



HAL
open science

The new reading of the 3D reconstruction of the Antikythera machine

Svetlana Tyaglova-Fayer

► **To cite this version:**

Svetlana Tyaglova-Fayer. The new reading of the 3D reconstruction of the Antikythera machine: 30-day calendar. 2023. halshs-04223993v2

HAL Id: halshs-04223993

<https://shs.hal.science/halshs-04223993v2>

Preprint submitted on 3 Oct 2023 (v2), last revised 14 Nov 2023 (v3)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

La nouvelle lecture de la reconstitution 3D de la machine d'Anticythère (calendrier de 30 jours) The new reading of the 3D reconstruction of the Antikythera machine (30-day calendar)

Svetlana Tyaglova-Fayer, professeur en libéral de FLE et de russe.

Chercheur indépendant

tyaglova.fayer.svetlana@sfr.fr

Résumé

Il s'agit de l'une des premières grandes découvertes de l'archéologie sous-marine : un appareil de calcul. Selon certains chercheurs, il était utilisé pour déterminer et prédire des événements astronomiques importants. Ses vestiges ont été retrouvés au début du XIX^e siècle par des pêcheurs d'éponges près de l'île d'Anticythère. Il a été assemblé probablement dans un atelier de Rhodes ou de Syracuse ou encore d'Asie Mineure à la fin du 2^e siècle avant J.-C. Il présente un mécanisme complexe composé d'au moins trente-cinq roues dentées actionnées par une poignée. La machine d'Anticythère est le plus vieux mécanisme à engrenages connu. Sa reconstitution comprend deux plaques montrant plusieurs cercles gradués. Notre article se concentre sur l'un de ces cercles, qui contient 30 symboles, vraisemblablement pour représenter un mois du calendrier égyptien¹.

Summary

This is one of the first major discoveries of underwater archaeology: a calculating device. According to some researchers, it was used to determine and predict important astronomical events. Its remains were found in the early 19th century by sponge fishermen near the island of Antikythera. It was probably assembled in a workshop in Rhodes, Syracuse or Asia Minor at the end of the 2nd century BC. It has a complex mechanism consisting of at least thirty-five cogwheels driven by a crank. The Antikythera machine is the oldest known gear mechanism. Its reconstruction includes two plates showing several graduated circles. Our article focuses on one of these circles, which contains 30 symbols, presumably to represent a month in the Egyptian calendar².

Introduction ; méthode et hypothèse

En FLE (enseignement du français langue étrangère), il est courant de faire des parallèles avec la langue maternelle. Nous avons appliqué nos méthodes linguistiques à l'analyse archéologique et notre méthode de comparaison par les parallèles est née. L'aspect novateur de cette méthode est la "lecture" des objets archéologiques dans leur contexte global, à travers l'espace et le temps. Dans cet article, nous émettons l'hypothèse que ce dispositif de calcul n'est pas uniquement grec, mais qu'il est le fruit d'un savoir-faire international de cette époque.

¹ . L'année de ce calendrier comporte 3 saisons ; chaque saison a 4 mois, chaque mois a 3 décades (semaines) de 10 jours chacune = 30 jours.

² . Its year has 3 seasons; each season has 4 months; each month has 3 decades (weeks) of 10 days each = 30 days.

On sait que l'épave où a été trouvée cette machine mystérieuse, était une galère romaine, datée d'avant 87 avant J.-C., dont la cargaison principale était constituée de plusieurs statues de bronze et de marbre³. . Notons également que l'hypothèse la plus probable est que le mécanisme lui-même ait été fabriqué à Syracuse⁴ (l'une des provinces de l'Italie actuelle).

Des études préliminaires des trois cadrans gravés et de leur fonctionnement ont été réalisées en 1905 et en 1959 (DEREK DE SOLLA PRICE, 1959). En 1975, une étude approfondie a conclu que l'un des mécanismes correspondait à un cycle lunaire utilisé à Babylone, comprenant les 12 mois lunaires (DEREK DE SOLLA PRICE, 1974/1975). Examinons les inscriptions dites "grecques" sur l'un des cercles, qui comprend 30 symboles représentant un mois égyptien.

