



Les versions turque et arabe du manuel d'utilisation de l'arithmomètre de Thomas

The Turkish and Arabic Versions of the User's Manual of Thomas' Arithmometer

Pierre Ageron¹ 



¹Maitre de conférences, LMNO & IREM,
Université de Caen Normandie, Caen, France

ORCID: PA. 0000-0001-6823-9745

Sorumlu yazar/Corresponding author:

Pierre Ageron,
LMNO & IREM, Université de Caen Normandie,
Caen, France
E-posta/E-mail: pierre-marc.ageron@unicaen.fr

Başvuru/Submitted: 22.07.2019

Kabul/Accepted: 04.11.2019

Online Yayın/Published Online: 03.01.2020

Atf/Citation:

Ageron, Pierre. "Les versions turque et arabe du manuel d'utilisation de l'arithmomètre de Thomas." *Osmanlı Bilimi Arařtırmaları* 21, 1 (2020): 193-200.

<https://doi.org/10.26650/oba.594899>

RÉSUMÉ

L'arithmomètre de Thomas fut, à partir de 1851, la première machine à calculer commercialisée au monde, et il resta la seule pendant longtemps. Il était vendu avec un court manuel d'utilisation en français. Feza Günergün a récemment découvert et étudié une traduction libre de ce manuel en turc ottoman. Quelques années auparavant, l'auteur du présent note avait découvert au Maroc une version arabe du même manuel. Le but de cette note est de comparer ces deux traductions. La différence principale réside dans le traitement de la racine carrée, pour laquelle le manuel français présentait deux méthodes : le traducteur marocain n'a retenu que la méthode classique tandis que le traducteur turc a préféré le nouvel algorithme de Toepler et Reuleaux. Un point commun frappant est que les deux traducteurs ont ignoré les fractions décimales.

Mots-clés : arithmomètre de Thomas, méthode de Toepler, Aḥmad al-Şuwayrî, Mehmed İzzet.

ABSTRACT

Thomas' arithmometer was, from 1851 onwards, the first mechanical calculator in the world to be marketed, and it remained the only one for a long time. It was sold with a brief user's manual in French. Feza Günergün recently discovered and studied a free translation of this manual, which had been translated into Ottoman Turkish. A few years earlier, the author of the present study had discovered an Arabic version of the same manual in Morocco. The purpose of this study is to compare these two translations. The main difference lies in the treatment of the square root, for which the French manual presented two methods. The Moroccan translator retained the classical method only while the Turkish translator preferred the new Toepler-Reuleaux algorithm. One striking common point is that both translators left off the decimal fractions.

Keywords: Thomas arithmometer, Toepler method, Aḥmad al-Şuwayrî, Mehmed İzzet

ÖZ

Thomas arithmomètresi, 1851'den itibaren dünya piyasasındaki ilk ticari hesap makinesi olmuş ve bu unvanını uzun süre korumuştur. Aritmometre, Fransızca bir kullanım kılavuzuyla birlikte satılmaktaydı. Yakın zamanda, Feza Günergün bu

kılavuzun Osmanlı Türkçesine yapılan serbest çevirisini bulmuş ve incelemişti. Birkaç sene önce, bu makalenin yazarı da aynı kılavuzun Arapça versiyonunu Fas'ta bulmuştu. Bu araştırma notunun amacı, bu iki çeviriyi karşılaştırmaktır. Temel fark, karekök alma işleminde görülmektedir. Bu işlem için Fransızca kılavuzda iki yöntem sunulmuştur: Klasik yöntem ve Toepler-Reuleaux yöntemi. Faslı çevirmenin klasik metodu benimserken, Türk çevirmen ikinci yöntemi yani Töpler-Reuleaux'un yeni algoritmasını tercih etmiştir. Dikkat çekici ortak nokta ise, her iki çevirmenin de ondalık kesirlerle yapılan işlemleri görmezlikten gelmeleridir.

