

CONTENTS

<i>The Contributors</i>	2
<i>Abstracts</i>	3
BIJAN VAHABZADEH Al-Māhānī's Commentary on the Concept of Ratio	9
PHILIPPE ABGRALL Une contribution d'al-Qūhī à l'analyse géométrique	53
MICHAEL E. MARMURA Ghazali and Ash'arism Revisited	91
GAD FREUDENTHAL The Medieval Astrologization of Aristotle's Biology: Averroes on the Role of the Celestial Bodies in the Generation of Animate Beings	111
BASSAM I. EL-ESWED Lead and Tin in Arabic Alchemy	139
JULIA MARÍA CARABAZA BRAVO La <i>Filāḥa yūnāniyya</i> et les traités agricoles arabo-andalous	155

THE CONTRIBUTORS

PHILIPPE ABGRALL *Centre d'histoire des sciences et des philosophies arabes et médiévales, 7 rue Guy Môquet, B.P. n° 8, 94801 Villejuif Cedex, France*

DRA. JULIA MARÍA CARABAZA BRAVO *Universidad de Sevilla, Estudios Árabes e islámicos, Palos de la Frontera, 41004 Sevilla, Spain*

DR BASSAM I. EL-ESWED *P.O. Box 520626, Amman 11152, Jordan*

DR GAD FREUDENTHAL *Centre d'histoire des sciences et des philosophies arabes et médiévales, 7 rue Guy Môquet, B.P. n° 8, 94801 Villejuif Cedex, France*

PROF. MICHAEL E. MARMURA *Department of Near and Middle Eastern Civilizations, University of Toronto, 4 Bancroft Avenue, Toronto, Ontario, Canada M5S 1C1*

BIJAN VAHABZADEH *19 rue Merle-D'Aubigné, 1207 Genève, Suisse*

ABSTRACTS

Al-Māhānī's Commentary on the Concept of Ratio Bijan Vahabzadeh

The mathematician al-Māhānī (9th century AD) is the author of one of the first commentaries on the fifth Book of Euclid's *Elements* which have been handed down to us. In this commentary, al-Māhānī intends to justify Definitions V. 5 and V. 7 of the *Elements*, which deal with the identity of ratios and with greater ratio, by starting from an anthyphairetic conception of ratio, and by proving the equivalence of the Euclidean and the anthyphairetic points of view. We will try in this paper to describe in detail the content of al-Māhānī's commentary, basing ourselves on a thorough examination of most of the extant manuscripts of the Arabic text. The reader will also find in the appendices a mathematical commentary, an English translation, and a critical edition of al-Māhānī's commentary.

A Contribution by al-Qūhī to Geometrical Analysis Philippe Abgrall

The development of geometrical analysis in the 10th century was partly inspired by the reception of the works of Apollonius, which Arab mathematicians translated as early as the preceding century. Al-Qūhī contributed to this development by writing several collections of problems dealing with Apollonian themes and solved by the method of analysis; however, it seems that they do not all occupy the same place in his work. The author gives here the edition, translation, and mathematical commentary of a short work, entitled *The determination of two straight lines from a point along a known angle*, which presents the particularity of providing problems as geometrical lemmas to other studies. Indeed, al-Qūhī uses two of these lemmas in more complex constructions which belong to his *Treatise on the art of the astrolabe*. In this same treatise on the astrolabe, as well as in his *Treatise on the perfect compass*, this scholar also uses as lemmas several problems solved in another of his works, entitled *The generation of points on straight lines according to ratios of which the terms are surfaces*. This work is unfortunately lost, and all that remains of it are the traces which subsist in other treatises in which it has been used. This study seems to be necessary if one wishes to understand the organization of the work of al-Qūhī, a mathematician of the first rank who was representative of his time.