Introduction; Method and hypotheses

In FLE (teaching French as a foreign language), it is common to draw parallels with the mother tongue. We applied our linguistic methods to archaeological analysis, and our method of comparison by parallels was born. The innovative aspect of this method is the 'reading' of archaeological objects in their global context, across space and time. In this article, we hypothesize that this computational device is not uniquely Greek, but is the fruit of the international know-how of the time.

We know that the wreck where this mysterious machine was found was a Roman galley dating from before 87 BC, whose main cargo consisted of several bronze and marble statues⁵. It's also worth noting that a very likely hypothesis is that the mechanism itself was manufactured in Syracuse⁶ (one of the provinces of present-day Italy).

Preliminary studies of the three engraved dials and their operation were carried out in 1905 and 1959 (DEREK DE SOLLA PRICE, 1959). In 1975, an in-depth study concluded that one of the mechanisms corresponded to a lunar cycle used in Babylon, comprising the 12 lunar months (DEREK DE SOLLA PRICE, 1974/1975). Let's take a look at the so-called "Greek" inscriptions on one of the circles, which includes 30 symbols representing an Egyptian month.

Contenu

Avant d'entamer nos études, il convient toutefois de noter que cet objet en bronze s'est avéré largement incomplet. L'ensemble retrouvé comprend 82 fragments représentant à peine un tiers du mécanisme complexe. Depuis des décennies, les scientifiques tentent de reconstituer un véritable puzzle dans l'espoir de comprendre le fonctionnement de cette

³ . Ce fait a été établi dès le début, en 1901 (KABBADIAS, 1901). C'était la toute première expédition scientifique qui a vu naître l'archéologie sous-marine. Les morceaux de six à huit statues de bronze, ainsi que plus de 30 statues de marbre, sont aujourd'hui conservées au Musée archéologique national d'Athènes).

⁴ . L'identité du concepteur est débattue, mais parmi des personnes qui auraient pu fabriquer cet appareil, on note Archimède de Syracuse lui-même ou l'un de ses disciples évoqué par Cicéron dans « Traité de la République » (Cicero, De Re Publica I, 14 (22)) [Cicéron :TRAITÉ DE LA RÉPUBLIQUE : livre I \(bilingue\) \(remacle.org\)](#)

⁵ . This fact was established at the very beginning, in 1901 (KABBADIAS, 1901). This was the very first scientific expedition that saw the birth of underwater archaeology. Pieces of six to eight bronze statues, along with over 30 marble statues, are now preserved at the National Archaeological Museum in Athens)

⁶ . The identity of the designer is debated, but among the people who could have made this device include Archimedes of Syracuse himself or one of his disciples, mentioned by Cicero in "Treatise on the Republic" (Cicero, De Re Publica I, 14 (22)) [Cicéron :TRAITÉ DE LA RÉPUBLIQUE : livre I \(bilingue\) \(remacle.org\)](#)

machine et de ses engrenages (EHRENBERG, 2014). En 2021, une équipe de l'University College of London (UCL) a présenté son modèle cosmologique (FREETH & All, 2021), sur lequel nous basons nos études (plus précisément sur "la figure 7» de la reconstruction 3D de la machine d'Anticythère présentant un élégant Cosmos mécanique).

Examinons les 30 symboles dits "grecs". Selon nous, il s'agit de lettres appartenant à un certain alphabet standard⁷ qui, à l'âge du bronze, constituait la base des alphabets grec, (linéaire B⁸) étrusque, phénicien et autres. Nous supposons qu'il était connu dans toutes les régions autour la Méditerranée (Égypte, Grèce, Asie mineur, Crète et Proche Orient) et peut-être même au-delà.