Anahtar sözcükler: Thomas aritmetresi, Toepler yöntemi, Aḥmad al-Şuwayrî, Mehmed İzzet

Le calculateur mécanique français dénommé arithmomètre, conçu dès 1820 par Thomas de Colmar, fut commercialisé à partir de 1851. Première machine de ce type sur le marché, elle y restera la seule durant des dizaines d'années. Elle était fournie avec un manuel d'utilisation intitulé *Instruction pour se servir de l'arithmomètre*, simple brochure d'environ 25 pages, maintes fois réimprimée¹.

En 2016, la professeure Feza Günergün a annoncé sa découverte d'un arithmomètre de Thomas à la bibliothèque de l'université d'Istanbul². Grâce au numéro de série de cet arithmomètre et au patient travail de recensement conduit par Valéry Monnier³, elle a pu déterminer qu'il avait été produit en 1888 par l'ingénieur Payen, successeur de Thomas. Elle a aussi découvert, jointe à la machine, une traduction manuscrite en turc ottoman de l'*Instruction*, dont elle a publié une translittération en turc moderne accompagnée d'une analyse générale⁴. Il m'a paru intéressant de comparer ce texte avec une version arabe du même manuel, que j'ai exhumée il y a quelques années au Maroc⁵ et dont j'ai publié une traduction française partielle⁶.

Les principales données concernant le manuscrit marocain et le manuscrit turc sont mises en parallèle dans le tableau 1.

Il faut préciser que si les deux manuscrits ont été réalisés à partir d'éditions différentes de l'*Instruction pour se servir de l'arithmomètre*, le texte de celle-ci n'a quasiment pas varié au fil des années – exception faite d'un paragraphe sur l'extraction d'une racine cubique, ajouté en 1873. Les versions arabe et turque diffèrent néanmoins beaucoup, car aucune d'elles n'est

1 *Instruction pour se servir de l'arithmomètre*, Paris : Chaix, 1851. Rééditions : Paris : Blondeau, 1852 ; Paris : Blondeau, 1856 ; Paris : Guérin, 1860 ; Paris : Guérin, 1865 ; Paris : Malteste, 1868 ; Paris : Malteste, 1873 ; Paris : Jousset, 1878 ; Paris : Jousset, 1884 ; Paris : sans nom d'imprimeur, 1895.

2 Feza Günergün (ed.), *Pursuing Knowledge – Scientific Instruments, Manuscripts and Prints from Istanbul University Collections / Bilginin İzinde – İstanbul Üniversitesi Koleksiyonlarından Bilimsel Aletler, Yazmalar, Baskılar* (Istanbul : İstanbul Üniversitesi, 2016), 68.

3 Valéry Monnier, « Numéros de série », site arithmetre.org (consulté le 7 avril 2019).

4 Feza Günergün, « Istanbul'da bir Payen Aritmetresi ve Türkçe Kullanım Kılavuzu », *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 20 (2019), 1-15.

5 Pierre Ageron, « Des ouvrages mathématiques européens dans le Maroc du XIX^e siècle », in : É. Barbin et J.-L. Maltret (coord.), *Mathématiques méditerranéennes, d'une rive à l'autre* (Paris, Ellipses, 2015), 247-264.

6 Pierre Ageron, « L'arithmomètre de Thomas : sa réception dans les pays méditerranéens (1850-1915), son intérêt dans nos salles de classe », in : L. Radford, F. Furinghetti, T. Hausberger (ed.), *History and Pedagogy of Mathematics – Proceedings of the 2016 ICME Satellite meeting HPM 2016* (Montpellier : IREM de Montpellier, 2016), 655-670.

une traduction fidèle. Les deux traducteurs ont personnellement testé l'arithmomètre qui était à leur disposition. Ils ont ajouté au texte des remarques personnelles issues de leur expérience. Ils ont, surtout, forgé leurs propres exemples numériques, comme le démontre le tableau 2.

