

4746 pdf
BIBE, C.
1968

Résultat abrégé de la recherche

[Afficher la notice complète](#) [Retour à la liste des résultats](#)

◀ 51/124 ▶

Titre du document / titre traduit :	Nouvelles recherches sur la mathématique pharaonique. Partie IV. Les Egyptiens ont ils été pré-pythagoriens?
Auteur(s) :	BIBE, C.,
Titre de revue / nom d'ouvrage dépouillé :	Göttinger Miszellen
Edition :	Göttingen : Universität der Göttingen, Seminar für Agyptologie und Koptologie
Année millésime / date de publication :	1988
Tomaison/Volumaison :	106
Pagination :	p. 7-14
ISBN/ISSN :	ISSN : 0344-385X
Type de document :	extrait
Mots-clés :	<u>Mathématiques.</u> -- <u>Papyrus.</u> -- <u>Papyrus Bédin.</u> -- <u>Egypte.</u> -- <u>Archéologie du Proche-Orient</u>
Base d'origine :	Francis
Localisation :	

◀ 51/124 ▶

Nouvelles Recherches sur la Mathématique pharaonique, Partie IV. Les égyptiens o... Göttinger Miszellen

Volume 106 / 1988 / Journal Part / Article



Nutzungsbedingungen

DigiZeitschriften e.V. gewährt ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht kommerziellen Gebrauch bestimmt. Das Copyright bleibt bei den Herausgebern oder sonstigen Rechteinhabern. Als Nutzer sind Sie nicht dazu berechtigt, eine Lizenz zu übertragen, zu transferieren oder an Dritte weiter zu geben.

Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Sie müssen auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten; und Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgend einer Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen; es sei denn, es liegt Ihnen eine schriftliche Genehmigung von DigiZeitschriften e.V. und vom Herausgeber oder sonstigen Rechteinhaber vor.

Mit dem Gebrauch von DigiZeitschriften e.V. und der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

DigiZeitschriften e.V. grants the non-exclusive, non-transferable, personal and restricted right of using this document. This document is intended for the personal, non-commercial use. The copyright belongs to the publisher or to other copyright holders. You do not have the right to transfer a licence or to give it to a third party.

Use does not represent a transfer of the copyright of this document, and the following restrictions apply:

You must abide by all notices of copyright or other legal protection for all copies taken from this document; and You may not change this document in any way, nor may you duplicate, exhibit, display, distribute or use this document for public or commercial reasons unless you have the written permission of DigiZeitschriften e.V. and the publisher or other copyright holders.

By using DigiZeitschriften e.V. and this document you agree to the conditions of use.

Kontakt / Contact

DigiZeitschriften e.V.

Papendiek 14

37073 Goettingen

Email: digizeitschriften@sub.uni-goettingen.de

NOUVELLES RECHERCHES SUR LA MATHÉMATIQUE
PHARAONIQUE, PARTIE IV. LES ÉGYPTIENS
ONT ILS ÉTÉ PRÉ-PYTHAGORIENS?

Au sujet de cet ardu et complexe problème, les opinions des spécialistes sont divisées: certains auteurs avec George Sarton disent qu'"il n'y a pas de raison pour croire que les égyptiens connaissent le Théorème de Pythagore exceptée l'allusion suggérée par le Papyrus de Berlin" (1).

Je crois qu'on peut déduire que les égyptiens connaissent par intuition la propriété sans qu'ils aient nécessairement démontré le théorème.

On peut considérer que Beatrice Limpin (2) a la même opinion puis qu'en mentionnant l'œuvre de Richard (3), elle remarque ces parties qui peuvent conduire à cette thèse.

Gillings analyse le Papyrus de Berlin qui est restauré et très mutilé. Celui qui étudia réellement le Papyrus fut Schack-Schackenburg (4), qui soutient que le scribe proposait résoudre un système de 2 équations qui exprimé avec la notation algébrique moderne résulte ainsi:

$$\text{I} \begin{cases} x^2 + y^2 = 100 \\ 4x - 3y = 0 \end{cases}$$

$$\text{II} \begin{cases} x^2 + y^2 = 400 \\ 4x - 3y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 100 \\ x = \frac{3}{4} y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 400 \\ x = \frac{3}{4} y \end{cases}$$

Le problème I en termes égyptiens pourrait être énoncé ainsi (5):

"Si on te dit que l'aire d'un carré de 100 coudes carrés de surface est égale à deux carrés plus petits et le côté de l'un est $\overline{2} \overline{4}$ de l'autre, quels sont les côtés des carrés?"

