

Revue Archéologique, 1892

LES PRÉTENDUES NOTATIONS PYTHAGORIENNES

SUR L'ORIGINE DE NOS CHIFFRES

346 pdf
TANNERY, P.
1892

I

Il semble de tradition, même chez les érudits les plus consciencieux, que s'ils ont l'occasion de parler des Pythagoriens, il leur soit permis d'oublier qu'il y a une méthode en archéologie, des règles de critique en fait d'histoire.

Nulle part, sans doute, la condescendance pour des légendes sans fondement réel ne s'est mieux accusée que dans les débats relatifs à l'origine de nos chiffres modernes, mais nulle part aussi le préjugé qui semble autoriser l'attribution de l'invention de ces chiffres aux disciples plus ou moins directs du Maître de Samos, n'a été exprimé avec plus de netteté que par Vincent, dans un article publié il y a déjà près d'un demi-siècle¹.

Tant que ce préjugé subsiste et qu'il contribue à obscurcir une question déjà suffisamment complexe par elle-même, il est indispensable de le combattre tout d'abord, d'autant plus que, jusqu'à présent, il a été plus ou moins respecté par ceux-là même qui se sont catégoriquement prononcés pour l'origine indo-arabe de nos chiffres.

Je remonte donc à cette thèse soutenue par Vincent et d'après laquelle les Pythagoriens auraient possédé un symbolisme hiéroglyphique très développé au moyen duquel ils auraient exprimé les notions les plus diverses et dont il nous serait parvenu deux débris, le système de nos chiffres d'une part, et de l'autre,

1. Des notations scientifiques à l'École d'Alexandrie (Revue archéol., 1846).

celui de la notation musicale grecque que leur attribue Aristide Quintilien.

A l'appui de cette thèse, Vincent a cité, comme principal argument, un passage de Modératus de Gades dans Porphyre (*De vita Pythagoræ*, 48). On ne peut que s'étonner, en se reportant à ce passage, d'y voir exposé un ordre d'idées tout à fait différent; mais il ne sera pas inutile de donner la traduction, puisque c'est là, en somme, l'unique texte ancien qui ait pu être invoqué dans l'objet :

« Quant à la science des nombres, voici pourquoi ils s'y appliquèrent, comme l'a dit, entre autres, Modératus de Gades qui a formé, avec une grande intelligence, un recueil de leurs opinions en onze livres. Comme ils ne pouvaient, dit-il, exprimer clairement par le langage les premières idées et les premiers principes, à cause de la difficulté qu'il y a à les concevoir et à les expliquer, ils eurent recours aux nombres, pour avoir un procédé d'enseignement avec des signes commodes, imitant en cela les géomètres et les grammairiens. Car lorsque ceux-ci veulent enseigner les lettres et leurs propriétés, ils ont recours aux caractères et, pour commencer, disent que ces caractères sont les lettres elles-mêmes; mais plus tard ils enseignent qu'en fait les caractères ne sont pas les lettres¹ elles-mêmes, mais qu'ils procurent la notion des lettres véritables. De même les géomètres, ne pouvant exprimer par le langage des formes incorporelles, ont recours à des tracés de figures et disent par exemple que ceci : Δ est un triangle; ils n'entendent pas par là que le triangle est l'objet qui tombe sous le sens de la vue, mais qu'il lui est pareil et que cet objet procure la notion du triangle. De même pour les premières raisons et les premières idées, les Pythagoriens, ne pouvant exprimer par le langage des principes incorporels, eurent recours aux nombres pour les rendre manifestes... »

On reconnaît clairement dans ce passage une tradition authen-

1. Le mot grec *στοιχεῖον*, que je traduis par *lettre*, signifie, comme on sait, *élément*. Modératus entend donc par là l'élément idéal du langage, à distinguer de la lettre-caractère.

LES PRÉTENDUES NOTATIONS PYTHAGORIENNES

SUR L'ORIGINE DE NOS CHIFFRES

I

Il semble de tradition, même chez les érudits les plus consciencieux, que s'ils ont l'occasion de parler des Pythagoriens, il leur soit permis d'oublier qu'il y a une méthode en archéologie, des règles de critique en fait d'histoire.

Nulle part, sans doute, la condescendance pour des légendes sans fondement réel ne s'est mieux accusée que dans les débats relatifs à l'origine de nos chiffres modernes, mais nulle part aussi le préjugé qui semble autoriser l'attribution de l'invention de ces chiffres aux disciples plus ou moins directs du Maître de Samos, n'a été exprimé avec plus de netteté que par Vincent, dans un article publié il y a déjà près d'un demi-siècle ¹.

