

Langues et civilisations anciennes

LES MATHÉMATIQUES DANS L'ANTIQUITÉ

On parle beaucoup d'interdisciplinarité. En outre, les enseignants de mathématiques eux-mêmes se montrent de plus en plus intéressés par l'histoire des sciences, qui s'introduit progressivement dans les classes. Pourquoi ne pas montrer à des élèves latinistes et hellénistes quelques textes anciens sur les mathématiques ? Il en existe une véritable mine, touchant à tous les aspects de la question : histoire de cette science et de sa constitution, méthodes, découvertes, épistémologie et philosophie. Si les Grecs n'ont mis que trois cents ans pour édifier, sur les bases des connaissances uniquement empiriques des civilisations qui les avaient précédés, leur mathématique systématique-déductive, la réflexion sur les rapports de la mathématique et de la philosophie, c'est-à-dire sur la valeur pédagogique et formatrice des mathématiques, s'est poursuivie depuis Platon et Pythagore jusqu'à l'extrême fin de l'Antiquité et même au-delà (les débuts de la Renaissance vivent encore sur les idées antiques, en ce domaine).

Les textes présentés (en un choix forcément très réducteur et arbitraire) seront latins et grecs. On ne peut se dissimuler que les Latins, en ce domaine, n'inventent rien ; mais ils ont du moins le mérite de traduire et de transmettre. Nous avons beaucoup d'élèves de langues anciennes qui sont latinistes, mais non hellénistes (et inversement). On tentera donc chaque fois que ce sera possible de donner, sur le même thème, un texte latin et un texte grec ; il sera toujours possible d'utiliser au moins la traduction du texte écrit dans la langue non étudiée, pour élargir les perspectives sur le texte que l'on aura pu voir en langue originale. Ou bien les deux textes diront la même chose, ou bien ils seront complémentaires ; dans tous les cas, le latin et le grec manifesteront leur solidarité.

Cette série de textes présentera des documents relatifs aux origines des mathématiques telles que les définit la tradition antique ; à quelques-uns des grands mathématiciens, Pythagore, Thalès, Archimède ; à la conception que se font les Anciens du rôle de la mathématique dans la marche vers la philosophie ; et quelques extraits purement arithmétiques ou géométriques.

Seront laissés à l'écart, par la force des choses, et du moins pour l'instant, toute une série de textes qui porteraient sur les sciences annexes des mathématiques, sur la théorie du nombre élaborée par les pythagoriciens, sous ses aspects scientifiques et arithmologiques, ainsi que de nombreux documents originaux que l'on pourrait tirer des œuvres d'Euclide par exemple, et d'autres textes qui éclaireraient l'aspect idéologique que l'on peut saisir en arrière-plan des théories mathématico-philosophiques grecques.

JEAN-YVES GUILLAUMIN

PROGRAMME DE TERMINALE

« L'École des lettres » consacrera, en novembre prochain, un numéro spécial au chant VI de « l'Énéide », de Virgile

Étude du chant VI

- ◆ La description du temple d'Apollon, par Perrine Galand-Hallyn.
- ◆ Structure du récit et écriture épique, par Anne Vidéau.
- ◆ Temps, histoire et mythe, par Antoinette Novara.
- ◆ Le personnage d'Énée et ses rapports aux autres et au monde, par Joël Thomas.
- ◆ Philosophie et religion, par Clara Auwray-Assayas.
- ◆ La musique du chant VI, rythme et traduction, par Jean-Pierre Chaussérie-Laprée.
- ◆ La description du temple d'Apollon, par Perrine Galand-Hallyn.

Élargissement thématique

Virgile lu et relu

- ◆ Virgile relu par les poètes épiques de l'Empire, par Fernand Delaune.
- ◆ Virgile, le chant VI et la renaissance néo-latine, par Marc Deramitix.

Langues et civilisations anciennes

LES MATHÉMATIQUES DANS L'ANTIQUITÉ (II)

I. Les origines de la géométrie

Quelle est l'origine des arts et des sciences, spécialement de la mathématique ? Les Grecs ont accordé à cette question une importance particulière et lui ont apporté deux types de réponses. Religieuses ou philosophiques, d'une part : c'est Prométhée, dit la légende, qui fut l'inventeur des sciences et des techniques ; il les transmit aux hommes, et voilà le crime qui fut cause de sa gloire et de son supplice. Pour d'autres, comme Platon, c'est le dieu égyptien Theuth qui inventa particulièrement l'arithmétique. À de telles conceptions les sophistes opposeront une explication beaucoup plus « laïque » des origines du savoir : dans sa bataille contre l'ignorance, l'homme a su tirer parti des merveilles de son intelligence. Réponses cherchées dans la tradition historique, d'autre part : certains textes nous ont transmis des données que l'on peut considérer, sous certaines réserves, comme historiques. Les plus anciennes traditions font remonter l'origine des mathématiques aux Égyptiens et aux Mésopotamiens : la géométrie chez les Égyptiens, l'arithmétique chez ces commerçants que furent les Phéniciens. On observe d'ailleurs que les différentes traditions se contredisent parfois et qu'en définitive il est bien ardu de leur faire dire nettement quel peuple a inventé quelle science. Ne leur demandons pas autre chose que ce qu'elles peuvent donner, c'est-à-dire des indications fournies par une mémoire collective sujette à déformation. Ce qui est sûr, c'est, d'une part, la reconnaissance des Grecs pour leurs prédécesseurs, la dette qu'ils ont le sentiment d'avoir contractée auprès des Babyloniens et des Égyptiens, détenteurs d'un « savoir *blanchi par le temps* », comme le dit un prêtre égyptien à Solon au début du *Timée* ; mais c'est, d'autre part, le sentiment de supériorité qu'ils tirent de leur mathématique systématique-déductive, qui dépasse de très loin le savoir purement empirique et non évolutif des autres peuples méditerranéens, et qui seule mérite le nom de science.