Le côté d'un carré est 1 et celui de l'autre $\overline{2} \overline{4}$. La surface carré majeure est 1. La surface carré mineure est $\overline{2} \overline{16}$.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cc}
 1 & \overline{2} \overline{4} \\
 \sqrt{\overline{2}} & \sqrt{\overline{4} \overline{8}} \\
 \sqrt{\overline{4}} & \sqrt{\overline{8} \overline{16}}
 \end{array} \\
 \hline
 \overline{2} \overline{4} & \overline{4} \overline{8} \overline{8} \overline{16} \\
 & \overline{4} \underbrace{(\overline{8} \overline{8})}_{\overline{4}} \overline{16} \\
 & \overline{4} \overline{4} \overline{16} \\
 & \underbrace{\overline{4} \overline{4}}_{\overline{2}} \overline{16} \\
 & \overline{2} \overline{16}
 \end{array}$$

Les deux surface ajoutées valent 1 $\overline{2} \overline{16}$. Il faut prendre la racine carrée 1 $\overline{2} \overline{16} = 1 \overline{4}$.^{*} La racine carrée de 100 est 10. En faisant la division de 10 par 1 $\overline{4}$,^{**} le résultat est 8, le côté du carré majeure. Le reste du papyrus est lesé mais la solution peut être suivie; je crois qu'elle serait la suivante:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cc}
 1 & 8 \\
 \sqrt{\overline{2}} & \sqrt{\overline{4}} \\
 \sqrt{\overline{4}} & \sqrt{\overline{2}}
 \end{array} \\
 \hline
 \overline{2} \overline{4} & 6
 \end{array}$$

*/** Voir page suivante

Ce qui donne 6 coudes pour le côté du carré mineur. La vérification selon notre méthode de résolution serait:

$$x^2 + y^2 = 100$$

$$x = \frac{3}{4} y$$

$$\left(\frac{3}{4} y\right)^2 + y^2 = 100$$

$$\frac{9}{16} y^2 + y^2 = 100$$

$$y^2 \left(\frac{9}{16} + 1\right) = 100$$

$$\frac{25}{16} y^2 = 100$$

$$y^2 = \frac{4}{16} \times 16$$

$$y^2 = 64$$

$$y = 8 \text{ coudes}$$

$$x = \frac{3}{4} \text{ de } 8^2$$

$$x = 6 \text{ coudes}$$

LE MÉTHODE ÉGYPTIEN

*)	1	1 $\overline{4}$
	$\overline{2}$	$\overline{2} \overline{8}$
	$\overline{4}$	$\overline{4} \overline{16}$
	1 $\overline{4}$	1 $\overline{4} \overline{4} \overline{16}$
		1 $\underbrace{(\overline{4} \overline{4})} \overline{16}$
		$\overline{2}$
	1 $\overline{4}$	= $\sqrt{1 \overline{2} \overline{16}}$
**)	\ 1	\ 8
	$\overline{2}$	4
	\ $\overline{4}$	\ 2
	1 $\overline{4}$	10

Il est important de remarquer ici que dans le mot technique égyptien pour l'investigation d'une racine carré:  knbt, le déterminative est justement l'image du gnomon. Celui-ci s'ajoute au carré initial pour former un carré plus grand. Dans l'exemple du Papyrus de Berlin, le gnomon a une surface égale au carré de l'hypoténuse.

