

## ABSTRACTS

### Geometry of the Astrolabe in the Tenth Century Philippe Abgrall

Many studies on the astrolabe were written during the period from the ninth to the eleventh century, but very few of them related to projection, i.e., to the geometrical transformation underlying the design of the instrument. Among those that did, the treatise entitled *The Art of the Astrolabe*, written in the tenth century by Abū Sahl al-Qūhī, represents a particularly important phase in the history of geometry. This work recently appeared in a critical edition with translation and commentary by Roshdi Rashed. It contains the earliest known theory of the projection of the sphere, a theory developed in a commentary written by a contemporary mathematician, Ibn Sahl. Following R. Rashed, the present article offers here a thorough mathematical analysis of al-Qūhī's treatise and of the commentary by Ibn Sahl. It also presents, with commentary, an account of a contemporary treatise on the projection of the sphere, written by al-Şāġānī. The latter work is concerned with the conical projection of a sphere on a plane, from a point on an axis of the sphere, other than its pole. The author consciously avoids the case of stereographic projection, but he studies all the other cases of conical projection which, if we employ the terms of al-Qūhī's theory, are compatible with the movement of the instrument (i.e. the rotation of the sphere around its axis). These three texts provide clear evidence of the emergence, during the second half of the tenth century, of a new field of study, that of projective geometry.

### Ibn Sahl and al-Qūhī: the projections. Addenda & corrigenda Roshdi Rashed

This article continues and improves the research already accomplished in *Géométrie et dioptrique au X<sup>e</sup> siècle* (1993). It presents two fragments and an additional treatise which enlarge our understanding of the work of Ibn Sahl on the geometrical constructions and projections. All the necessary corrections are included.

Between Scorching Heat and Freezing Cold: Medieval Jewish Authors on the Inhabited and Uninhabited Parts of the Earth  
Resianne Fontaine

The question of which areas of the earth are fit for human habitation and which ones are not is dealt with in several Hebrew scientific texts of the twelfth and thirteenth century. Medieval Jewish scholars such as Abraham bar Ḥiyya, Samuel ibn Tibbon, and the three thirteenth-century Hebrew encyclopedists were familiar with theories of the *oikoumene* and its boundaries through Arabic sources. These Hebrew texts display a variety of views on the earth's habitability, all of which ultimately go back to antiquity. Whereas some texts adopted a division of the inhabited portion of the earth into seven climes, others divided the earth into five zones of temperature, of which two were habitable and three were not owing to extreme temperatures. Some of these Jewish authors also pay attention to the question of how climatological or astrological conditions in a given region influence the mental constitution of its inhabitants.

A Few Notes on Ḥunayn's Translation and Ibn al-Nafis' Commentary on the First Book of the *Aphorisms*  
Amal Abou Aly

The Hippocratic *Aphorisms* is a well-known treatise which was very popular throughout the ages. This paper studies the Arabic translation of Ḥunayn ibn Ishāq, the renowned Arab translator, of the first book of the *Aphorisms* as well as the commentary of Ibn al-Nafis, the thirteenth-century Arab doctor, on the same book. This study highlights the difficulties that occasionally confronted the Arab commentator while commenting. The obscurity of a few Hippocratic sentences as well as Ḥunayn's interpretation and alteration in meaning were probable sources for those difficulties. Ibn al-Nafis, however, was unaware of the role played by Ḥunayn in shaping the Arabic text. Ibn al-Nafis reflected a deep trust in the Arabic text to the degree of commenting on every single word. He used both his intellect and his knowledge of other commentaries to solve those problematic phrases. He did not exhibit an interest in philological matters to help explain the text. His commentaries reflect his respect and appreciation for both Hippocrates and Galen, the latter of whom exercised some influence on Ḥunayn and Ibn al-Nafis in their understanding of the work. Nonetheless both Ḥunayn and Ibn al-Nafis showed traces of independence from Galen's influence.