Toute l'Antiquité, donc, n'a cessé de répéter pendant plus de mille ans la tradition de l'origine égyptienne de la géométrie : les crues du Nil, effaçant chaque année les limites des propriétés, obligeaient chaque année à les tracer de nouveau. Au début du VII^e siècle ap. J.-C., Isidore, évêque de Séville et auteur de la dernière grande encyclopédie de l'Antiquité, les *Origines* ou *Étymologies*, s'en fait encore l'écho.

De inuentoribus geometriae et uocabulo eius

- 1 Geometriae disciplina primum ab Aegyptiis reperta dicitur, quod inundante Nilo et omnium possessionibus limo obductis, initium terrae diuidendae per lineas et mensuras nomen arti dedit. Quae deinde longius acumine sapientium profecta et maris et caeli et aeris spatia metiuntur. Nam prouocati studio sic coeperunt post terrae dimensionem et caeli spatia quae- rere : quanto intervallo luna a terris, a luna sol ipse distaret, et usque ad uer- ticem caeli quanta se mensura distenderet, sicque interualla ipsa caeli orbisque ambitum per numerum stadorum ratione probabiliter distinxerunt. Sed quia ex terrae dimensione haec disciplina coepit, ex initio sui et nomen seruauit. Nam geometria de terra et de mensura nuncupata est. Terra enim graece γῆ uocatur, μέτρον mensura.
- 5
- 10

Isidore de Séville, *Origines*, 3, 10, 1-3.

TRADUCTION

Les inventeurs et le nom de la géométrie

La géométrie, selon la tradition, fut inventée par les Égyptiens ; à cause des inondations du Nil, dont la boue recouvrait les possessions de tous, ce fut le début de la division de la terre par des lignes et des mesures, qui donna son nom à cette science. Ensuite, grâce à l'intelligence des savants, elle a progressé et l'on mesure les distances de la mer, du ciel et de l'air. Car, poussés en avant par leur ardeur, après la mesure de la terre, ils se mirent à chercher aussi les distances célestes : quel intervalle sépare la lune de la terre, le soleil lui-même de la lune, et quelle est la mesure qui s'étend jusqu'à la voûte du ciel, et ainsi les distances mêmes du ciel et la circonférence de la terre, ils l'ont exprimé en nombre de stades par des calculs fondés sur des preuves. Mais, parce que cette science avait commencé par la mesure de la terre, ses débuts expliquent le nom qu'elle a conservé. Car la géométrie tire son nom de la « terre » et de la « mesure » : « terre » se dit en effet γῆ en grec, et « mesure » μέτρον.

Remarques

À la fin du texte, on aurait attendu le singulier μέτρον, mais la succession γῆ - μέτρον paraît à Isidore plus suggestive du rapport avec le mot *geometria*. Noter que, pour l'auteur ou plutôt pour ses sources (car Isidore n'invente rien ; il suit ses prédécesseurs et notamment l'encyclopédiste Varron), le domaine de la géométrie s'est étendu jusqu'à l'astronomie, science à laquelle l'Antiquité attache une grande importance, notamment à cause des spéculations astrolo- giques qui lui sont liées. Le passage montre la volonté « étymologisante » qui est caractéristique d'Isidore (elle donne son titre à son encyclopédie : *Origines* ou *Étymologies* ; mais l'*étymologie* d'un mot est bien son *origine*). Il s'agit de chercher à connaître la substance et la vérité d'un être ou d'une chose par le contenu de son nom. C'est un véritable système de pensée : on va des *uerba* aux *res*!



ARITHMETICA

1. Sur ces questions, voir le livre déjà ancien et classique, mais toujours passionnant, de E.R. Curtius, *La Littérature européenne et le Moyen Âge latin*, dont il est commode de se procurer l'édition PUF (coll. « Agora ») en deux volumes ; Isidore et les *Origines*, la pensée étymo- logique, sont évoqués vol. II, pp. 241-251 puis 317 sqq.

II. Thalès et Pythagore

Pythagore, inventeur du mot « philosophie » : un texte grec

- 1 Φιλοσοφίαν Πυθαγόρας ὠνόμασε πρῶτος καὶ ὄρεξιν αὐτὴν εἶπεν εἶναι καὶ οἰοῦναι φίλιον σοφίας, σοφίαν δὲ ἐπιστήμην τῆς ἐν τοῖς οὐρανότοις ἀληθείας· ὄντα δὲ ἦδει καὶ ἔλεγε τὰ αἰδία καὶ μόνᾳ δραστικά, ὅπερ ἔστ' ἅ τ' ἀσώματα, ὁμωνύμως δὲ λοιπὸν ὄντα, κατὰ μετοχὴν αὐτῶν οὕτως καλούμενα, σωματικὰ εἶδη καὶ ὑλικά, γεννητὰ τε καὶ φθαρτὰ καὶ ὄντως οὐδέποτε ὄντα· τὴν δὲ σοφίαν ἐπιστήμην εἶναι τῶν κυρίως ὄντων, ἀλλ' οὐχὶ τῶν ὁμωνύμων, ἐπειδήτε οὐδὲ ἐπιστήτᾳ ὑπάρχει τὰ σωματικὰ οὐδὲ ἐπιδέχεται γινῶσθαι βεβαίαν.
- 5

Jamblique, *Commentaire sur l'Introduction arithmétique de Nicomaque*, 5.

La plus ancienne affirmation de l'origine égyptienne de la géométrie

La tradition ancienne sur l'origine de la géométrie, que l'on suit sur plus d'un millénaire, remonte en dernière analyse au passage suivant d'Hérodote.

- 1 Κατανεῖμαι δὲ τὴν χώραν Αἰγυπτίῳσι ἅπασι τοῦτον ἔλεγον τὸν βασιλέα, κληῖρον ἴσον ἐκάστῳ τετραγώνον διδόντα, καὶ ἀπὸ τούτου τὰς προσόδους ποιήσασθαι, ἐπιτάξαντα ἀποφορὴν ἐπιτελέειν κατ' ἐνιαυτόν. Εἰ δὲ πινος τοῦ κληῖρου ὁ ποταμὸς τι παρέλοιτο, ἐλθὼν ἂν πρὸς αὐτὸν ἐστήμειν τὸ γεννημένον· ὃ δὲ ἔπειτε τοὺς ἐπισκευομένους καὶ ἀναμετρήσοντας ὄσφ' ἐλάσσων ὁ χώρος γέγονε, ὅκως τοῦ λοιποῦ κατὰ λόγον τῆς τεταγμένης ἀποφορῆς τελεοί. Δοκεῖ δὲ μοι ἐνθεῦτεν γεωμετρίῃ εὐρεθεῖσα ἐς τὴν Ἑλλάδα ἐπιανελεῖν.
- 5

Hérodote, 2, 109.