Si les données du premier problème sont conservées pour le second, où les dégâts sont plus grands, ceci peut se résoudre rapidement de façon suivante:

$$\begin{aligned}
 x^2 + y^2 &= 400 \\
 100 \times 4 &= 400 \\
 l_1 \quad 6 \times 2 &= 12 \\
 l_2 \quad 8 \times 2 &= 16 \\
 12^2 &= 144 \\
 16^2 &= \frac{256}{400}
 \end{aligned}$$

Pour le second problème, Gillings propose le renseignement suivant obtenu: "La raison des côtes des carrés plus petits est donnée comme 2 est à $\sqrt{12}$. A mon avis, ce qui manque de la solution ce qui suit un côté d'un carré est 2 et celui de l'autre est $\sqrt{12}$. La surface carrée majeure est 4. La surface carrée mineure est $2\sqrt{4}$:

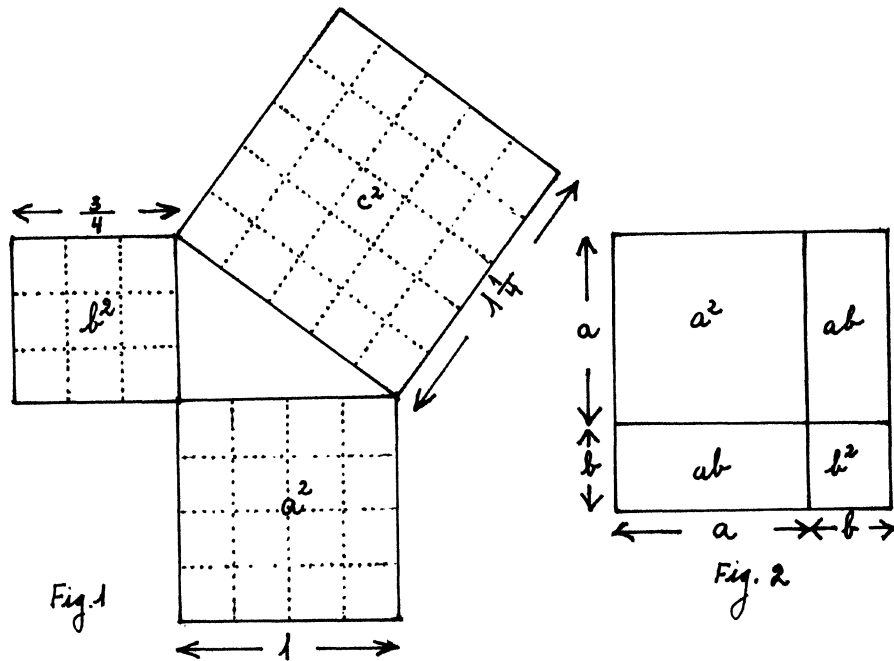
$$\begin{array}{r}
 1 \qquad 1 \sqrt{12} \\
 \sqrt{12} \qquad \sqrt{12} \sqrt{4} \\
 \hline
 1 \sqrt{12} \qquad 1 \sqrt{12} \sqrt{4} \\
 \qquad \qquad 1 \underbrace{(\sqrt{12} \sqrt{12})} \sqrt{4} \\
 \qquad \qquad \qquad 1 \\
 \qquad \qquad 2 \sqrt{4}
 \end{array}$$

$$64 \text{ coudes}^2 + 36 \text{ coudes}^2 = 100 \text{ coudes}^2$$

Le papyrus ne montre pas l'obtention des carrés ni l'extraction des racines carrées, ce qui suggère deux possibilités:

- 1) les calculs se faisaient mentalement; ou
- 2) il y avait des tables pour obtenir les valeurs.

A. Schwaller de Lubicz (6) montre après avoir résolu le problème, que le scribe a appliqué sans les connaître les lois géométriques, que je transcris par les deux formules essentielles. Elles forment partie de la base de notre trigonométrie: $\underline{a^2 + b^2 = c^2}$ et $\underline{(a+b)^2: a^2 + 2ab + b^2}$