Le rôle des exemples n'est pas le même dans les trois textes. Dans le texte français, les façons de procéder aux différentes opérations (addition, soustraction, multiplication, division) sont d'abord expliquées de manière générale et les exemples servent ensuite à les illustrer pas à pas. L'auteur marocain, lui, ne décrit les procédures que de manière générale, et ses exemples, assez nombreux, ont le statut de simples exercices dont seul le résultat final est donné. Enfin, l'auteur turc ne donne presque pas d'explication générale et se contente d'un unique exemple pour chaque opération.

Tableau 1 : comparaison des manuscrits

	version arabe	version turque
titre	<i>Tarjamat risāla 'alā āla ḥisābiyya</i> [Traduction d'une épître sur une machine à calculer]	<i>Hesāp mākinesi tarifesi</i> [Description d'une machine à calculer]
date	5 dhū al-ḥijja 1291 du calendrier musulman	1 ^{er} şubat 1308 du calendrier financier ottoman (<i>mālī takvīm</i>)
date en calendrier grégorien	13 janvier 1875	13 février 1892
propriétaire de l'arithmomètre	sultan Ḥasan I ^{er}	sultan Abdülhamid II
traducteur	(probablement) Aḥmad b. 'Abdallāh al-Şuwayrī, 64 ans, chef de l'artillerie et du génie du Maroc, vice-ministre de la guerre, auteur de livres d'arithmétique	Mehmed İzzet, 24 ans, enseignant de mathématiques, traducteur à la chancellerie du Palais (<i>mabeyn</i>), auteur d'almanachs
nombre de pages de texte	11 p. + une planche dépliant	9 p.
nombre de lignes à la page	14 lignes par page	environ 14 lignes par page
lieu de conservation	<i>al-Khizāna al-Ḥasaniyya</i> , Rabat, ms. 1738	İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, ms. 814
lieu de provenance	Bibliothèque du sultan (ensuite bibliothèque royale)	Bibliothèque du sultan au Palais Yıldız
machine associée	non retrouvée ; probablement modèle T1865 B (8 coulisses, afficheur à 16 chiffres), produit entre 1871 et 1874	conservée avec la notice ; modèle P1 A (6 coulisses, afficheur à 12 chiffres), produit en 1888
édition de la notice traduite	1868	1884
remarques personnelles du traducteur	manière d'inscrire un nombre de plus de 8 chiffres ; jugement global sur la machine	manière de revenir sur un tour de manivelle en trop

Tableau 2 : comparaison des exemples numériques

	<i>Instruction française</i> (éditions de 1868 à 1895)	version arabe	version turque
addition	$307 + 785 = 1092$	$954 + 786 = 1740$	$243 + 26 + 180 + 204 = 653$
soustraction	$757 - 689 = 68$	$1740 - 954 = 786$	$2124 - 827 = 1297$
multiplication	$9 \times 6 = 54$ $35695 \times 29072 = 1037725040$	$154936 \times 8 = 1239488$ $10604 \times 6 = 633624$ $1306 \times 524 = 684344$ $1024 \times 2050 = 2099200$	$2589 \times 123 = 318447$
division	$4300 \div 357 = 12 (r = 16)$ $3264566 \div 6242 = 523 (r = 0)$	$154936 \div 8 = 19367 (r = 0)$ $1296 \div 38 = 34 (r = 4)$ $17204 \div 34 = (r = 0)$	$45826 \div 2182 = 21 (r = 4)$
racine carrée par la méthode classique	$\sqrt{897650000} = 29960 (r = 48400)$	$\sqrt{69696} = 264 (r = 0)$ $\sqrt{897650000} = 29960 (r = 48400)$ $\sqrt{2209} = 47 (r = 0)$ $\sqrt{41621} = 204 (r = 5)$ $\sqrt{9339200} = 3054 (r = 64)$	néant
racine carrée par la méthode des soustractions (à partir de 1868)	$\sqrt{2209} = 47 (r = 0)$ $\sqrt{41621} = 204,012...$	néant	$\sqrt{625} = 25 (r = 0)$
racine cubique (à partir de 1873)	$\sqrt[3]{79507} = 43 (r = 0)$ $\sqrt[3]{564375686432} = 8263 (r = 201438985)$	néant	néant