TRADUCTION

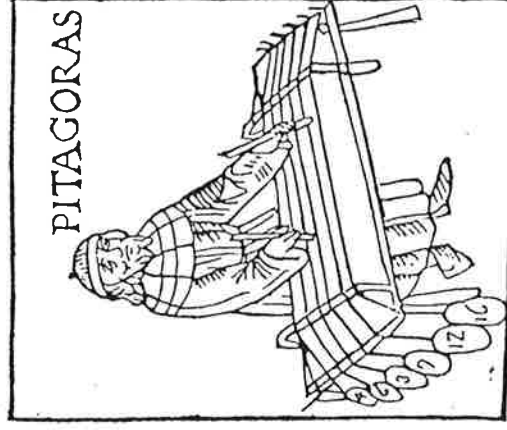
Ce roi, disaient les prêtres, partagea le sol entre tous les Égyptiens, attribuant à chacun un lot égal aux autres, carré ; et c'est d'après cette répartition qu'il établit ses revenus, prescrivant qu'on payât une redevance annuelle. S'il arrivait que le fleuve enlevât à quelqu'un une partie de son lot, celui-là venait le trouver et lui signalait ce qui s'était passé ; lui, envoyait des gens pour examiner et mesurer de combien le terrain était amoindri, afin qu'il fût fait à l'avenir une diminution proportionnelle dans le paiement de la redevance fixée. C'est ce qui a donné lieu, à mon avis, à l'invention de la géométrie, que des Grecs rapportèrent dans leur pays. (Trad. CUF)

Remarques

Hérodote a donné plus haut le nom du roi dont il parle ici : Sésostris. Ce fut sans doute un pharaon de la XII^e dynastie.

Points de comparaison : Platon, *Timée*, 21 E - 22 B, sur l'antiquité de la « science » égyptienne ; *Phèdre*, 274 C-D, sur l'invention de la science du nombre par le dieu égyptien Theuth.

TRADUCTION



Pythagore fut le premier à employer le mot de *philosophie*. Celle-ci, disait-il, est un désir, une sorte d'amour de la *sagesse* ; et la *sagesse*, c'est la science de la vérité qui est dans les *êtres*. Il savait et il enseignait que les *êtres* sont les choses immatérielles, éternelles, les seules à posséder l'activité, c'est-à-dire les choses incorporelles. Ce n'est que par homonymie que l'on parle d'*êtres* — en les appelant ainsi à cause de leur participation aux précédents — à propos des espèces corporelles et matérielles, soumises à la génération et à la corruption, et qui ne sont jamais véritablement des *êtres*. La sagesse, donc, est la connaissance des *êtres* au sens propre du terme, et non par homonymie, puisque les choses corporelles ne sont pas des objets de science et ne sont pas susceptibles d'une connaissance sûre.

JAMBLIQUE

Naissance : environ 250 ap. J.-C., à Chalcis (Syrie).
 Mort : environ 325 ap. J.-C.
 Études : à Alexandrie (professeur : Anatolius, futur évêque de Laodicée).
 Religion : païen.

Caractère : crédule ; manque d'esprit critique.
 Œuvres : 1) Un grand ouvrage sur la secte pythagoricienne, comprenant notamment une *Vie de Pythagore*, un traité sur la *Science mathématique commune*, et un *Commentaire sur l'Introduction arithmétique de Nicomaque*. 2) On lui attribue aussi une *Théologie des Nombres* (*Theologoumena arithmetica*) imitée de Nicomaque. Mais cet ouvrage ne lui appartient sans doute pas réellement.
 Intérêt : source inépuisable de renseignements sur les pythagoriciens. Mais attention : Jamblique écrit dans les années 300 ap. J.-C., Pythagore vivait au VI^e siècle av. J.-C.

Remarques



tradition qui attribue à Pythagore l'invention du terme de « philosophie » se retrouve dans de nombreux textes ; la différenciation de *sophia* et de *philosophia* est évidemment plus nette en grec qu'en latin comme on le verra dans le texte suivant, de Boèce (qui écrit vers 500 ap. J.-C.).

Pythagore, inventeur du mot « philosophie » : un texte latin

- 1 Primus omnium Pythagoras sapientiae studium philosophiam nuncupavit, quam scilicet eius rei notitiam ac disciplinam ponebat quae propria uereque esse diceretur. Esse autem illa putabat quae nec intentione crescerent nec diminutione decrescerent nec ullis accidentibus mutarentur ; haec autem esse formas, magnitudines, qualitates, habitudines, ceteraque quae per se speculata immutabilia sunt, iuncta uero corporibus permutantur et modis uariationibus mutabilis rei cognatione uertuntur.
- 5

Boèce, *Institution musicale*, 2, 2.

TRADUCTION

Pythagore fut le premier à appeler *philosophie* l'amour de la sagesse. C'est, disait-il, la connaissance et l'étude de ce dont on peut véritablement et au sens propre affirmer l'existence. Les êtres, pensait-il, c'est ce qu'aucune extension ne fait croître, aucune diminution ne fait décroître, nul accident ne fait changer. Ce sont les formes, les grandeurs, les qualités, les manières d'être, et toutes les choses qui, considérées en elles-mêmes, sont immuables, mais qui, jointes à un corps, subissent le changement et se transforment si elles se trouvent unies à une chose soumise au changement.

