifiés ? Comment mesurer quelque chose dont on ne connaît pas exactement l'identité ?

Jan Potter (IHPST) : *Experiment and identification: On the history of the electron's charge-to-mass ratio*

In his (2006) book on the history of the electron, Theodore Arabatzis argues that in the case of the electron, scientists have no problem with identifying the electron, even though they work with radically different electron-theories, because they have learned that the electron can be identified experimentally in terms of its charge-to-mass ratio. Arabatzis makes this claim mainly on the basis of a study of the early history of the electron, i.e. the period of its discovery (1896–1901). In this talk, my focus will be on a series of experiments carried out right after this period, which concerned the velocity-dependency of the electron's charge-to-mass ratio. This study will lead me to argue that Arabatzis' notion of experimental identification needs to be reconceptualized and extended, because during this period there were substantial disputes about which experiments adequately measured the electron's charge-to-mass ratio. I will argue, more specifically, that evaluations of the adequacy of measurement results depend on 'tacit' assumptions about how the electron interacts with the experimental set-up employed. This will then allow me to elaborate further on Uljana Feest's work on the stabilization of experimental results (2011) and the experimenters' regress (2016).

Juan Camilo Martínez González (Sidney M. Edelstein Fellow for the History of Chemistry, Hebrew University) : *Tracing and quantifying electronegativity in early electronic theories of covalent bonds*

Electronegativity is one of the most relevant concepts in chemistry used to explain many aspects of chemical change and reactivity. This concept has a long existence in the knowledge of chemists, but it was only defined quantitatively with the advent of covalent bonding theories around 1930 as "the power of an atom in a molecule to attract electrons to itself" (Pauling 1932). However, the concept itself is far from being precisely determined, and this problem is mainly due to the fact that electronegativity cannot be measured by direct means and must be inferred on the basis of other properties that can be directly measured. There are two main electronegativity models: (i) a spectroscopic method, based on the ionization potential I of the isolated atom, and (ii) a thermodynamic method, which uses the enthalpy ΔH° of formation of molecules. Although usually presented as two ways of measuring a single property, these two methods can lead to different concepts. According to the spectroscopic method, electronegativity is an intrinsic property of atoms. The thermodynamic method considers the atoms in the context of molecules and, as a consequence, electronegativity is conceived as a relational property. Although this concept is very successful and widely used, neither a more than intuitive definition nor a generally accepted and standardized quantification model have been developed.

This discussion is part of the controversy about the methodological preferences and their consequences in the description of chemical concepts in the context of the development of quantum chemistry.

Mercredi 13 mai 2020, 9:30–16:00
L'HISTOIRE DES UNITÉS DE MESURE DE LONGUEUR ET DE SURFACE
Séance organisée par C. Proust et C. De Varent (SPHERE & LDAR)

Camille Lecompte (ARSCAN) & **Christine Proust**

Serafina Cuomo (Durham University) : *Measurement in the ancient Greek and Roman world*

This paper will explore measurement in the ancient Greek and Roman world by focussing on use and practice, rather than metrological systems. Drawing on recent scholarship about trust and transmission of information in Greek and Roman antiquity, I will argue that measurement practices only made use of measurement units under particular circumstances. Those circumstances provide insights into the significance of mathematics, measurement, trust and accuracy in the ancient Greek and Roman world.

Agathe Keller (CNRS, SPHERE)

Mercredi 3 juin 2020, 9:30–13:00, salle Mondrian, 646A 2020, 9:30–13:00

UNE APPROCHE CRITIQUE DE L'OPPOSITION ENTRE LES NOMBRES 'CONCRETS' ET 'ABSTRAITS'

Séance organisée par C. Proust et E. Vandendriessche

Christine Proust et Eric Vandendriessche, (CNRS, SPHERE) : *Introduction*

Baptiste Fiette (ANR EcriUr) : *Mesurer les récoltes de céréales à l'aide du nombre-šukunnûm en Babylonie ancienne*

La documentation cunéiforme de la Babylonie ancienne révèle un coefficient de rendement agricole, appelé šukunnûm, qui est utilisé pour calculer de grandes quantités de céréales. Ce nombre apparaît sur des tableaux de rendement de champs et sur des registres de récoltes, sans unité de mesure qui lui serait associée. Il est calculé en fonction de telle capacité de grain produite sur telle unité de surface : en GUR par BUR₃ (300 litres par 6,48 hectares) ou en GIN par SAR (1/60e de litre par 36 m²). L'objectif de ma présentation est d'étudier le contexte d'apparition du nombre-šukunnûm afin d'établir pourquoi il est élaboré à partir de ces unités de mesure de capacité et de surface, et comment il est utilisé par les acteurs de la comptabilité des céréales en lieu et place des instruments de mesure. Pour ce faire, je m'appuierai sur ses attestations dans les archives de Šamaš-hazir, qui fut le responsable du domaine royal de Hammu-rabi de Babylone (1792-1750 av. J.-C.) dans la région de Larsa, au sud de la Mésopotamie. Son rôle dans la gestion des terres et des récoltes est abondamment documenté par toutes sortes de sources, ce qui me permet de replacer l'étude du nombre-šukunnûm dans un contexte d'exploitation agricole bien établi.

Christine Chambris (André Revuz, Université de Cergy-Pontoise)