Le cas de la racine carrée

Le problème de l'extraction de la racine carrée mérite un commentaire particulier. Il s'agit, étant donné un nombre entier a écrit en base dix, de trouver les entiers b et r tels que $a = b^2 + r$ avec $0 \leq r \leq 2b$. La notice française propose deux méthodes pour le résoudre. La première est la méthode classique, exposée dans le livre d'al-Khwārizmī sur le calcul indien dont une version latine nous est conservée⁷. Elle était au XIX^e siècle enseignée dans les écoles françaises et le resta jusqu'en 1962. Sa mise en œuvre sur l'arithmomètre est assez complexe et pas entièrement automatisable : aussi n'est-elle pas présentée de manière générale dans l'*Instruction*, mais expliquée d'emblée sur un exemple, celui de $\sqrt{897650000}$. La seconde méthode, qui apparaît dans l'édition de 1868, est remarquable

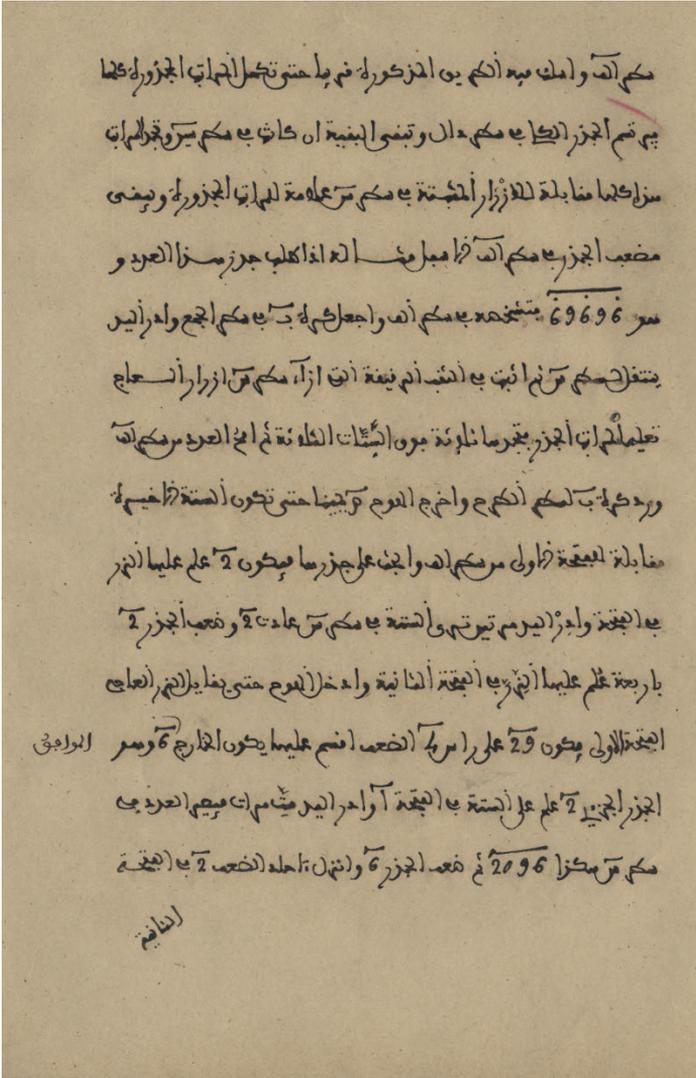
⁷ Menso Folkerts, *Die älteste lateinische Schrift über das indische Rechnen nach al-Hwārizmī – Edition, Übersetzung und Kommentar* (München : Bayerische Akademie der Wissenschaften, 1997), 99-101.

en ceci qu'elle a été imaginée spécialement pour l'arithmomètre de Thomas : elle présente en effet l'avantage de se présenter sous la forme d'une succession de soustractions, très facile à réaliser sur la machine. L'*Instruction* omet les noms des savants allemands August Toepler, qui l'a inventée, et Franz Reuleaux, qui l'a publiée⁸. Il faut sans doute y voir l'effet des relations très dégradées entre la France et la Prusse. Mais les exemples sur lesquels elle est exposée, ceux de $\sqrt{2209}$ et $\sqrt{41621}$, sont exactement ceux qui apparaissent dans l'article de Reuleaux, de sorte que la filiation ne fait aucun doute.