BOËCE

Nom : Anicius Manlius Severinus Boetius.
 Surnom : le dernier Romain.
 Naissance : Rome, vers 475 ap. J.-C.
 Mort : 524 ou 525 ap. J.-C., exécuté sur l'ordre du roi goth Théodoric.
 Études : doctrines néoplatoniciennes et aristotéliciennes.
 Rôle politique : président du Sénat sous le règne de Théodoric ; puis *magister officiorum*.
 Œuvres mathématiques : *Institution arithmétique* (initiation à l'arithmétique, d'après Nicomaque, qu'il paraphrase en latin) ; *Institution musicale* ; *Géométrie* (dont on ne possède que des remaniements du Moyen Âge).
 Importance de l'œuvre : a transmis au Moyen Âge latin tout ce qu'il a connu de la pensée scientifique grecque, avant sa « rééducation » par les Arabes.

Grands ancêtres des mathématiciens et des savants, c'est pourtant avant tout comme des sages que Thalès et Pythagore ont marqué la tradition antique.

De duobus philosophorum generibus,
id est Italico et Ionico, eorumque auctoribus

- 1 Quantum enim atinet ad litteras Graecas, quae lingua inter ceteras gentium clarior habetur, duo philosophorum genera traduntur : unum Italicum, ex ea parte Italiae quae quondam magna Graecia nuncupata est ; alterum Ionicum, in eis terris ubi et nunc Graecia nominatur. Italicum genus auctorem habuit Pythagoram Samium, a quo etiam sapientes appellarentur qui philosophiae nomen exortum. Nam cum antea sapientes appellarentur qui modo quondam laudabilis vitae aliis praestare uidebantur, iste, interrogatus quid profiteretur, philosophum se esse respondit, id est studiosum uel amantem sapientiae, quoniam sapientem profiteri arrogantissimum uidebatur.
- 5 Ionici uero generis princeps fuit Thales Milesius, unus illorum septem qui sunt appellati sapientes. Sed illi sex uitae genere distinguebantur et quibusdam praeceptis ad bene uiuendum accommodatis ; iste autem Thales, ut successores etiam propagaret, rerum naturam scrutatus suasque disputationes litteris mandans eminuit maximeque admirabilis extitit, quod astrologiae numeris comprehensis defectus solis et lunae etiam praedicere potuit.

Saint-Augustin, *la Cité de Dieu*, 8, 2.

TRADUCTION

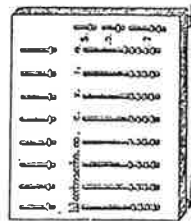
Les deux écoles philosophiques (italique et ionienne) et leurs fondateurs

En ce qui concerne les lettres de la Grèce, dont la langue est considérée comme la plus illustre parmi celles des nations, il y a, d'après la tradition, deux classes de philosophes : l'une est l'italique, d'après la partie de l'Italie que l'on appelle jadis la Grande Grèce ; l'autre, l'ionienne, dans le pays qu'on nomme encore aujourd'hui la Grèce. L'école italique eut pour fondateur Pythagore de Samos, duquel vient aussi, dit-on, le nom même de philosophie. Avant lui, en effet, à ceux qui paraissaient l'emporter sur les autres par une conduite louable, on donnait le nom de « sages » ; mais lui, interrogé sur sa profession, répondit qu'il était un philosophe, c'est-à-dire un homme qui avait du goût ou de l'amour pour la sagesse ; car se déclarer sage lui paraissait trop prétentieux. Dans l'école ionienne, le premier fut Thalès de Milet, l'un de ceux que l'on a appelés les Sept Sages. Les six autres se distinguaient par leur genre de vie et par des règles propres à assurer une bonne conduite ; Thalès, lui, en vue de susciter des

Remarques

En latin, *sapientia* est souvent pris comme l'équivalent du grec *philosophia*. Il n'en est pas de même ici, où, pour conserver l'idée grecque énoncée dans le texte de Jamblique, Boèce fait de *sapientia* le correspondant de *sophia*. Le passage au latin rend moins sensible l'idée qu'il est prétentieux de prétendre à la *sophia* et qu'il suffit de se consacrer à la *philosophia* : du reste, Boèce n'y insiste pas. Le fondement du texte reste cependant le même : la philosophie est l'étude de l'Être véritable, qui n'est pas sujet au changement ni à l'altération. Ainsi définis, les êtres peuvent participer à la matière ; le propre de la démarche intellectuelle est de les en séparer à nouveau pour retrouver la vérité de l'être. Noter que *prophie* est utilisé comme équivalent latin du grec *κρίσις* qui apparaissait dans le texte précédent. L'énumération des *formae*, *magnitudines*, *qualitates*, *habitudines*, etc., a pour origine celle des « catégories » aristotéliennes, énumérées en *Cat.*, 4, 1 b 25 ; *Top.*, 1, 9, 103 b 20 sq. (ἔστι δὲ τῶντα τὸν ἀριθμὸν δέκα, τὶ ἔσσι, ποσόν, ποιόν, πρὸς τι, ποῦ, ποτέ, κῆσθαι, ἔχειν, ποιεῖν, πρόσχειν, « elles sont au nombre de dix : essence, quantité, qualité, relation, lieu, temps, position, état, action, passion² » ; la liste a subi quelques modifications depuis Aristote).

Sur *sapientia* et *philosophia* voici quelques lignes de C. Nicolas³ : « Le grec a volontiers recours, dans sa néologie, à la composition : il combine facilement en un seul mot nouveau deux radicaux porteurs de sens. Philo-sophia, amour de la sagesse, en est un bel exemple. Le latin au contraire a une nette préférence pour la dérivation, qui associe à un seul radical chargé de sens un ou plusieurs éléments purement grammaticaux, tels que les suffixes : l'équivalent, pour le sens mais non pour la forme, de philosophie est sapient-ia, « état de celui qui est sapiens ». C'est pourquoi le correspondant latin d'un composé grec risque d'être un dérivé impropre à rendre l'association d'idées qui naît du contact de deux radicaux (philo-sophia ≠ sapient-ia)... »



2. Trad. J. Brunschwig, CUF, 1967.

3. « À propos du lexique philosophique de Cicéron », in *les Grecs, les Romains et nous. L'Antiquité est-elle moderne ?*, Deuxième Forum le Monde Le Mans, textes réunis et présentés par Roger-Pol Droit, Le Monde-Éditions, 1991, p. 303.