Tant que ce préjugé subsiste et qu'il contribue à obscurcir une question déjà suffisamment complexe par elle-même, il est indispensable de le combattre tout d'abord, d'autant plus que, jusqu'à présent, il a été plus ou moins respecté par ceux-là même qui se sont catégoriquement prononcés pour l'origine indo-arabe de nos chiffres.

Je remonte donc à cette thèse soutenue par Vincent et d'après laquelle les Pythagoriens auraient possédé un symbolisme hiéroglyphique très développé au moyen duquel ils auraient exprimé les notions les plus diverses et dont il nous serait parvenu deux débris, le système de nos chiffres d'une part, et de l'autre,

1. *Des notations scientifiques à l'École d'Alexandrie* (Revue archéol., 1846).

celui de la notation musicale grecque que leur attribue Aristide Quintilien.

A l'appui de cette thèse, Vincent a cité, comme principal argument, un passage de Modératus de Gades dans Porphyre (*De vita Pythagoræ*, 48). On ne peut que s'étonner, en se reportant à ce passage, d'y voir exposé un ordre d'idées tout à fait différent; mais il ne sera pas inutile de donner la traduction, puisque c'est là, en somme, l'unique texte ancien qui ait pu être invoqué dans l'objet :

« Quant à la science des nombres, voici pourquoi ils s'y appliquèrent, comme l'a dit, entre autres, Modératus de Gades qui a formé, avec une grande intelligence, un recueil de leurs opinions en onze livres. Comme ils ne pouvaient, dit-il, exprimer clairement par le langage les premières idées et les premiers principes, à cause de la difficulté qu'il y a à les concevoir et à les expliquer, ils eurent recours aux nombres, pour avoir un procédé d'enseignement avec des signes commodes, imitant en cela les géomètres et les grammairiens. Car lorsque ceux-ci veulent enseigner les lettres et leurs propriétés, ils ont recours aux caractères et, pour commencer, disent que ces caractères sont les lettres elles-mêmes; mais plus tard ils enseignent qu'en fait les caractères ne sont pas les lettres¹ elles-mêmes, mais qu'ils procurent la notion des lettres véritables. De même les géomètres, ne pouvant exprimer par le langage des formes incorporelles, ont recours à des tracés de figures et disent par exemple que ceci : Δ est un triangle; ils n'entendent pas par là que le triangle est l'objet qui tombe sous le sens de la vue, mais qu'il lui est pareil et que cet objet procure la notion du triangle. De même pour les premières raisons et les premières idées, les Pythagoriens, ne pouvant exprimer par le langage des principes incorporels, eurent recours aux nombres pour les rendre manifestes... »

On reconnaît clairement dans ce passage une tradition authen-

1. Le mot grec στοιχείον, que je traduis par *lettre*, signifie, comme on sait, *élément*. Modératus entend donc par là l'élément idéal du langage, à distinguer de la lettre-caractère.

tique, en ce sens du moins qu'elle est d'accord au fond avec ce qu'Aristote nous rapporte sur l'usage ontologique que les Pythagoriens ont fait des notions des différents nombres; mais Modératus n'indique nullement qu'ils aient joint à leurs spéculations un symbolisme secret; au contraire son langage doit faire exclure cette idée.

Que les Pythagoriens, anciens ou nouveaux, se soient complu à des allégories, les unes profondes, les autres passablement puériles; nous le savons de reste; qu'ils aient eu des symboles secrets, nous pouvons l'admettre sur la foi de Lucien¹. Mais si leur pentagramme voulait dire « santé » pour les initiés, ce n'était pas en tout cas un caractère conventionnel, mais bien une figure géométrique possédant par elle-même une signification propre.

C'est précisément sur ce point que doit porter le débat, par cette raison surtout que l'emploi en écriture de caractères purement conventionnels autres que les lettres semble avoir été absolument étranger, non seulement aux Pythagoriens, mais aux Grecs en général, avant une période très éloignée de l'âge classique.

Les signes, dits hiéroglyphiques, qui sont assez fréquents dans les manuscrits grecs, doivent, en effet, se diviser en trois classes, en mettant d'ailleurs à part, bien entendu, ceux qui ne sont proprement que tachygraphiques :

1° L'*idéogramme* proprement dit, où l'objet désigné se trouve représenté plus ou moins exactement, mais sous une forme nettement reconnaissable. Ainsi, au lieu d'écrire le mot τετράγωνον (carré), on dessinera un carré. Des signes de ce genre ont sans doute été employés comme abréviations de très bonne heure; j'ai à peine besoin de rappeler qu'en général les véritables hiéroglyphes égyptiens sont primitivement des idéogrammes purs. Quelques-uns, par exemple celui qui signifie *eau* (deux lignes sinueuses superposées), peuvent avoir été empruntés par les

1. *Pro lapsu in salut.*, 5.

scribes grecs, mais ceux-ci ont pu, tout aussi bien, les adopter d'eux-mêmes.