Selon nous, cet alphabet standard s'est développé bien avant l'effondrement de l'Age de Bronze, pendant la période d'intense interaction commerciale. Il est logique d'admettre qu'entre es IV^e et III^e millénaires, l'agriculture et l'élevage, qui fournissaient plus de nourriture que les tribus n'en avaient besoin pour survivre, ont poussé ces dernières à commercer. Cela a conduit à l'émergence de nouvelles compétences pour quantifier, négocier et échanger les surplus de production. L'écriture est ainsi née de l'activité agraire, d'abord au service de la comptabilité et des cultes religieux (assurant une bonne rentabilité de ces nouvelles activités humaines). Lorsque les échanges ont pris une dimension "internationale", il a fallu inventer un système comptable commun pour que le monde entier puisse s'entendre sur les ventes dans un système unique. En ce sens, **l'alphabet grec de la fin du 2^e siècle avant J.-C (dérivé du linéaire B) était une version de cet alphabet standard.**

D'ailleurs, il faut préciser que cet alphabet grec était insuffisant pour assurer la numérotation alphabétique toute entière, c'est pourquoi on note l'apparition de trois lettres « rapportées » : digamma (ou stigma) ; koppa et sampi. **Il leur manquait donc TROIS LETTRES pour que ce système de numérotation puisse fonctionner**, ce qui conforte notre hypothèse : on ne peut pas attribuer cette numérotation alphabétique uniquement aux Grecs.

Pour appuyer notre hypothèse, prenons un autre alphabet qui porte aujourd'hui le nom d'« alphabet cyrillique ». Il est généralement admis que cet alphabet est dérivé de l'alphabet grec, mais il comprend 49 lettres, alors que le grec n'en a que 24. Il est donc impossible que l'alphabet du vieux slave découle de l'alphabet grec (l'alphabet de 24 lettres, ne peut pas engendrer un alphabet de 49 lettres). C'est pourquoi on pense que ce dernier provient de ce fameux **alphabet standard**, et peut-être que cet "alphabet cyrillique" en est une version plus complète.

Contents

Before embarking on our studies, however, it should be noted that this bronze object turned out to be largely incomplete. The assembly found comprises 82 fragments representing

⁷ . Nous avons déjà abordé ce sujet au printemps 2023 lors de notre intervention au 90^e CONGRES de l'ACFAST : Des symboles pictographiques et sculpturaux de Göbelkli Tepe vers les premiers alphabets. 90^e CONGRES de l'ACFAS, 306 - Session Lettres, arts et sciences [humaines. https://shs.hal.science/halshs-04086239](https://shs.hal.science/halshs-04086239) ; <https://shs.hal.science/halshs-04046030>

⁸ . À noter que bien avant le linéaire B (désormais écrit « LB ») existait le linéaire A (désormais écrit « LA ») qui était spécifique à la culture minoenne. Le "LA" est attesté entre 1850 et 1450 av. J.-C. par des preuves archéologiques fournies principalement, mais pas exclusivement, par l'île de Crète. Il est intéressant à noter que l'île de Crète nous offre une illustration remarquable de l'évolution de l'écriture. En effet, on y trouve des hiéroglyphes bien avant "LA". Il ne s'agit pas d'éléments linguistiques, mais de sortes de rébus. Cependant, ce système a été utilisé pour la comptabilité durant la période du Minoen Ancien (MA) et a coexisté avec le "LA" en Crète durant un certain temps, pour disparaître pendant la période MM (après 1700 av. J.-C.). On ne peut dire si le hiéroglyphique servait la même langue que le « LA », mais il est certain qu'il existe des liens entre ces deux écritures crétoises, même s'il est impossible de les préciser. À noter que ces liens sont moins évidents entre le « LA » et « LB ».

barely a third of the complex mechanism. For decades, scientists have been trying to piece together a real jigsaw puzzle in the hope of understanding how this machine and its gears worked (EHRENBERG, 2014). In 2021, a team from University College of London (UCL) presented their cosmological model (FREETH & All, 2021), on which we base our studies (more precisely, on "figure 7" of the 3D reconstruction of the Antikythera machine presenting an elegant mechanical Cosmos).