De ces deux méthodes, le traducteur arabe n'a retenu que la première, dont il était à l'évidence familier. Comme pour les quatre opérations élémentaires, il a voulu relever le défi de présenter la procédure abstraitement, de manière générale. Fort heureusement pour le lecteur, il prend ensuite la peine, contrairement à ce qu'il a fait précédemment, de détailler un exemple, celui de $\sqrt{69696}$, qu'il dit préférer au $\sqrt{897650000}$ de la notice française parce que le nombre de chiffres à entrer excède le nombre de coulisses de la machine. Il ne dit mot de la méthode par soustractions successives, mais propose au lecteur de calculer $\sqrt{2209}$ et $\sqrt{41621}$: tout se passe comme s'il s'était lui-même assuré que ces deux exemples pouvaient être traités avec la méthode traditionnelle, rendant toute innovation inutile.

Le traducteur turc, moins conservateur, fait exactement le contraire. Il annonce qu'il existe plusieurs méthodes et qu'il n'exposera que celle qu'il estime la plus simple : la méthode par soustractions successives. Il la met en œuvre sur l'exemple de $\sqrt{625}$, qui donne moins de calculs que ceux du manuel français. Il découpe le nombre 625 en tranches de deux chiffres à partir de la droite : 6 | 25. Pour trouver le chiffre des dizaines de $\sqrt{625}$, il considère la tranche 6. Il en soustrait les nombres impairs consécutifs 1, 3, 5, ... aussi longtemps que le reste est supérieur ou égal à 0. Il obtient ainsi $6 - 1 = 5$, puis $5 - 3 = 2$. Cette phase s'accomplit en deux étapes, ce qui indique que le chiffre des dizaines de $\sqrt{625}$ est un 2. Pour trouver le chiffre des unités de $\sqrt{625}$, il calcule $625 - 2^2 \times 100 = 225$. Il en soustrait les nombres impairs consécutifs à partir de $20 \times 2 + 1 = 41$. Il obtient ainsi $225 - 41 = 184$, puis $184 - 43 = 141$, puis $141 - 45 = 96$, puis $96 - 47 = 49$, et enfin $49 - 49 = 0$. Cette phase s'accomplit en cinq étapes, ce qui indique que le chiffre des unités de $\sqrt{625}$ est un 5. La racine carrée cherchée est donc 25.

8 Franz Reuleaux, « Prof. Toepler's Verfahren der Wurzelanziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine », *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen* 44 (1865), 112-116.



al-Khizāna al-Ḥasanīyya, Rabat, ms. 1738, f. 5b.

L'ignorance des fractions décimales

La division d'un nombre entier par un autre et l'extraction de la racine carrée d'un nombre entier posent une difficulté mathématique spécifique : contrairement à l'addition, la soustraction et à la multiplication, ces deux opérations ne sont en général pas exactes, mais laissent un reste. Dans le cas de la division de a par b , le reste est $r = a - bq$ où q est le quotient entier ; dans le cas de la racine carrée de a , c'est $r = a - b^2$ où b est la racine carrée entière. Il nous est aujourd'hui familier d'approcher le quotient exact ou la racine carrée

exacte autant qu'on le souhaite au moyen de fractions décimales, ce qui revient simplement à ajouter suffisamment de 0 à a . C'est ce que suggère l'auteur français de l'*Instruction* lorsqu'il explique comment faire une division avec l'arithmomètre « si l'on veut avoir des décimales au quotient ». De même, pour la racine carrée, il précise que « si l'on veut avoir des fractions décimales, il faut rentrer la platine d'un cran, ce qui revient à abaisser une autre tranche (00) » : il calcule ainsi $\sqrt{41621}$ au millième près, obtenant 204,012. Il est frappant que cette approche par les fractions décimales ait été totalement évacuée par les deux traducteurs, le Marocain et le Turc. Lorsque l'opération « ne tombait pas juste », ils se sont systématiquement contentés de préciser le reste. Ceci confirme à quel point les fractions décimales étaient oubliées dans les pays d'Islam depuis le temps où al-Kāshī (mort en 1429) avait développé leur usage.