2° D'autres signes représentent également, d'après leur figure, un objet plus ou moins aisé à reconnaître, mais la convention leur attache, par allégorie, un sens différent; j'appellerai ces signes des *allogrammes*. Je me contenterai, pour le moment, de faire remarquer qu'originellement les caractères de l'écriture, s'ils dérivent des signes phonétiques de l'ancienne Égypte, étaient de véritables *allogrammes*, puisqu'ils désignaient par convention non pas l'objet figuré, mais le son principal dans le nom de cet objet.

3° Tout système régulier d'*allogrammes* doit pouvoir être déchiffré; la convention qui lui sert de base ne peut en effet être arbitraire et, avec des éléments suffisants, on arrive à la déterminer. Mais il est une troisième classe de signes qui par eux-mêmes n'éveillent au contraire aucune idée spéciale, qui paraissent imaginés par la pure fantaisie et ne peuvent être compris que par les initiés auxquels ils ont été enseignés; je les désignerai par l'expression de *mystogrammes*. Tels nous apparaissent, en réalité, nos chiffres modernes, si on les considère sans parti pris.

Nombre de signes, primitivement *allogrammes*, mais ne faisant pas partie d'un système, se sont successivement déformés et il est souvent difficile de les distinguer des vrais *mystogrammes*. On peut à cet égard faire usage de la remarque que ces derniers signes, ne figurant pas des objets réels, ont naturellement des tracés qui rappellent les *ductus* de l'écriture, sans pouvoir toutefois être confondus avec les lettres.

On rencontre dans les manuscrits grecs de véritables *mystogrammes*; en examinant la table des abréviations dans la *Griechische Paläographie* de Gardthausen, on peut d'ailleurs se convaincre qu'ils ne sont pas exclusivement employés pour des expressions de langages techniques spéciaux; mais ces signes sont très rares; ils sont isolés et ne font nullement partie de systèmes même particuliers; enfin, on n'a jusqu'à présent, aucun indice dénotant leur antiquité.

Les papyrus non encore déchiffrés peuvent sans doute, à cet égard, nous apporter des révélations inattendues; mais on doit s'abstenir de toute conjecture qui n'est point fondée sur un document positif. Il est au contraire un fait bien constant, c'est qu'en dehors des idéogrammes proprement dits, les Grecs ont, de très bonne heure, employé les allogrammes; mais ce que je voudrais faire particulièrement ressortir, c'est qu'ils ont eu à cet égard une propension toute spéciale à se servir des lettres mêmes de leur alphabet.

Je citerai tout d'abord leur notation musicale, prétendument pythagorienne; je reviendrai sur cette notation dans un article postérieur; pour le moment, je me contenterai de dire qu'elle est, sans conteste, composée avec des lettres; toutefois comme les vingt-quatre caractères de l'alphabet grec étaient insuffisants, on a eu recours à des accentuations, à des retournements, à des renversements, et pour la notation instrumentale, c'est un alphabet ancien qui domine ¹.

En second lieu, je signalerai le système de numération écrite des Grecs, constitué, comme l'on sait, avec les lettres de leur alphabet, complété par trois caractères obsolètes. C'est encore là un système d'allogrammes, puisque les lettres, au lieu d'avoir leur signification vocale ordinaire, désignent des nombres différents d'après leur rang. On sait également que ce système a remplacé un mode de numération écrite antérieur, beaucoup plus imparfait, où l'unité ² était représentée par l'I et les nombres *cinq, dix, cent*, etc., par les initiales de leurs noms grecs (*allogrammes*). Mais il est à remarquer que la date du système perfectionné est beaucoup plus récente qu'on ne l'admet d'ordinaire; il apparaît en effet, pour la première fois, sur des monnaies de

1. Si Vincent a voulu rapprocher des figures de certaines notes les mystogrammes cabalistiques des planètes, il n'a pas, pour cela, mis en doute l'origine alphabétique de ces figures. Les rapprochements en question ne serviraient donc qu'à expliquer les dits mystogrammes; mais ils sont loin d'être décisifs à cet égard.

