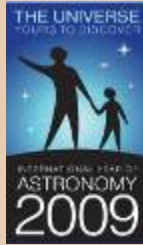


Wilaya de Béjaïa
APW de Béjaïa
APC de Béjaïa

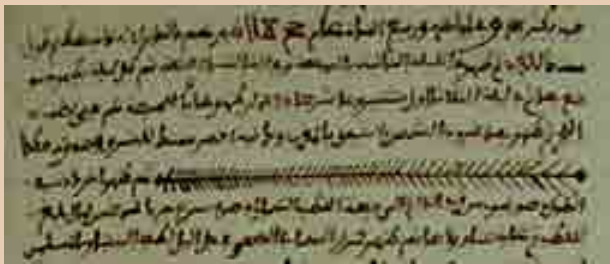


GRUPE D'ETUDES SUR L'HISTOIRE DES
MATHÉMATIQUES A BOUGIE MÉDIEVALE



« Dans les livres des philosophes qui ont pris
l'univers pour sujet de leurs études, on lit que
la terre a une forme sphérique »

Ibn Khaldun



Représentation de la comète C/1769 P1 par l'astronome ash
Shallâtî au 18^e siècle. On retrouve mentionné l'apparition d'une
autre comète, moins importante, à côté du pôle Nord céleste.

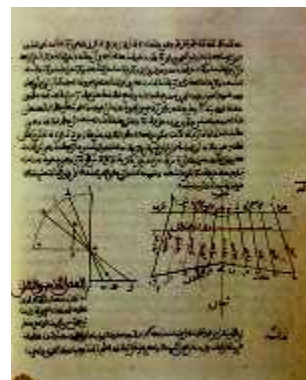
Deux périodes caractérisent la contribution de
Béjaïa et sa région au développement des
connaissances dans le domaine de l'astronomie.

Tout d'abord l'époque médiévale. La ville de
Béjaïa était célèbre par le niveau de son école. Le
marocain Abu l'Hassan Ali (m. 1340) y réalisa des
observations astronomiques, alors que l'andalou Ibn
Raqqam (m. 1315) y établit ses tables astronomiques.
Les débats y étaient si intenses au point que
l'astronomie n'est pas intégrée au sein de la même
discipline dans la classification de deux savants de
Béjaïa (la physique pour Ibn Sab'in au 13^e siècle et
'Ilm at-Ta'alim - les mathématiques pour Ibn
Khaldun au 14^e siècle).

Après la destruction de la ville par les espagnols,
le relais est assuré par la province. Commence
l'épopée des Zawiyas de la Kabylie. En effet, c'est
dans la vallée de la Soummam que l'astronome ash
Shellati (18^e siècle) rédige son fameux traité *Ma'alim
al-Istibsar*. Le niveau des lettrés locaux du 19^e siècle
et leurs pratiques peuvent être cernés en analysant le
contenu d'*Afniq n'Ccix Lmuhub*. Ces pratiques
perdurèrent jusqu'à la formation des premiers
astronomes contemporains (comme al-Hafidhi à Al
Azhar au début du 20^e siècle).



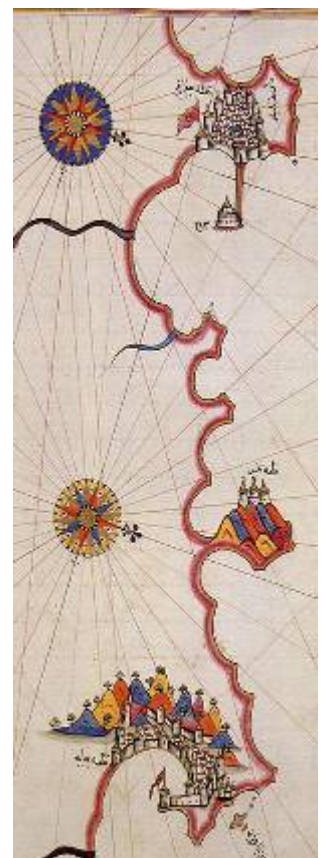
L'Astronomie à Béjaïa et sa région (11^e – 19^e siècles)



Traité de l'astronome andalou de
Béjaïa Ibn al-Raqqam sur les
cadres solaires. Manuscrit n°
918. Bibliothèque de l'Escurial.