LES MATHÉMATIQUES DANS L'ANTIQUITÉ (III)

III. Voyage chez les pythagoriciens

Quis modus fuerit, quis ordo disciplinae Pythagoricae, quantumque temporis imperatum obseruatumque sit discendi simul ac tacendi

- 1 Ordo atque ratio Pythagorae, ac deinceps familiae, successionis eius, recipiendi instituendique discipulos huiusmodi fuisse traditur. Iam a principio adulescentes qui sese ad discendum obtulerant ἐφουσιονόμενοι. Id uerbum significat mores naturasque hominum coniectatione quadam de oris et uultus ingenio deque totius corporis filo atque habitu sciscitari. Tum qui exploratis ab eo idoneusque fuerat recipi in disciplinam statim iubebat et tempus certum tacere ; non omnes idem, sed alios aliud tempus pro aestimato captu sollertiae. Is autem qui tacebat quae dicebantur ab aliis audiebat, neque percontari, si parum intellexerat, neque commentari quae audierat fas erat ; sed non minus quisquam tacuit quam biennium : hi prorsus appellabantur intra tempus docendi audiendique ἄκουστικοί. Ast ubi res didicerant rerum omnium difficillimas, tacere audireque, atque esse iam coeperant silentio eruditi — cui erat nomen ἐγμυθία —, tum uerba facere et quaerere, quaeque audissent scribere, et quae ipsi opinarentur expromere potestas erat ; hi dicebantur in eo tempore μαθηματικοί, ab his scilicet artibus quas iam discere atque meditari inceptauerant : quoniam geometriam, gnomonicam, musicam ceterasque item disciplinas altiores μαθηματῶν ueteres Graeci appellabant ; uulgus autem quos gentilitio uocabulo Chaldaeos dicere oportet mathematicos dicit. Exinde, his scientiae studiis ormati, ad perspicienda mundi opera et principia naturae procedebant ac tunc denique nominaban-
- 10
- 15
- 20

principes de la nature, et on les appelait alors enfin φυσικοί, physiciens. [...] Mais il ne faut pas non plus oublier de dire que, dès qu'ils étaient reçus par Pythagore dans la cohorte des disciples, ils mettaient tous en commun ce qu'ils avaient de patrimoine et d'argent, et il se formait une communauté indivise semblable à l'antique société qu'on appelait dans le droit et le langage romains *ercto non cito*. (Trad. CUF.)

Remarque

Les « Chaldéens » sont les astrologues, florissants à Rome.

* * *

tur φυσικοί. [...] Sed id quoque non praetereundum est quod omnes, simul atque a Pythagora in cohortem illam discipulorum recepti erant, quòd quisque familiae pecuniaeque habebat in medium dabat et coibat in societas inseparabiles, tanquam illud fuit anticum consortium quod iure atque uerbo Romano appellabatur « *ercto non cito* ».

Aulu-Gelle, *Nuits attiques*, 1, 9.

* « *ercto non cito* » : expression archaïque signifiant que l'on n'a pas convoqué les héritiers pour le partage de l'héritage, qui reste indivis.

TRADUCTION

Quelle était la méthode, quels étaient les degrés de l'enseignement pythagoricien ; et combien de temps la règle prescrivait de parler et de se taire

Voici quelle fut, d'après la tradition, la méthode progressive de Pythagore, puis de son école et de ses successeurs, pour admettre et former les disciples. Tout d'abord il étudiait par la physiognomonie les jeunes gens qui s'étaient présentés à lui pour suivre son enseignement. Ce mot indique que l'on s'informe sur la nature et le caractère des personnes par des déductions tirées de l'aspect de leur face et visage ou de toute la texture de leur corps ainsi que de son allure. Alors, celui qui avait été examiné par lui et reconnu apte, il le faisait admettre aussitôt dans la secte et lui imposait le silence un temps déterminé, pas le même à tous, mais à chacun selon le jugement porté sur sa capacité à progresser. Celui qui était au silence écoutait ce que disaient les autres, et il ne lui était permis ni de poser des questions, s'il n'avait pas bien compris, ni de noter ce qu'il avait entendu. Personne ne garda le silence moins de deux ans. On les appelait pendant la période où ils se taisaient et écoutaient *όκουσμοτικοί*, auditeurs. Mais lorsqu'ils avaient appris les deux choses les plus difficiles, se taire et écouter, et qu'ils avaient commencé leur instruction par le silence, ce qu'on appelait *έχευεσθαι*, alors ils avaient le droit de parler et d'interroger, d'écrire ce qu'ils avaient entendu et d'exposer ce qu'ils pensaient eux-mêmes. On les appelait pendant cette période *μαθηματικοί*, mathématiciens, du nom des sciences qu'ils avaient commencé d'apprendre et de travailler : car les anciens Grecs appelaient *μαθηματα* la géométrie, la gnômonique, la musique et les autres disciplines un peu abstraites ; le vulgaire au contraire appelle *μαθηματικοί* ceux qu'on doit appeler « Chaldéens », d'un nom de peuple. Ensuite, armés par l'étude de cette science, ils passaient à l'examen des œuvres de l'univers et des

1 Ἰπέλαβη γάρ Πυθαγόρας οὐ πᾶσι δεῖν κοινωνεῖν τῆς ἐν τοῖς μαθήμασι φιλοσοφίας, ἀλλ' αὐτοῖς μόνοις οἷσπερ ἄν τις τοῦ παντὸς βίου κοινωνήσῃε. Καὶ πρὸς ταύτην τὴν οἰμίαν οὐκ εἰκὴ προστίετο οὐδὲ τοὺς τυχόντας, ἀλλὰ πείραν τε λαμβάνων ἐν πολλῷ χρόνῳ καὶ τοὺς ἀναξίτους ἀποθούμενος. Καὶ τοῖς μὲν ἕξω τῆς συνηθείας οὐκ ἐποιήσατο κοινὴν τὴν δι' αὐτοῦ γενομένην ἐπίδοσιν ἀπορήτους ποιησάμενος πρὸς τοὺς ἄλλους τοὺς περὶ αὐτῶν λόγους, ἐν δὲ τοῖς ὀνομασθεῖσι Πυθαγοραιοῖς διὰ τὴν πρὸς ἑαυτὸν ἐταιρίαν πολλὴν ἐπίδοσιν παρέσχε τῇ τε περὶ τὰ μαθηματα φιλοσοφίᾳ καὶ τῇ περὶ γεωμετρίας θεωρίᾳ.