Ghazali and Ash'arism Revisited

Michael E. Marmura

At the basis of Ghazali's criticisms of Ash'arite *kalām* is the thesis that its primary function is the defence of traditional Islamic belief, the 'aqida, against the distortions of heretical innovations (*al-bida'*). *Kalām* is not an end in itself and it is error to think that the mere engagement in it constitutes the experientially religious. In the *Ihyā'* he maintains in effect that when it is pursued as an end in itself, its dogmas can constitute a veil preventive of the attainment of gnosis (*ma'rifa*). On the other hand, Ash'arite *kalām* when not pursued as an end in itself can be an aid in the quest after gnosis. This is implicit in his reference (in *Kitāb al-Arba'in*) to his own major work of Ash'arite *kalām*, the *Iqtisād fī al-i'tiqād*, where he states that "it goes deeper in ascertaining [the truth] and is closer to knocking at the doors of gnosis than the official discourse encountered in the books of the *mutakallimīn*." The *Ihyā'* abounds with homilies, guides for the pious, particularly for those seeking mystical knowledge. Ash'arism pervades such homilies. Thus in *Kitāb al-Tawba*, Ghazali formulates, analyzes and defends the concept of human choice in Ash'arite terms. He thus argues that each of the ingredients of this concept – knowledge, power, the decisive will, as well as the ensuing choice – is individually the direct creation of God. Not that the argument for this concept yields experiential knowledge of its meaning within the cosmic scheme of things. For Ghazali such knowledge is only attained through mystical vision. But the Ash'arite argument, when not pursued as an end in itself, can be an aid to the seekers of gnosis. It can bring them closer to knocking at its doors.

The Medieval Astrologization of Aristotle's Biology: Averroes on the Role of the Celestial Bodies in the Generation of Animate Beings

Gad Freudenthal

How do the variegated forms of sublunar substances (the elements, homoeomerous substances, plants, animals) arise in prime matter? Averroes throughout his life believed that "a principle from without" was involved, but changed his mind over its identity. While in an early period of his life he maintained that all forms emanate from the active intellect, he later discarded that metaphysical notion and sought to develop a more naturalistic, astrologically inspired account, which identified the heavenly bodies as the source of sublunar forms. Comparing different versions of Averroean texts, this paper seeks to spell out how, in Averroes' view, the heavenly bodies generate forms in matter. Averroes claims that this is brought about by means of their "heats," an answer that is however problematic seeing that in the Aristotelian cosmology the celestial realm is quality-less. The paper examines Averroes' ideas on the relationship between light and heat, concluding

that the Commentator was unable to integrate the postulate that the heavenly bodies inform matter within his Aristotelian theory of matter.

Lead and Tin in Arabic Alchemy

B. I. El-Eswed

The present article is devoted to two issues. The first is the identification of lead and tin in medieval Arabic alchemy. The second is the investigation of whether Arabic alchemists differentiate between these problematic substances or not. These two issues are investigated in the light of a comparison which is made between the facts that are stated about the two problematic substances in the original Arabic alchemical works and those stated in modern chemical literature. It is proved that Arabic alchemists made a sharp distinction between lead and tin. Also, it becomes clear that these two metals were used in a satisfactory purity in the era of medieval Arabic alchemy. As a consequence of the present study, some conclusions are drawn about the existence of some categories of 'derivatives' of fusible bodies in Arabic alchemy which are degenerate to modern categories of oxides, carbonates, etc.

La Filāḥa yūnāniyya and the Arabo-andalusian Treatises on Agriculture

Julia María Carabaza Bravo

The aim of this work is to end the debate about the widespread acceptance among specialists, that the 6th century Byzantium treatise by Cassianus reached Muslim scholars by means of two routes: a "direct" translation from Greek into Arabic (*Filāḥa rūmiyya* attributed to Qusṭūs) and the other "indirect" translation by means of a Persian translation (*Filāḥa fārisiyya* attributed to either Kasīnūs or Qusṭūs). Thanks to a comparison of the texts, one can prove beyond all doubt that there was only a secondary translation route into Arabic from the Persian version. Additionally, this work highlights the significant influence of the *Filāḥa rūmiyya* on the Andalusian agronomy. The most influenced subjects are pointed out and those agronomic sources derived from this treatise and the 10th century Greek *Geoponica* (based on Cassianus) are studied. This study allows us to conclude that the later work was never translated into Arabic, therefore, the Andalusian agronomists only had access to the Arabic versions of Anatolius and Cassianus to which the Pseudo-Qusṭūs' work was later added.