Le célèbre astronome
François Arago a effectué
en 1808 une spectaculaire
traversée de la Kabylie



Carte de l'Amiral turc Piri
Reis (1470 – 1553). Royaume
de Béjaïa et sa région à la fin
du 15^e siècle.

Association GEHIMAB

Laboratoire LAMOS, Université de Béjaïa

Tel: 034 21 08 00 Tel/Fax: 034 21 51 88

E-mail : lamos_bejaia@hotmail.com

<http://www.gehimab.org>

Le début de l'astronomie au Maghreb : Ibn Abi Ridjal à Kairouan

Les travaux sur l'astronomie dans les Pays de l'Islam débute au 9^e siècle en Orient, avec la traduction de l'Almageste du célèbre astronome d'Alexandrie du II^e siècle Ptolémée. Dès le 10^e siècle, cet ouvrage sera connu au Maghreb (Kairouan).

Ibn Abi Ridjal, célèbre précepteur de l'émir Ziride al-Mu'izz, fut un astrologue et astronome réputé, connu en Europe sous le nom d'Albohazen (ou Aben Rajel). Il aurait assisté aux observations astronomiques faites à Baghdad en 989. Son traité, *Kitab al-Bari fi Ahkam al-Nudjum*, est un vaste recueil de 4 genres d'astrologie. Traduit en castillan vers 1256, puis en latin, il démontre que les connaissances astronomiques d'Orient du 11^e siècle étaient connues dans le Maghreb.

Après la destruction de Kairouan, c'est Mahdia (la nouvelle capitale du Royaume Ziride) et la *Qal'a* des Béni Hammad (près de M'sila) qui prirent le relais. Ainsi, c'est à Mahdia que travailla le grand astronome Abu l'Salt Umayya. Il avait rédigé un traité d'astronomie et une *Risala fi 'Ilm al-Asturlab* (traité sur l'usage de l'astrolabe).



A Kairouan au début du 11^e siècle: Albohazen (Ibn Abi Ridjal) et son *Kitab al-Bari*.



La *Qal'a* et Mahdia ont pris le relais de Kairouan (ici, le Manar de la *Qal'a*).



Ci-dessus, l'Almagest de Ptolémée en langue arabe. Manuscrit d'écriture maghrébine (début du 13^e siècle).



Séance de consultation des Princes de la Science à Béjaïa : De droite à gauche, Sidi Boumedienne, Abu Hamid as-Saghir, Abd al-Haq al-Ishbili et Ibn Hammad.



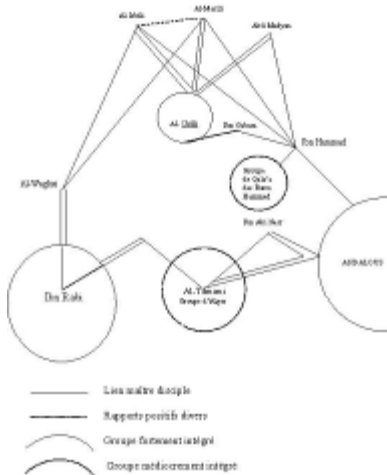
Ibn Tûmart, le Mahdi des Almohades, à l'oratoire de Mellala (Béjaïa) en 1117. On sait qu'il a composé un ouvrage « *Kanz al-Ulum* » qui englobe de nombreuses disciplines, l'astronomie y comprise.

L'Astronomie à Béjaïa à l'époque médiévale

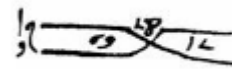
De nombreux astronomes célèbres ont vécu et travaillé à Béjaïa à l'époque médiévale. Il est possible de cerner la tradition astronomique médiévale du Maghreb en analysant les travaux réalisés par les astronomes au niveau des principaux centres scientifiques: Ibn Ishaq (Tunis, 13^e siècle), Ibn al-Banna (Fès et Marrakech, 14^e siècle), Ibn 'Azzuz et Ibn Qunfudh (Constantine, 14^e siècle), al-Habbaq et as-Sanusi (Tlemcen, 15^e siècle),...