Jamblique, *De communi mathematica scientia*, 24.

TRADUCTION

Pythagore pensait qu'il ne faut pas communiquer la science et la philosophie à tous, mais à ceux-là seuls avec qui on a pu s'associer pour toute la vie. Dans cette société, il n'admettait pas n'importe qui au hasard, mais il soumettait les postulants à une longue période d'épreuve, et il renvoyait ceux qui n'étaient pas dignes. Ceux qui étaient hors de cette société n'avaient point part aux progrès que l'on pouvait faire grâce à lui, car il interdisait de divulguer aux autres son enseignement ; mais à ceux qui portaient le nom de « Pythagoriciens », la fréquentation du Maître permettait de grands progrès par la science et la philosophie, et par l'étude de la géométrie.

Remarques

Une foule de légendes tardives, bien loin de constituer pour nous une mine de renseignements sur Pythagore de Samos (né vers 570 av. J.-C.), ne peut guère

IV. Quand Pythagore a-t-il vécu ?

- 1 Quae cum Scipio dixisset : Verene, inquit Manilius, hoc memoriae prodium est, Africane, regem istum Numam¹ Pythagorae ipsius discipulum, aut certe Pythagoreum fuisse ? Saepe enim hoc de maioribus natu audiimus, et ita intelligimus vulgo existimari : neque uero satis id annalium publicorum auctoritate declaratum uideamus. — Tum Scipio : Falsum est enim, Manili, inquit, id totum ; neque solum fictum, sed etiam imperite absurdeque fictum : ea sunt enim demum non ferenda in mendaciam, quae non solum facta esse, sed ne fieri quidem potuisse cernimus. Nam quantum iam annum regnante Lucio Tarquinio Superbo² Sybarim³ et Crotonem et in eas Italiae partes Pythagoras uenisse reperitur. Olympias enim secunda et sexagesima⁴ eadem Superbi regni initium et Pythagorae declarat aduentum. Ex quo intelligi regis annis dinumeratis potest anno fere centesimo et quadragesimo post mortem Numae primum Italiam Pythagoram attingisse : neque hoc, inter eos qui diligentissime persecuti sunt temporum annales, ulla est unquam in dubitatione uersatum. — Diu immortales ! inquit Manilius, quantum iste est hominum, et quam inueteratus error ! Ac tamen facile patior non esse nos transmarinis nec importatis artibus eruditos, sed genuinis domesticisque uirtutibus.

Cicéron, *De republica*, 2, 15.

1. « regem istum Numam » : « istum », parce que c'est Scipion qui vient de parler de Numma, qui régna de 715 à 672 av. J.-C.
 2. Tarquin le Superbe, dernier roi de Rome, régna de 534 à 509 av. J.-C.
 3. Sybaris, plus tard Thurium, est sur le golfe de Tarente ; Crotonne est une ville de Grande Grèce.
 4. « À Olympie, on avait dressé la liste des vainqueurs aux jeux à partir de 776 av. J.-C. : ce fut la base d'une chronologie commune à toute la Grèce et que les historiens adoptent à partir du IV^e siècle. Pour convertir en années de notre ère une date antérieure à l'ère chrétienne donnée en olympiades, on utilise la formule suivante, où o indique le chiffre de l'olympiade et a l'année : 781 - (4o + a). » (Jardé, *la Grèce antique et la Vie grecque*, p. 252.) Question : À quelle date de notre ère correspond la 62^e olympiade ?

TRADUCTION

Comme Scipion venait de parler ainsi : Ce qu'on a raconté, lui demanda Manilius, que le roi Numma fut un disciple de Pythagore lui-même ou au moins un pythagoricien, est-il vrai ? Je l'ai souvent entendu dire à mes aînés et j'ai connu que telle était l'opinion commune ; toutefois je ne crois pas que cela

que nous montrer que les Anciens, contrairement à la conclusion défaitiste de certains historiens modernes, n'ont jamais douté de l'existence historique du personnage. Même l'imagination féconde et le manque d'esprit critique d'un Diogène Laërce ou d'un Jamblique (auteurs chacun d'une « Vie de Pythagore », tant de siècles après !) n'auraient pu, d'ailleurs, inventer de toutes pièces la figure de Pythagore, mathématicien et savant, astronome et philosophe, homme d'expérience et de mystique. Certains témoignages que nous possédons sur lui sont anciens : Platon et Aristote parlent de Pythagore (il est vrai qu'Aristote emploie la plupart du temps l'expression οἱ Πυθαγόρειοι, les « Pythagoriciens », sans prendre parti sur l'existence du Maître lui-même). Et l'on ne se bat pas contre une ombre quand on est Héraclite : les invectives de l'Éphésien contre Pythagore semblent assez confirmer la réalité de son existence, dont Hérodote ne doute pas, au point qu'il le considère même comme le plus puissant philosophe grec.

Pythagore, d'après Jamblique, serait allé en Phénicie puis, constatant que la « philosophie » phénicienne y prenait sa source, en Égypte même, où il serait demeuré vingt-deux ans... Il avait une quarantaine d'années quand la conquête de l'Ionie par les Perses le força à chercher refuge à Crotonne, où il réorganisa la vie politique et sociale, sur un modèle oligarchique et élitiste assez semblable à celui de Sparte¹⁰. Il serait mort vers la fin du premier tiers du V^e siècle, à Métaponte.