RÉSUMÉS

Le commentaire d'al-Māhānī sur le concept de rapport
Bijan Vahabzadeh

Le mathématicien al-Māhānī (IX^e siècle ap. J.-C.) est l'auteur de l'un des premiers commentaires sur le cinquième Livre des *Éléments* d'Euclide qui nous soient parvenus. Dans ce commentaire, al-Māhānī se propose de justifier les Définitions V. 5 et V. 7 des *Éléments*, qui traitent de l'identité des rapports et du rapport plus grand, en partant d'une conception anthyphérétique de la notion de rapport et en démontrant l'équivalence des points de vue euclidien et anthyphérétique. L'auteur de cet article se propose d'y décrire en détail le contenu du commentaire d'al-Māhānī, en se basant sur une étude exhaustive de la plupart des manuscrits du texte arabe connus à ce jour. Le lecteur trouvera aussi en appendice un commentaire mathématique, une traduction anglaise et une édition critique du commentaire d'al-Māhānī.

Une contribution d'al-Qūhī à l'analyse géométrique
Philippe Abgrall

Le développement de l'analyse géométrique au X^e siècle a été en partie suscité par la réception des ouvrages d'Apollonius que les mathématiciens arabes ont traduits dès le siècle précédent. Al-Qūhī a contribué à ce développement en rédigeant plusieurs recueils de problèmes portant sur des thèmes apolloniens et résolus par la méthode de l'analyse, mais tous n'ont pas la même place dans son œuvre, semble-t-il. L'auteur présente ici, l'édition, la traduction et le commentaire mathématique d'un petit ouvrage intitulé *La Détermination de deux droites à partir d'un point suivant un angle connu*, dont la particularité est de fournir des problèmes servant de lemmes géométriques à d'autres études. En effet, al-Qūhī emploie deux de ces lemmes dans des constructions plus complexes appartenant à son *Traité sur l'art de l'astrolabe*. Dans ce même traité sur l'astrolabe ainsi que dans son *Traité du compas parfait*, le savant utilise également comme des lemmes, plusieurs problèmes résolus dans un autre de ses ouvrages intitulé *La Génération de points sur les droites suivant des rapports dont les termes sont des surfaces*. Ce dernier est malheureusement perdu, et il n'en reste que les traces visibles dans les autres traités où il a été employé. Cette étude paraît nécessaire si l'on veut comprendre l'organisation de l'œuvre d'al-Qūhī, mathématicien de premier rang et représentatif de son époque.

Ghazali et l'ash'arisme revisité
Michael E. Marmura

À la base des critiques que Ghazali adresse au *kalām* ash'arite, se trouve la thèse selon laquelle la fonction principale de cette doctrine serait la défense de la croyance traditionnelle islamique, la *'aqida*, contre les distorsions des innovations hérétiques (*al-bida'*). Le *kalām* n'est pas une fin en soi, et c'est une erreur que de penser que le seul engagement dans cette doctrine constituerait la véritable expérience religieuse. En effet, dans le *Iḥyā'*, Ghazali soutient que lorsqu'on poursuit cette méthode comme une fin en soi, ses dogmes peuvent constituer un voile qui empêche d'acquérir la "gnose" (*ma'rifa*). D'autre part, le *kalām* ash'arite, lorsqu'on ne le poursuit pas comme une fin en soi, peut représenter une aide dans la quête de la "gnose". Ceci est implicite dans la référence que fait Ghazali (dans *Kitāb al-Arba'in*) à son propre ouvrage de *kalām* ash'arite, *l'Iqtisād fī al-i'tiqād*, où il affirme qu'il "va plus avant dans la découverte [de la vérité] et s'approche davantage des portes de la "gnose" que le discours officiel que l'on rencontre dans les livres des *mutakallimīn*." *L'Iḥyā'* est plein d'homélies, d'indications pour les pieux, et surtout pour ceux qui sont à la recherche de la connaissance mystique. De telles homélies sont imprégnées d'ash'arisme. Ainsi, dans le *Kitāb al-Tawba*, Ghazali formule, analyse et défend le concept de choix humain en des termes ash'arites. Ainsi argumente-t-il que chacun des ingrédients de ce concept – la connaissance, le pouvoir, la volonté délibératrice, ainsi que le choix qui en résulte – est, individuellement, une création directe de Dieu. Ce n'est pas que l'argument pour ce concept fournisse une connaissance expérimentale de sa signification dans le cadre de l'organisation cosmique des choses. Selon Ghazali, une telle connaissance ne s'acquiert que par la vision mystique. Mais l'argumentation ash'arite, lorsqu'on ne la poursuit pas comme une fin en soi, peut représenter une aide pour ceux qui sont en quête de la "gnose", aux portes de laquelle ils pourront bientôt frapper.