En conclusion : d'autres versions ?

Les provinces arabes de l'Empire ottoman ont-elles connu l'arithmomètre ? Le cas tunisien attire l'attention, car on sait qu'« au mois de décembre 1851, S. A. le bey de Tunis envoya à M. Thomas de Colmar son Nichan en diamants de deuxième classe, qui correspond au grade de commandeur⁹ ». L'admission de Thomas dans le *Nīshān al-iftikhār* [Ordre de la fierté] faisait très probablement suite à un cadeau fait au bey Aḥmad. Celui-ci, féru de modernité, n'a pu manquer de confier l'examen de la machine et la traduction de la notice à un savant de son entourage. Nous espérons donc pouvoir un jour mettre la main sur des documents permettant de compléter le dossier ici amorcé de la circulation de l'arithmomètre dans les pays d'Islam.

BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY

Sources Manuscrites / Manuscripts

Istanbul, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, ms. 814

Rabat, al-Khizāna al-Ḥasaniyya, ms. 1738

Sources Imprimées / Printed Sources

Ageron, Pierre. « Des ouvrages mathématiques européens dans le Maroc du XIX^e siècle ». In *Mathématiques méditerranéennes, d'une rive à l'autre*, coordonné par É. Barbin et J.-L. Maltret, 247-264. Paris : Ellipses, 2015.

Ageron, Pierre. « L'arithmomètre de Thomas : sa réception dans les pays méditerranéens (1850-1915), son intérêt dans nos salles de classe ». In *History and Pedagogy of Mathematics – Proceedings of the 2016 ICME Satellite meeting HPM 2016*, edited by L. Radford, F. Furinghetti and T. Hausberger, 655-670. Montpellier : IREM de Montpellier, 2016.

9 Jacomy-Régnier, *Histoire des nombres et de la numération mécanique* (Paris : Chaix, 1855), 98.

- Folkerts, Menso. *Die älteste lateinische Schrift über das indische Rechnen nach al-Hwārizmī – Edition, Übersetzung und Kommentar*. München : Bayerische Akademie der Wissenschaften, 1997.
- Günergun, Feza. « İstanbul'da bir Payen Arithmometresi ve Türkçe Kullanım Kılavuzu ». *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 20 (2019) : 1-15.
- Günergun, Feza (ed.). *Pursuing Knowledge – Scientific Instruments, Manuscripts and Prints from Istanbul University Collections / Bilginin İzinde – İstanbul Üniversitesi Koleksiyonlarından Bilimsel Aletler, Yazmalar, Baskılar*. İstanbul : İstanbul Üniversitesi, 2016.
- Instruction pour se servir de l'arithmomètre, machine à calculer inventée par M. Thomas de Colmar*. Paris : imprimerie N. Chaix et Cie, sans date (1851). Rééditions : Paris : imprimerie A. Blondeau, 1852 ; Paris : imprimerie A. Blondeau, 1856 ; Paris : imprimerie L. Guérin et Cie, 1860 ; Paris : imprimerie L. Guérin et Cie, 1865 ; Paris : imprimerie F. Malteste et Cie, 1868 ; Paris : imprimerie F. Malteste et Cie, 1873 ; Paris : imprimerie G. Jousset, 1878 ; Paris : imprimerie G. Jousset, 1884 ; Paris : sans nom d'imprimeur, 1895.
- Jacomy-Régnier. *Histoire des nombres et de la numération mécanique*. Paris : imprimerie N. Chaix et Cie, 1855.
- Reuleaux, Franz. « Prof. Toepler's Verfahren der Wurzelanziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine ». *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes in Preußen* 44 (1865) : 112-116.

Sources Électroniques / Electronic Sources

Monnier, Valéry. Site arithmometre.org (consulté le 7 avril 2019).