Dans son livre bio-bibliographique *al-Wafayat*, Ibn Qunfud (1330 – 1407) donne la liste de ses écrits astronomiques (*Taysur al Matalib fi Ta'dil al-Kawakib*, *Siraj ath-Thiqat fi 'Ilm al-Awqat* et *Sharh Urjuza Ibn Abi Ridjal*). Rappelons qu'Ibn Qunfud a consacré le traité *Uns al-Faqir wa Izz al-Haqir* à la biographie d'un des « princes de la science » de Béjaïa, Sidi Bou Medienne, ainsi qu'à certains de ses compagnons et de ses contemporains.

Parmi les réalisations de premier plan qui ont marqué la ville, citons : les observations astronomiques d'Abu l'Hassan Ali et l'établissement de tables astronomiques par Ibn Raqqam,...



« *Unwân al-Dirâya* » d'al-Gubrîni (m. 1315). Ouvrage biobibliographique consacré aux savants de Bougie du XIII^e siècle et à partir duquel une structuration du milieu scientifique a été réalisée. Manuscrit N° 2061 de la Bibliothèque Nationale d'Algérie. Copie datée de 1883.



C'est à partir de Béjaïa que les chiffres arabes ont été popularisés en Europe



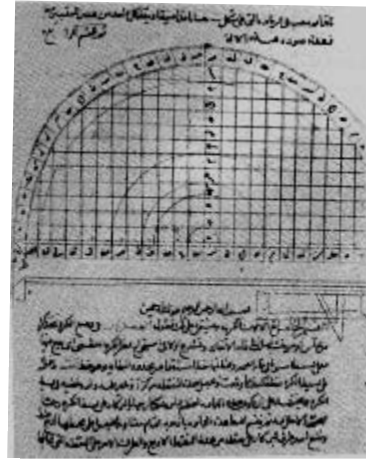
Un élève de Bougie Léonardo Fibonacci (1170 – 1240). Il fit connaître le sinus avec des tables pour l'astronomie.

L'Astronome marocain Abu l'Hassan Ali détermine les coordonnées de Bougie

Ayant vécu à Marrakech dont il semble originaire, « il a ajouté par ses voyages, aux connaissances qu'il avait acquises, celles des plus savants hommes des seuls contrées où les sciences fussent alors cultivées avec succès ».

« Nous avons écrit en encre rouge les noms des villes dans lesquelles nous avons été, et dont nous avons observé nous même la latitude ». De par son propre témoignage, nous savons qu'Abu l'Hassan (mort en 1262) se livra à des observations astronomiques à Bougie. Il observa la hauteur du pôle et détermina la latitude et la longitude de la ville.

En introduction à la première traduction du traité « *Jamiou al-Mabadi wa l'Gayiat fi 'Ilm al-Miqat* » (collection des commencements et des fins), L.A.M. Sedillot ainsi que Hadji Khelifa affirment que « ce traité est le plus complet qui ait été composé sur ce sujet par aucun astronome de la nation musulmane ». Cet ouvrage est divisé en quatre disciplines : la science du calcul, l'utilisation des appareils, l'utilisation des appareils et les études pour acquérir connaissance et puissance créative.



«Jâmi' al-Mabadi'» d'Abû al-Hassan. Manuscrit N° 10050. Bibliothèque du Musée Iraquien. Copie datée de 1610.



La première partie de l'ouvrage Jâmi' al-Mabâdi' a été traduite par l'astronome J.J. E. Sédillot.



Dans l'œuvre majeure du métaphysicien Ibn Arabi, *al-Futuhat*, on trouve plusieurs éléments d'astronomie et d'astrologie. Cidessus, sa célèbre vision à Béjaia en 1203.

Extrait d'un traité du philosophe de Bougie Ibn Sab'in (m. 1270). Ce dernier a rédigé un ouvrage sur l'utilisation de la *Zayriya*. Elle nécessite des connaissances en astronomie.