L'astrologisation de la biologie aristotélicienne au Moyen Âge: le rôle des corps célestes dans la génération d'êtres animés, selon Averroès
Gad Freudenthal

Comment les formes des substances sublunaires (éléments, homéomères, plantes, animaux) sont-elles générées dans la matière amorphe? Averroès considérait tout au long de sa vie qu'"un principe venant de l'extérieur" y est impliqué, mais il a changé d'avis sur l'identité de ce principe. Dans une première période de sa vie, il maintenait que les formes sublunaires émanent toutes de l'intellect agent. Après avoir abandonné cette notion métaphysique, il avançait une explication plus naturaliste, astrologisante, selon laquelle les formes sublunaires sont imprimées dans la matière par les corps célestes. Comparant des versions successives de différents textes, cet article

s'efforce d'expliciter comment Averroès concevait ce processus. Averroès soutient que la matière est informée au moyen des "chaleurs" des corps célestes, une idée qui est cependant problématique dans la mesure où ces corps sont supposés être sans qualités. L'article étudie les idées d'Averroès sur les relations entre lumière et chaleur et conclut que le Commentateur n'a pas réussi à intégrer l'idée des influences des corps célestes sur la matière sublunaire dans le cadre de la théorie aristotélicienne de la matière.

Le plomb et l'étain dans l'alchimie arabe

B. I. El-Eswed

Le présent article est consacré à deux sujets. Il y est d'abord question de l'identification du plomb et de l'étain dans l'alchimie arabe médiévale. Dans un deuxième temps, il s'agit de savoir si les alchimistes arabes distinguaient bien ces deux substances problématiques. L'examen de l'un et de l'autre point se fait en comparant les descriptions de ces substances par les alchimistes arabes d'une part, et celles de la littérature moderne, de l'autre. Il apparaît que les alchimistes arabes distinguaient clairement le plomb de l'étain. Il est donc évident que ces deux métaux se trouvaient être d'un degré de pureté satisfaisant au moment où l'on s'en servait, c'est-à-dire à l'époque de l'alchimie médiévale arabe. À la fin de la présente étude, on tire un certain nombre de conclusions concernant l'existence de certaines catégories de "dérivés" de corps fusibles dans l'alchimie arabe, catégories qui sont dégénérées par rapport aux catégories modernes des oxydes, des carbonates, etc.

La *Filāḥa yūnāniyya* et les traités agricoles arabo-andalous

Julia María Carabaza Bravo

Le but de ce travail est de mettre fin à l'affirmation, jusqu'à présent soutenue par de nombreux spécialistes, selon laquelle le traité byzantin du sixième siècle rédigé par Cassien est parvenu aux érudits musulmans par deux chemins: d'une part, par une traduction "directe" du grec en arabe (la *Filāḥa rūmiyya* attribuée à Qusṭūs), et d'autre part, par le biais d'une traduction persane (la *Filāḥa fārisiyya* attribué soit à Kasīnūs, soit à Qusṭūs). En procédant à une comparaison des textes, on montre sans conteste qu'il n'y a jamais eu qu'une voie secondaire de traduction à l'arabe: à partir de la version persane. En outre, ce travail souligne l'influence significative exercée par la *Filāḥa rūmiyya* sur l'agronomie andalouse. On signale les sujets où cette influence est la plus visible, et on étudie celles des sources agronomiques qui dérivent de ce traité, ainsi que des *Geoponica* grecs du X^e siècle, qui sont fondés sur Cassien. Cette étude nous permet de conclure que le traité de ce dernier ne fut jamais traduit en arabe; les agronomes andalous ne disposaient donc que des versions arabes d'Anatolius et de Cassien, auxquelles on ajouta plus tard l'œuvre du Pseudo-Qusṭūs.