## RÉSUMÉS

La géométrie de l'astrolabe au x<sup>e</sup> siècle  
Philippe Abgrall

De nombreuses études sur l'astrolabe ont été rédigées entre le ix<sup>e</sup> et le xi<sup>e</sup> siècle, mais bien peu d'entre elles concernent la projection, transformation géométrique sous-jacente à la conception de l'instrument. Parmi ces dernières, le traité intitulé *L'art de l'astrolabe*, écrit au x<sup>e</sup> siècle par Abū Sahl al-Qūhī et récemment révélé par l'édition critique, la traduction et le commentaire que Roshdi Rashed en a faits, représente un événement primordial pour l'histoire de la géométrie. Il contient en effet la première théorie, connue à ce jour, de la projection de la sphère, théorie par ailleurs développée dans un commentaire rédigé par un mathématicien contemporain, Ibn Sahl. À la suite de R. Rashed, nous présentons ici une analyse mathématique approfondie du traité d'al-Qūhī et du commentaire d'Ibn Sahl, ainsi que le commentaire d'un traité contemporain sur la projection de la sphère, rédigé par al-Şāgānī. Ce dernier s'intéresse à la projection conique de la sphère sur un plan, à partir d'un point se situant sur l'axe de cette sphère, sauf en son pôle. L'auteur évite consciemment le cas de la projection stéréographique, et étudie donc tous les autres cas de la projection conique qui, si nous employons les termes de la théorie d'al-Qūhī, sont compatibles avec le mouvement de l'instrument (c'est-à-dire la rotation de la sphère autour de son axe). Ces trois textes constituent, sans doute, les témoins de l'apparition, au cours de la seconde moitié du x<sup>e</sup> siècle, d'un nouveau domaine: celui de la géométrie projective.

Ibn Sahl et al-Qūhī: les projections. Addenda & corrigenda  
Roshdi Rashed

Cet article poursuit et améliore la recherche déjà accomplie dans *Géométrie et dioptrique au x<sup>e</sup> siècle* (1993). On y trouve deux fragments et un titre supplémentaire qui viennent enrichir notre connaissance de l'œuvre d'Ibn Sahl sur les constructions géométriques et sur les projections, le tout suivi des corrigenda nécessaires.

Entre la chaleur étouffante et le froid glacial : travaux d'auteurs juifs médiévaux sur les parties habitées et inhabitées de la terre  
Resianne Fontaine

La question de savoir quelles zones de la terre sont habitables par les hommes et lesquelles ne le sont pas est traitée dans plusieurs textes scientifiques hébreux des XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles. Les savants juifs médiévaux tels que

Abraham bar Hiyya, Samuel ibn Tibbon, et les trois encyclopédistes du XIII<sup>e</sup> siècle cités dans l'article étaient renseignés par des sources arabes sur les théories de l'*oikoumene* et de ses limites. Ces textes hébreux affichent, sur l'habitabilité de la terre, une variété de points de vue qui remontent à l'Antiquité. Alors que quelques textes ont adopté la division de la partie habitée de la terre en sept climats, d'autres ont divisé la terre, selon la température, en cinq zones, dont deux étaient habitables et trois ne l'étaient pas en raison des températures extrêmes. Certains de ces auteurs juifs prêtent également attention à la façon dont les conditions climatologiques ou astrologiques d'une région donnée influent sur l'état mental de ses habitants.

Quelques remarques sur la traduction par Ḥunayn du premier livre des *Aphorismes* et sur son commentaire par Ibn al-Nafīs  
Amal Abou Aly

Le livre des *Aphorismes* d'Hippocrate est bien connu et il fut très populaire à travers les âges. Cette étude porte sur la traduction arabe par Ḥunayn ibn Ishāq – le célèbre traducteur – du premier livre des *Aphorismes*, ainsi que sur les commentaires du même livre, effectués par Ibn al-Nafīs, médecin arabe du x<sup>e</sup> siècle; elle fait ressortir les difficultés parfois rencontrées par un commentateur arabe lors de son travail. L'obscurité de quelques phrases dans le texte hippocratique, aussi bien que l'interprétation de Ḥunayn ou les altérations de sens qu'il avait introduites, étaient probablement à l'origine de ces difficultés. Ibn al-Nafīs, cependant, n'était pas conscient du rôle joué par Ḥunayn dans le remodelage du texte arabe: il manifeste une confiance profonde dans ce texte arabe qu'il commente mot à mot. Il fait jouer à la fois son intelligence et sa connaissance des autres commentaires pour résoudre certaines expressions équivoques. Il ne fait pas preuve d'un intérêt d'ordre philologique pour son appréciation du texte. Ses commentaires reflètent son respect et son admiration à la fois pour Hippocrate et Galien, lequel avait exercé une certaine influence sur Ḥunayn et Ibn al-Nafīs pour leur compréhension de ce texte. Cependant, à la fois Ḥunayn et Ibn al-Nafīs montrent des traces d'indépendance vis-à-vis de l'autorité de Galien.