Let's take a look at the 30 so-called "Greek" symbols. In our opinion, these are letters belonging to a certain **standard alphabet**⁹ which, in the Bronze Age, formed the basis of the Greek (linear B¹⁰), Etruscan, Phoenician and other alphabets. We assume that it was known in all regions around the Mediterranean (Egypt, Greece, minor Asia, Crete and the Near East) and perhaps even beyond.

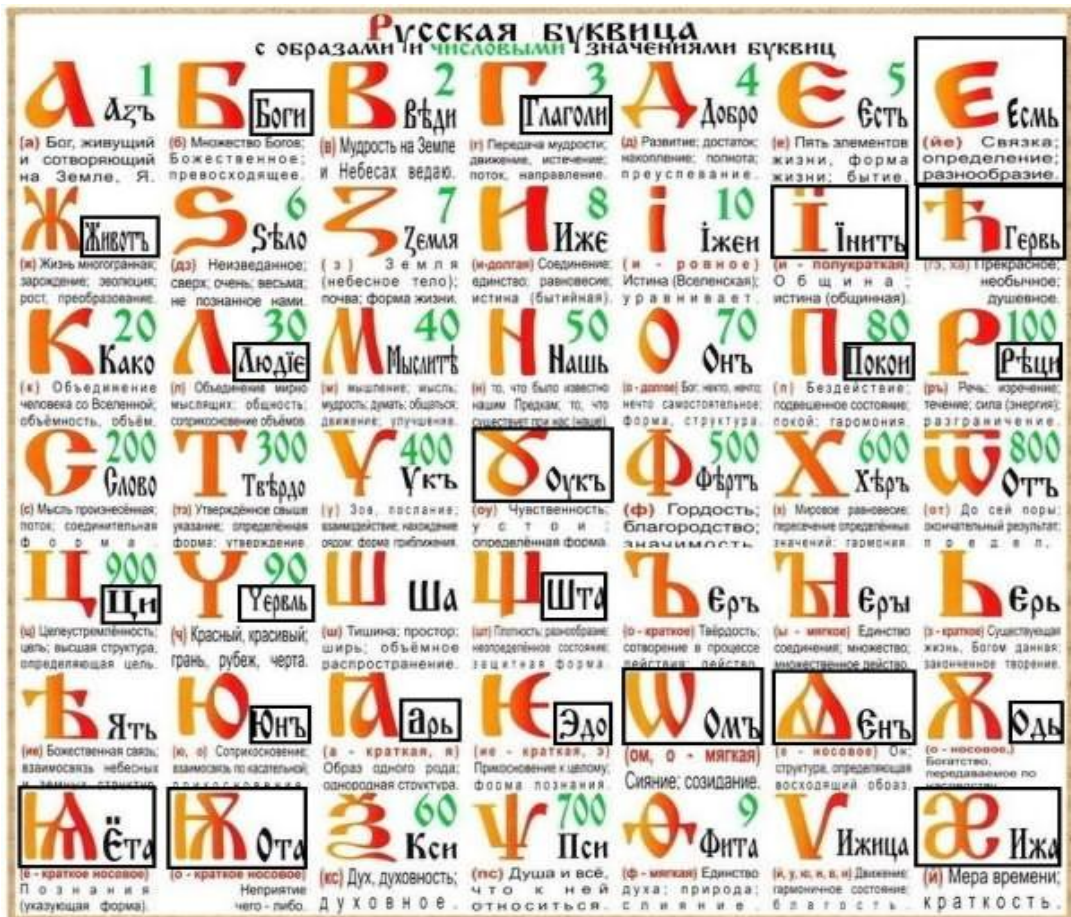
We believe that this standard alphabet developed well before the collapse of the Bronze Age, during the period of intense commercial interaction. It makes sense to accept that between the IV^e and III^e millennia, agriculture and animal husbandry, which provided more food than tribes needed to survive, drove tribes to trade. This led to the emergence of new skills for quantifying, negotiating and trading surplus production. Writing was thus born out of agrarian activity, initially in the service of accounting and religious cults (ensuring that these new human activities were profitable). When trade took on an "international" dimension, a common accounting system had to be invented so that the whole world could agree on sales in a single system. In this sense, the **Greek alphabet** of the late 2^e century BC (derived from Linear B) **was a version of this standard alphabet**.