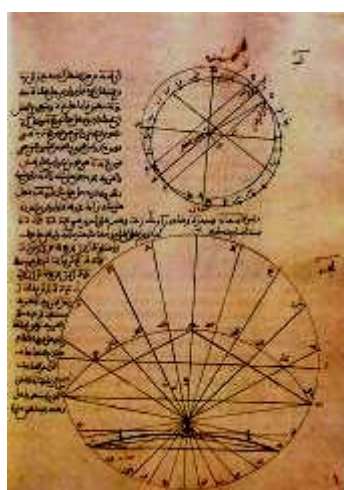
Les Tables astronomiques d'Ibn Raqqam

C'est vers 1266 que le célèbre astronome Ibn Raqqam (mort en 1315) quitte son Andalousie natale pour se rendre à Béjaia et s'y initier à l'astronomie. Il y revient vers 1280 et y composa son célèbre ouvrage «*al-Zij al-Shamil fi Tahdib al-Kamil*» (la table complète) suivant la tradition de l'école initiée par le célèbre astronome andalou Arzachel (mort en 1100). Cet ouvrage comprend trois parties : La première est un abrégé du traité «*al-Zij al-Kamil fi at-Ta'anim*» d'Ibn al-Haim (composé vers 1205 – 1206). La deuxième partie est une propre production d'Ibn Raqqam. Quant à la troisième partie, elle est consacrée aux tables astronomiques (*Zij*) permettant de prédire différents événements célestes (les éclipses, le passage des planètes...). Il serait intéressant par la suite de vérifier si ces tables conviennent à la latitude de Béjaia. Une copie de «*al-Zij al-Shamil*» est répertoriée sous le numéro 249 au Musée al-Kindili (Istanbul).

al-Zij al-Muwafiq. Tables astronomiques d'Ibn 'Azzuz al-Qasantini (mort en 1354).

« Bugiat al-Tulâb » sur l'astrolabe de l'astronome al-Habbâk. Manuscrit de Dâr al-Kutub al-Masriya de l'Egypte.

Tables d'Ibn al-Raqqam, dressées à Grenade et Béjaia en 1280.



Traité d'Ibn al-Raqqam sur les cadrans solaires. Manuscrit N° 918. Bibliothèque de l'Escurial.

Le Philosophe Raymond Lulle et la Nature des Corps Célestes

Le célèbre philosophe catalan Raymond Lulle a effectué de nombreux voyages à Bougie. Il y aurait étudié les mathématiques vers 1280. C'est cependant son voyage de 1307 qui va entrer dans l'histoire. Il permet la seule discussion méthodique de Lulle avec un savant musulman dont il reste un compte rendu. Cette discussion n'aura été possible que grâce à la bonne volonté des *Uléma*.

Les travaux de Raymond Lulle à Béjaïa sont difficiles à cerner. Cependant, il semble que Lulle ne se soit intéressé sérieusement à des travaux musulmans «*que sous l'influence d'une certaine tendance missionnaire intellectuelle*». D. Urvoy considère que son univers scientifique va être dominé essentiellement par deux aspects contradictoires et pourtant liés :

- L'importance des techniques maritimes et surtout cartographiques en catalogne
- Un attachement généralisé à l'occultisme dont l'intérêt va se développer au XIV^e siècle;

Ainsi, Raymond Lulle va se limiter en mathématiques aux problèmes des figures spéculatives et en astronomie à la nature des corps célestes et aux jugements astrologiques.



Mosquée de la Casbah - Béjaïa, où Ibn Khaldun enseignait en 1365 – 1366.



Ibn Khaldoun nous fournit de précieuses informations sur le relais de la connaissance astronomique jusqu'à son époque. Ms. Autographe.



Al-Sirāj, *Traité d'astronomie du mathématicien de Biskra al Akhdarī, retrouvé dans la Khizana de Cheikh Lmûhûb. Copie datée du XIX^e siècle.*



Traité d'astronomie d'as-Sûsî, retrouvé dans la Khizana de Cheikh Lmûhûb. Les noms des mois de l'année en langue berbère y figurent. Copie datée de 1813.



A l'époque médiévale, les savants circulaient entre les principaux centres urbains de la Méditerranée.



Le "Tractatus Novus de Astronomia", de Raymond Lulle.



Raymond Lulle en discussion avec les savants de Béjaïa. Couverture du livre «*Disputation Raymundi christiani et Hamar Sarraceni*». Première édition de Valence en l'an 1510 (Joan Jofre).

Ibn Khaldun, Béjaïa et l'Astronomie

L'astronomie (*ʿIlm al-Falak*) a toujours été prise en compte dans les classifications des sciences. C'est le cas de celle d'Ibn Khaldun qui la qualifie de «*science de la forme*» (*ʿIlm al-Ha'ia*), et qui la classe dans les mathématiques (*ʿIlm at-Ta'alim*).