Incertitude sur ses connaissances mathématiques. Parlons plutôt de celles des « Pythagoriciens », c'est-à-dire de l'école plutôt que du Maître. On peut énumérer :

- le théorème qui énonce que « la somme des angles du triangle est égale à deux droits » ;
- le théorème « de Pythagore », bien sûr, connu bien avant lui ; ou plus exactement, on vérifiait empiriquement et sans démonstration la propriété du carré de l'hypoténuse sur des triangles à « côtés entiers » (3, 4, 5 par exemple) ; l'apport pythagoricien fut la généralisation du théorème, reconnu applicable à tout triangle rectangle ;
- la découverte de l'irrationalité de $\sqrt{2}$;
- les cinq solides réguliers (cube, tétraèdre, octaèdre, dodécaèdre, icosaèdre) ;
- la théorie du nombre (pair, impair et leurs subdivisions, etc.).

10. Voir à ce sujet d'intéressants rappels de J.-P. Néraudau, *la Jeunesse dans la littérature et les institutions de la Rome républicaine*, Les Belles Lettres, 1979, p. 48 sq.

V. Archimède

Cicéron archéologue à Syracuse

- 1 Archimedis ego quaestor¹ ignoratum ab Syracusanis, cum esse omnino negarent, saeptum undique et uestitum uepribus et dumetis indagaui sepulcrum. Tenebam² enim quosdam senariolos, quos in eius monumento esse inscriptos acceperam, qui declarabant in summo sepulcro sphaeram esse positam cum cylindro³. Ego autem cum omnia collustrarem oculis (est enim ad portas Agragantinas magna frequentia sepulcrorum), animum aduerti columellam non multum e dumis eminentem, in qua inerat sphaerae figura et cylindri. Atque ego statim Syracusanis (erant autem principes mecum) dixi me illud ipsum arbitriari esse quod quaereram. Immissi cum falcibus multi purgarunt et aperuerunt locum. Quo cum patefactus esset aditus, ad aduersam⁴ basim accessimus. Apparebat epigramma exesis posterioribus partibus uersiculorum dimidiatis fere. Ita nobilissima Graeciae ciuitas, quondam uero etiam doctissima, sui ciuis unius acutissimi monumentum ignorasset, nisi ab homine Arpinate didicisset.

Cicéron, *Tusculanes*, 5, 64.

1. « quaestor » : en 75 ap. J.-C.

2. « Tenebam » : comprendre *tenebam* (*memoria*).3. « sphaeram [...] cum cylindro » : un des ouvrages majeurs d'Archimède est le traité *Sur la sphère et le cylindre*.

4. « aduersam » : la partie antérieure de, le devant de.

TRADUCTION

Archimède ! C'est moi, quand j'étais questeur, qui ai découvert son tombeau, ignoré des Syracusains, lesquels en niaient absolument l'existence ; il était entouré de toute part et recouvert par des buissons d'épines et de ronces. J'avais en mémoire, en effet, certains petits sénaires que je savais avoir été inscrits sur le monument, et qui indiquaient que le tombeau était surmonté d'une sphère avec un cylindre. Or, en parcourant des yeux l'ensemble de l'endroit (car il y a près de la porte d'Agrigente un grand nombre de tombeaux), je remarquai une petite colonne qui dépassait à peine des buissons, et sur laquelle se trouvait la représentation de la sphère et du cylindre. Aussitôt je dis aux Syracusains (car les notables de la cité m'accompagnaient) que je pensais que c'était là ce que je cherchais. On envoya un grand nombre d'hommes équipés de serpes, qui net-

puisse être établi sur la foi d'aucun document d'archives. — Scipion reprit : Cela est faux en effet, Manilius, et ce n'est pas seulement une invention mais une invention maladroite et absurde : en vérité de pareils mensonges sont intolérables. Il s'agit de faits qui non seulement ne sont pas mais qui, nous le voyons bien, n'ont pas pu être. On sait que Pythagore est venu à Sybaris, à Crotona et dans les parties de l'Italie avoisinant ces villes, la quatrième année du règne de Tarquin le Superbe ; c'est dans la soixante-deuxième olympiade que se situent ces deux événements : le commencement du règne de Tarquin et l'arrivée de Pythagore. Si donc on compte les années qui se sont écoulées sous la domination des rois, c'est seulement cent quarante ans après la mort de Numa que Pythagore est venu en Italie. Cela n'a jamais fait le moindre doute pour ceux qui se sont appliqués le plus diligemment à l'étude de ces temps-là. — Par les dieux immortels, dit Manilius, est-il possible qu'une erreur aussi lourde soit restée si longtemps répandue ! Je suis assez content toutefois de voir que nous nous sommes civilisés non grâce à la pénétration chez nous de connaissances venues d'outre-mer, mais par nos qualités propres, les vertus de notre race. » (Trad. CUF)

Remarques

Après Cicéron et comme lui, Tite-Live (1, 18, 3) soulignera l'inconsistance historique de la tradition qui fait de Numa un disciple de Pythagore. Les arguments de Tite-Live sont un peu différents de ceux de Cicéron : éloignement spatial entre le Sabini Numa et le Grec Pythagore, éloignement linguistique qui leur eût interdit de se comprendre. Cependant, d'après Jamblique, il y aurait eu des Étrusques parmi les premiers pythagoriciens... Mais surtout, la légende ici rapportée est une confirmation de la grande diffusion du pythagorisme dans le monde antique, et cela dès une époque ancienne. D'Italie du sud, les influences pythagoriciennes ont pu remonter jusqu'à Rome plus tôt qu'on ne le pense. Un Héraclès grec (et Héraclès est un héros pythagoricien : la secte en a fait une sorte de symbole du juste souffrant, et, en 510, Milon, gendre de Pythagore, porte la peau de lion et la massue quand il mène les troupes de Crotona contre Sybaris) est « monté » depuis la Grande Grèce jusqu'à Rome pour se confondre avec l'Hercule-Melkart, celui-là phénicien, de l'*Ara Maxima*. Nous verrons donc dans la tradition critiquée par Cicéron et Tite-Live une légende qui badigeonne de fausse historicité une réalité mentale et culturelle certainement indiscutable, celle de l'extension des doctrines pythagoriciennes ou pythagorisantes en direction du nord dès une date ancienne.

toyèrent et dégagèrent l'emplacement. Une fois l'accès ouvert, nous approchâmes du devant du piédestal. L'épithape apparaissait, la seconde moitié des vers à peu près étant effacée. Ainsi, la plus noble cité de la Grèce, et autrefois même la plus savante, aurait ignoré le monument du plus intelligent de ses concitoyens, si un homme d'Arpinum ne le lui avait fait connaître.