Moreover, it should be pointed out that this Greek alphabet was insufficient to provide the entire alphabetical numbering system, which is why we note the appearance of three "added" letters: digamma (or stigma), koppa and sampi. **They were therefore missing THREE LETTERS for this numbering system to work**, which supports our hypothesis: this alphabetical numbering system cannot be attributed solely to the Greeks.

To support our hypothesis, let's take another alphabet that is known today as the "Cyrillic alphabet". It is generally accepted that this alphabet is derived from the Greek alphabet, but it has 49 letters, whereas Greek only has 24. It is therefore impossible for the Old Slavonic alphabet to derive from the Greek alphabet (the 24-letter alphabet cannot give rise to a 49-letter alphabet). This is why it is thought that the latter comes from the famous **standard alphabet**, and perhaps that this "**Cyrillic alphabet**" **is a more complete version of it**.

⁹ . We already touched on this in the spring of 2023 during our intervention at the 90^e CONGRES de l'ACFAST: Des symboles pictographiques et sculpturaux de Göbelkli Tepe vers les premiers alphabets. 90^e CONGRES de l'ACFAS, 306 - Session Lettres, arts et sciences humaines. <https://shs.hal.science/halshs-04086239>; <https://shs.hal.science/halshs-04046030>

¹⁰ . It should be noted that long before Linear B (now written "LB") there was Linear A (now written "LA"), which was specific to the Minoan culture. The "LA" is attested between 1850 and 1450 BC by archaeological evidence provided mainly, but not exclusively, by the island of Crete. Interestingly, the island of Crete offers a remarkable illustration of the evolution of writing. Hieroglyphics can be found there long before "LA". These are not linguistic elements, but a kind of rebus. However, this system was used for accounting purposes during the Ancient Minoan (AM) period and coexisted with "LA" on Crete for a time, only to disappear during the MM period (after 1700 BC). We cannot say whether hieroglyphic served the same language as 'LA', but it is certain that there are links between these two Cretan scripts, even if it is impossible to specify them. These links are less obvious between "LA" and "LB."



Comme vous pouvez le constater, cet alphabet comprend toutes les lettres nécessaires au fonctionnement de la numérotation alphabétique :

буквица славянская

А¹ В² Г³ Д⁴ Е⁵ З⁶ И⁸ І¹⁰ К²⁰ Л³⁰

Le cercle du mécanisme Anticythère représentant "un mois" peut donc être entièrement décodé grâce à cet abécédaire en vieux slave.

$$i^{10} \text{ А}^1 = 11 ; \quad i^{10} \text{ І}^9 = 19 ; \quad \text{К}^{20} \text{ Г}^3 = 23 ;$$

On attire votre attention à la lettre « Ж » : la deuxième lettre en suivant la verticale (ou 8^{ème} caractère du tableau). On note une étonnante similitude entre les premières « femmes ouvertes » du Sahara (VAN ALBADA, 1996 : 8-10), le hiéroglyphe égyptien (engendrer, donner naissance : voir le cartouche de Ramsès " Rê lui donna naissance ") et cette lettre slave qui en russe a plusieurs sens : 1) Животъ - ventre, 2) жизнь во всем своем многообразии жизненных форм - vie manifestée dans toute créature existante.

¹¹ . Image provient du domaine public. <https://zna4enie.ru/chisla/staroslavjanskaja-azbuka-49-bukv-znachenie-i.html>


As you can see, this alphabet includes all the letters needed for alphabetical numbering to work.