Ibn Khaldun nous fournit de précieuses informations sur le relais de la connaissance astronomique jusqu'à son époque. Imprégné par les idées de Ptolémée, Ibn Khaldun a affiché un haut niveau en astronomie dans les prolégomènes. Fidèle au dogme aristotélienne, il place la terre au centre du monde (géocentrisme), et reprend en gros l'idée des huit sphères cristallines (celles des planètes, de la lune, du soleil et des fixes), des cercles excentriques et des épicycles. Cependant, il s'interroge sur leurs véritables existences.

Ibn Khaldun a consacré dans les prolégomènes deux chapitres au problème des conjonctions de Jupiter et de saturne. Concernant la forme de la terre, Ibn Khaldun dit : «*Dans les livres des philosophes qui ont pris l'univers pour le sujet de leurs études, on lit que la terre a une forme sphérique*». Toutefois la sphéricité de la terre était une vérité admise, non seulement par Ibn Khaldun, mais aussi par de nombreux savants de Bougie, tel qu'Ibn Sabin, bien avant Galilée (1564-1642).

L'Amiral Turc Piri Reis à Béjaia

L'Amiral Ottoman Piri Reis (1470 – 1553) a composé un ouvrage intitulé « *Kitab i-Bahriye* » qui comprend des descriptions, des dessins de la Méditerranée (villes et Pays qui se trouvent sur ses côtes), ainsi que des informations sur les techniques de navigation et sur des sujets connexes, tels que l'astronomie. En particulier, Piri Reis a établi en 1513 une carte géographique du monde comportant les côtes de l'Amérique Latine, de l'Afrique, et de l'Antarctique. D'une très grande exactitude, cette carte démontre que cette discipline était très avancée à cette époque.

De par son témoignage, nous savons que Piri Reis débarqua à Béjaia vers 1495. Il a hiverné deux ans à la Zawiya – Institut Sidi Touati. Ses séjours lui permettent d'obtenir des informations précieuses grâce à ses discussions avec les captifs portugais et espagnols dont certains avaient participé aux expéditions de Christophe Colomb



Mausolée de Sidi Touati, en 1900.



L'amiral turc Piri Reis a séjourné vers 1495 à la Zawiya de Sidi Touati



Fragment de la mystérieuse carte du monde de Piri Reis, découvert soudainement en 1929 au Palais de Topkapi à Istanbul.



La ville de Béjaïa vers la fin du 15^e siècle. (*Kitāb-ı Bahriye de Pīrī Reis*)



B.N. Alger n° I/2694.

Ma'alim al-Istibsar, Manuscrit d'astronomie d'ash-Shellati (18^e siècle)



Illustration à la plume de la Zawiyya de Chellata (Farine, 1880)

Le Traité *Ma'alim al-Istibsar* de l'astronome Ash Shellati

Muhammed ash-Shellātī a rédigé vers 1778 un traité d'astronomie intitulé *Ma'alim al-Istibsar*. Rédigé à la demande de ses étudiants, cet ouvrage était très célèbre en Algérie sous le nom de « *Hashiyat Ibn `Ali Sherif `ala `Ilm al-Falak Susi* ». Il s'agit d'un commentaire du traité de l'astronome marocain as-Susi (mort en 1679), continuateur d'Abi Miqra (14^e siècle). Ash-Shellātī écrit : « J'ai intitulé mon livre *Ma'alim al-Istibsar* ». « *Merci à Dieu...* ». Il précise ensuite son objectif : « *Un ouvrage utile pour les débutants comme moi, une clé permettant d'accéder à l'ouvrage d'as-Susi, mais également d'éclairer des points abandonnés ou ignorés (par as-Susi)* ».

L'analyse du traité permet d'identifier certains de ses maîtres et de cerner le milieu intellectuel de la région. C'est le cas de Muhammed b. `Abd al-Malek az-Zwawi, qu'il considère comme étant le dernier des anciens (*Khatem al-Awa'il*) de sa région.

Stranger than fiction

The Secret of the... voyage... 1808



L'Académicien François Arago a effectué (à partir de Béjaia) une spectaculaire traversée de la Kabylie en 1808

XIX^e siècle : Les manuscrits d'astronomie d'Afniq n'Ccix Lmuhub

La découverte en 1994 d'Afniq n'Ccix Lmuhub (Khizana de Manuscrits de Cheikh Lmuhub) à Tala Uzrar (Béni Ourtilane) permet aujourd'hui d'avoir une idée sur les connaissances en astronomie qui étaient à la disposition des lettrés locaux.