Les deux surfaces ajoutées ont la valeur $6\overline{4}$. Il faut prendre la racine carrée $6\overline{4} = 2\overline{2}$.^{*} La racine carrée de 400 est 20. En faisant la division de 20 par $2\overline{2}$, elle donne 8.^{*} Il faut multiplier $8 \times 2 = 16$

$$8 \times 1\overline{2} = 12$$

La vérification selon notre méthode de résolution serait:

$$x^2 + y^2 = 400$$

$$\left(\frac{3}{4}y\right)^2 + y^2 = 400$$

$$\frac{9}{16}y^2 + y^2 = 400$$

$$y^2 \left(\frac{9}{16} + 1\right) = 400$$

$$\frac{25}{16}y^2 = 400$$

$$y^2 = \frac{\cancel{400} \times 16}{25}$$

$$y^2 = 256$$

$$y = 16 \text{ coudes}$$

$$x = \frac{3}{4}y$$

$$x = \frac{3}{4} \times \cancel{16}^4$$

$$x = 12 \text{ coudes}$$

$$2x - \frac{1}{2}y = 0$$

$$x = \frac{\frac{1}{2}y}{2}$$

$$x = \frac{3}{4}y$$

LE MÉTHODE ÉGYPTIEN

$$\begin{array}{rcl} *) & 1 & 2 \overline{2} \\ & \backslash 2 & \backslash 5 \\ & \backslash \overline{2} & \backslash 1 \overline{4} \end{array}$$

$$\frac{2 \overline{2}}{1} = \sqrt{6 \overline{4}}$$

$$\begin{array}{rcl} *) & \backslash 1 & \backslash 8 \\ & \overline{2} & 4 \\ & \backslash \overline{4} & \backslash 2 \\ \hline & 1 \overline{4} & 10 \end{array}$$

$$256 \text{ coudes}^2 + 144 \text{ coudes}^2$$

Beatrice Limpinkin, toujours, en référence au travail de Gillings, et en rapport à l'élection des unités pour mesurer (en particulier le coude, le "remen" et le double "remen") suggère une connaissance du Théoreme de Pythagore.

Le double remen était la diagonale du carré dont le côté mesurait un coude et que Gillings nomme "hayt". Griffith (7) ne serait pas d'accord avec ce thème et il la considère un mot incomplet. En me fondant sur l'hypothèse de Gillings on arrive à l'hypoténuse d'un triangle rectangulaire qui devait être isocèle, parce que la diagonale divise indéfectiblement le carré en deux triangles isocèles égaux. Le tableau de mesures était:

le coude

le "remen" = $1/2$ aroura

le "double remen" = 1 aroura = 1 "hayt"

Il n'est pas difficile de penser que les égyptiens utilisèrent ces mesures puisqu'ils savaient doubler ou diviser un nombre par 2.

Beatrice Limkin termine son article en disant que par cette relation d'unités tout conduit à supposer que les égyptiens connaissaient pour le cas du triangle rectangulaire isocèle, que la somme des carrés des côtés est égale au carré de l'hypoténuse. Avec l'objet d'apporter un autre élément de jugement, j'ajoute que R. Schwallier de Lubicz (8) présente Ramsés IX dans sa tombe comme l'hypoténuse d'un triangle de côtés 3-4-5. Quoique il n'est pas isocèle il permettrait de commencer une étude plus exhaustive de ce sujet.

CENTRO DE INVESTIGACIONES EGIPTOLOGICAS
DE BUENOS AIRES, Juillet, 1988

PROF. CELIA BIBÉ

N O T E S

=====

1. George Sarton, *Historia de la Ciencia* (Buenos Aires, 1970), 47.
2. B. Limkin, "The Egyptians and Pitagorean Triples": *Historia Mathematica* 7 (1980), 186-7.
3. Richard Gillings, *Mathematics in the Time of the Pharaohs* (Cambridge, Mass., 1975), 161-209.
4. H. Schack-Schackenburg, "Das Kleinere Fragment des Berliner Papyrus 6619": *ZAS* 40 (1902), 65 seq.; 38 (1900), 135-40.
5. Gillings, o.c., note 3.
6. R. Schwaller de Lubicz, "De la Mathématique Pharaonique": *CdÉ* 73 (1962), 90.
7. F.L. Griffith, *Hieratic Papyri from Kahun and Gurob. The Petrie Papyri*, I (London, 1897), 15-8.
8. R. Schwaller de Lubicz, *Le miracle égyptien* (Paris, 1963), 123-4.