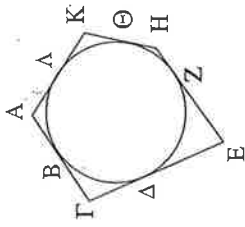
Remarques

« Le petit au secours du grand » : avec un orgueil qui cherche à se déguiser en modestie, l'homme d'Arpinum (ainsi se désigne Cicéron) retrouve le tombeau d'un des plus grands personnages de la science antique, qui aurait été à jamais oublié sans son obstination et sa perspicacité (autoglorification cicéronienne dans ce texte : le jeu de la première personne ; les spectateurs, bien sûr admiratifs ; les résultats du savoir et de l'obstination...). « Il eût été inutile à Archimède de faire le prince dans ses livres de géométrie, puisqu'il le fut¹¹ » : Archimède, tué « par erreur » lors de la prise de Syracuse par Marcellus (en 212, au cours de la deuxième guerre punique), était en effet de la famille du tyran Hiéron. Un des plus grands mathématiciens de tous les temps (approximations extrêmement précises de π ; calcul du nombre de grains de sable qui tiendraient dans l'univers ; etc.), qui ne craignit pas non plus de sortir du domaine de la mathématique pure pour s'intéresser aussi à ses applications (« principe d'Archimède » ; invention de machines de guerre et de miroirs ardents qui semaient la terreur parmi les troupes romaines assiégeant Syracuse).

* *

1 Ἐὸν περὶ κύκλον πολύγωνον περιγραφῆ, ἢ τοῦ περιγραφέντος πολυγώνου περίμετρος μείζων ἐστὶν τῆς περιμέτρου τοῦ κύκλου.
 Περὶ γὰρ κύκλον πολύγωνον περιγεγράφθω τὸ ὑποκείμενον. Λέγω ὅτι ἡ περίμετρος τοῦ πολυγώνου μείζων ἐστὶν τῆς περιμέτρου τοῦ κύκλου.
 5 Ἐπεὶ γὰρ συναμφοτέρος ἡ ΒΑΛ μείζων ἐστὶ τῆς ΒΔ περιφέρειας διὰ τὸ τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσαν περιλαμβάνειν τὴν περιφέρειαν, ὁμοίως δὲ καὶ συναμφοτέρος μὲν ἡ ΔΓ, ΓΒ τῆς ΔΒ, συναμφοτέρος δὲ ἡ ΑΚ, ΚΘ τῆς ΛΘ, συναμφοτέρος δὲ ἡ ΖΗΘ τῆς ΖΘ, ἔπ δὲ συναμφοτέρος ἡ ΔΕ, ΕΖ τῆς ΔΖ, ὅλη ὅρα ἡ περίμετρος τοῦ πολυγώνου μείζων ἐστὶ τῆς περιφέρειας τοῦ κύκλου.
 Archimède, *Sur la sphère et le cylindre*, 1, 1.

11. Pascal, *Pensées*, n° 308 Lafuma, dans le célèbre texte dit « des trois ordres ».



TRADUCTION

Si on circonscrit un polygone à un cercle, le périmètre du polygone circonscrit est plus grand que le pourtour du cercle.

Circonscrivons à un cercle le polygone marqué sur la figure. Je dis que le périmètre du polygone est plus grand que le pourtour du cercle.

Puisque, en effet, la somme des segments de droite $BA + AA$ est plus grande que l'arc de cercle BA , du fait que la ligne brisée BAA a mêmes extrémités que cet arc et comprend ce dernier, que de même $\Delta\Gamma + \Gamma B > \Delta B$, $\Delta K + K\Theta > \Delta\Theta$, $ZH + H\Theta > Z\Theta$, et, finalement, $\Delta E + E Z > \Delta Z$, tout le périmètre du polygone est supérieur à la périmétrie du cercle. (Trad. CUF)

Remarques

Principaux résultats du travail effectué dans ce traité, d'après Archimède lui-même dans sa *Lettre à Dosithee* qui sert de prologue :

– L'aire de toute sphère est équivalente au quadruple de l'aire de son grand cercle (1, 33).

– L'aire de tout segment de sphère est équivalente à l'aire d'un cercle dont le rayon est égal au segment de droite joignant le pôle du segment à un point quelconque de la circonférence limitant le segment (1, 42-43).

– Tout cylindre droit ayant pour base le grand cercle d'une sphère et pour hauteur le diamètre de la sphère a un volume égal aux trois demis du volume de la sphère et une surface totale équivalente aux trois demis de la surface de la sphère (1, 34 et corollaire).

« Qu'Archimède ait attaché une importance particulière à ces propriétés de la sphère, surtout à la dernière, nous en voyons la preuve dans une note de Plutarque (Marcellus, XVII, 7) d'après laquelle le grand géomètre voulait que la figure d'une sphère inscrite dans un cylindre fût placée sur son monument funéraire, et c'est effectivement à ce signe que, 137 ans après la mort d'Archimède, Cicéron reconnut le tombeau oublié par les Syracusains (Tusculanes, V, 23). Nous retrouverons une disposition analogue chez C. F. Gauss, dont le tombeau est orné, d'après sa volonté, de la figure du polygone régulier de 17 côtés, pour lequel il avait démontré la possibilité d'une construction au moyen de la règle et du compas¹². »

(À suivre.)

JEAN-YVES GUILLAUMIN

12. C. Mugler, Notice, dans le tome I de son édition d'Archimède, coll. des Universités de France.