Plusieurs écrits manuscrits retrouvés dans la Khizana précisent l'importance des traités d'Abi Miqra (14^e siècle), d'Al Akhdari (16^e siècle) et d'as-Susi (17^e siècle), ainsi que la place de l'ouvrage d'ash-Shellati (18^e siècle) en Kabylie. Le calepin de Lmuhub Ulahbib (répertorié DV n° 01) indique que durant les années 1872 – 1875, Cheikh Lmuhub a prêté le livre *Hashiat Ibn 'Ali Sherif 'ala al-Falak* à Cheikh Tayeb Ibn Muhammad Ameziane (Imam à Tighilt). Par ailleurs, il a prêté l'ouvrage *al-Hashimiya 'ala 'Ilm al-Falak* à un lecteur inconnu.



La Khizana de Cheikh Lmuhub
(milieu du XIX^e siècle)



Traité d'astronomie d'Abû Ya'qûb
ban Yûssuf retrouvé dans la Khizana
de Cheikh Lmûhûb. Copie datée de
1802.



Tahar al-Jazairi al-Sam'uni
(1851-1919) est l'auteur d'un
traité sur al-Miqat intitulé
« Da'irat fi Ma'rifat al-Awqat
wal Ayam ». De plus, il a
contribué à la création de la
Bibliothèque de manuscrits al-
Thahiriya de Damas. Un
manuscrit d'ash Shellati daté de
1834 et d'écriture maghrébine y
est répertorié.

XX^e siècle : Mulud al-Hafidhi (1880 – 1948) critique le traité d'as-Susi

Au début du XX^e siècle, l'astronomie moderne fait son apparition dans les montagnes de Kabylie. En effet, c'est à l'âge de 25 ans, après un passage de 2 ans à Tunis, que Mulud al-Hafidhi rejoint l'Université d'al-Azhar au Caire. Il y passa 16 ans dans le pavillon des Maghrébins. Il regagne Béni Hafedh vers 1922 et enseigna alors dans plusieurs Zawiya (Illula, Chellata, Amalou, Tamokra,...). Ayant reçu un enseignement en sciences astronomiques à Al-Azhar, il élaborait à son époque le calendrier hégirien annuel et se chargea de l'annonce du début et de la fin du mois de Ramadhan en se basant sur ses propres données scientifiques. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages (« *Dalil al-Awqat fi al-Basa'it wa al-Munharifat* », « *Bahjat al-Nadhar fi Hisab Khusuf al-Qamar* », « *al-Kawkab al-Sharq fi al-Zij al-Fa'iq* »,



Astrolabe construit à Guadix en
1320 par Ibrahim b. Muhamma'
b. al-Raqqam, fils de l'astronome
andalou de Béjaïa Ibn al-Raqqan
(Académie Royale de l'Histoire à
Madrid).



Traité d'astronomie d'al-Yidîrî
(vivant en 1607). Il y évoque le
système d'unité défini par
l'astronome de Bougie Abû al-
Hassan. Manuscrit N° 2694.
Bibliothèque Nationale d'Algérie.



Mulûd al-Hâfidhî.



Le quadrant al-Muqantar,
tracé par al-Hafidhi en 1921.

Pour en Savoir Plus

- M. R. Bekli et D. Aissani, *L'astronomie à Béjaïa et sa région (12^e – 19^e siècles)* (à paraître)
- D. Aissani, *Bougie à l'époque médiévale : Les mathématiques au sein du mouvement intellectuel*, IREM de Rouen Ed. (1993), 112 pages. ISBN : 2-86239-049-6.
- al-Gubrînî, *'Unwân al-Dirâya fi man 'Urifa min al-Mi'a al-Ssâbi'a bi-Bijâya*, édité par A. Nouihad, Office Traduction et de Publication, Beyrouth (1969).
- D. Aissani et D. E. Mechehed, *Manuscrits de Kabylie, Catalogue de la collection Ulhabîb*, C.N.R.P.A.H. Ed., Alger, 2009, 200 pages.
- David A. King, *An overview of the sources for the history of astronomy in the medieval Maghrib*, Deuxième Colloque Maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes, Tunis (Décembre 1988).