буквица славянская

А¹ В² Г³ Д⁴ Е⁵ С⁶ З⁷ И⁸ Ѡ⁹ І¹⁰ К²⁰ Л³⁰

The circle on the Antikythera mechanism representing "a month" can therefore be fully decoded using this Old Slavonic alphabet.

$$І^{10} А^1 = 11 ; \quad І^{10} Ѡ^9 = 19 ; \quad К^{20} Г^3 = 23 ;$$

We draw your attention to the letter "Ж": the second letter following the vertical (or 8th character in the table). There is a surprising similarity between the first "open women" of the Sahara (VAN ALBADA, 1996 : 8-10), the Egyptian hieroglyph  (to beget, to give birth: see the cartouche of Ramses « Re gave birth to him») and this Slavic letter « Ж », which in Russian has several meanings: 1) Животъ - womb, 2) жизнь во всем своем многообразии жизненных форм - life manifested in every existing creature.

Conclusions

Notre hypothèse tient la route : **ce dispositif de calcul** n'est pas uniquement grec, mais il est **le fruit du savoir-faire international de cette époque**. Une époque où un alphabet initial (standard) a donné lieu à de multiples versions au service des différentes langues. Cet alphabet était commun à toutes les futures grandes nations. Elle est donc **le fruit de toute la civilisation de l'âge du bronze**, même si l'on admet que la civilisation grecque y a joué un rôle important.

D'ailleurs, chez les Grecs, à l'époque, la définition de ce qui est une "nation" n'était pas encore établie ! Même si elle était en cours, comme en témoignent les auteurs de "La naissance de la Grèce" (LE GUEN, CECILIA D'ERCOLE, ZURBACH, 2019). Ils affirment que les Anciens débattaient pour savoir qui devait être considéré comme "Grec" ? Les représentants des cultures d'Asie mineure (Lydie, Phrygie) qui ont eu un impact majeur sur la formation de la Grèce antique, ainsi que les Phéniciens, les Étrusques, les Égyptiens, etc. Pourraient-ils être appelés "Grecs" ?...

Conclusions

Our hypothesis is borne out: this calculation device is not uniquely Greek, but is the fruit of the international know-how of the time. A time when an initial (standard) alphabet gave rise to multiple versions serving different languages. This alphabet was common to all the future great nations. It is therefore the fruit of the entire civilisation of the Bronze Age, even if we admit that Greek civilisation played an important role.

Moreover, at the time, the Greeks had not yet defined what constituted a "nation"! Even if it was under way, as the authors of "La naissance de la Grèce" (LE GUEN, CECILIA D'ERCOLE, ZURBACH, 2019) testify. They claim that the Ancients debated who should be considered "Greek"? Could representatives of the cultures of Asia Minor (Lydia, Phrygia) that had a major impact on the formation of ancient Greece, as well as the Phoenicians, Etruscans, Egyptians, etc., be called "Greeks". Could they be called "Greeks"?...

Bibliographies

1. Derek de Solla Price, J. (1959) Ancient Greek Computer. *Scientific American*. 60-70. <https://www.scientificamerican.com/article/an-ancient-greek-computer>
2. Derek de Solla Price, J. (1974) *Gears From The Greeks: The Antikythera Mechanism, A Calendar Computer from CA 80 BC*. Copyright : Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 64. Part 7. <https://gwern.net/doc/history/1974-desollaprice.pdf>
3. Derek de Solla Price, J. (1975) *Gears From The Greeks: The Antikythera Mechanism, A Calendar Computer from circa 80 BC*. New York: Science History. [The British Journal for the History of Science | Cambridge Core](#)
4. Ehrenberg, R. (2014). Famed Antikythera wreck yields more treasures. *Nature* <https://doi.org/10.1038/nature.2014.16124>
5. Freeth, T., Higgon, D., Dacanalis, A. & All. (2021) A Model of the Cosmos in the ancient Greek Antikythera Mechanism. *Scientific Reports* 11, 5821. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84310-w>
6. Le Guen, B. Cecilia D'Ercole, M. Zurbach, J. (2019). *Naissance de la Grèce. De Minos à Solon (3200 à 510 avant notre ère)*. Paris : Belin. <https://www.fnac.com/a13064352/Maria-Cecilia-d-Ercole-Naissance-de-la-Grece>
7. Kabbadias, P. (1901).The Recent Finds off Cythera. *The Journal of Hellenic Studies*, Vol. 21. 205—208. DOI: <https://doi.org/10.2307/623871>