2. Cette représentation est si naturelle et si commune qu'on peut l'assimiler à un idéogramme.

Ptolémée Philadélphe, vers 266 avant J.-C., et l'ancien mode a continué à être exclusivement employé dans les inscriptions pendant près d'un siècle.

Le système classique de numération écrite des Grecs doit donc avoir été imaginé seulement à Alexandrie, précisément vers l'époque où l'on voudrait placer l'invention de nos chiffres par les Pythagoriens, car on n'ose plus guère, et pour cause, remonter plus haut.

Mais, à cette époque, il n'y avait plus de Pythagoriens; il n'y avait que les faussaires alexandrins qui se sont complu à forger tant de documents relatifs à la vieille école italique. Lettrés au reste assez adroits à tous égards et tout à fait dans le mouvement, s'ils trouvaient avantageux de faire courir leurs fantaisies sous le couvert de noms légendaires, ils n'étaient pas gens à tenir sous le boisseau une invention plus ou moins commode; celle qu'on leur suppose se rapporterait (vu le défaut du zéro) à des calculs sur l'abaque; improbable dans sa forme de mystogrammes, elle l'est aussi dans son principe, à une époque où la logistique vulgaire n'était nullement en honneur; ils auraient plutôt fait gloire à Pythagore de l'invention du mode savant de numération par les lettres; mais ils ont préféré la faire remonter jusqu'à Palamède¹.

Comme dernier exemple de la tendance des Grecs instruits à employer comme *allogrammes* les lettres de leur alphabet, je mentionnerai leurs symboles correspondant à nos signes algébriques.

Ces symboles sont purement et simplement des initiales, sauf deux, l'un pour le mot ἀριθμός (nombre, en particulier la première puissance de l'inconnue), l'autre pour λείψει, qui a la signification de notre *moins*.

On a beaucoup discuté sur l'origine de ces deux signes, mais je pense qu'il faut n'y voir que des formes de lettres obsolètes.

1. Voir ma *Notice sur les deux lettres arithmétiques de Nicolas Rhabdas*, p. 19 (extrait des *Notices et Extraits des manuscrits*, t. XXXII, 1886).

Je ferai remarquer tout d'abord que l'usage de lettres de ce genre était familier aux géomètres pour désigner des points de figures quand l'alphabet ordinaire ne suffisait pas ¹.

Le signe de λείψει, qui, dans les meilleurs manuscrits de Diophante, est Λ, figure très nettement une des formes archaïques du *sanpi*, qui a d'ailleurs peut-être été choisie parce qu'elle pouvait être également prise pour un monogramme du λ, du ψ et de l'ι.

Quant au signe d'ἀριθμός, il se rencontre dans les manuscrits grecs sous trois formes essentiellement distinctes : l'une Q est l'ordinaire, mais ne se trouve pas dans les manuscrits de Diophante ; elle semble dérivée du *coppa* ϙ. Des deux autres, la première, 5, est exclusivement employée dans la première partie des manuscrits prototypes de Diophante et est probablement assez semblable à celle dont se servait cet arithméticien ; la seconde, γ, est au contraire usitée dans la seconde partie des mêmes manuscrits et doit représenter une forme plus communément employée à l'époque où fut écrit l'archétype de nos textes actuels (vers le viii^e siècle).

Il est à remarquer au reste que le copiste de cet archétype a généralement résolu l'abréviation dans la première partie du texte et qu'il en a assez souvent modifié la forme (en S) dans les endroits où il l'a laissée.

En présence de ces divergences, on doit, ce me semble, conclure que les anciens géomètres ont concurremment employé comme abréviation d'ἀριθμός, les *épisèmes* ς et 4, sous des formes obsoletes et différentes par là même de celles qu'ils donnaient à ces *épisèmes* en tant que signes numéraux ; le troisième *épisème* leur servait, dans les mêmes conditions, pour remplacer le mot λείψει. Pour le reste, ils se contentaient des caractères ordinaires.

1. On peut en voir divers exemples dans les éditions critiques d'Archimède et d'Euclide par Heiberg.

II

Ainsi aucun document authentique ne peut nous faire conjecturer que des *mystogrammes* analogues à nos chiffres aient été employés par les Grecs de l'antiquité ; tous les témoignages concordent pour nous indiquer un tel emploi comme essentiellement contraire à leurs habitudes.

On peut à la vérité prétendre que nos chiffres sont de fait originellement des idéogrammes ; qu'ils dérivent de l'assemblage de points en nombre déterminé, réunis par des traits de plume. C'est ce qu'a récemment essayé de faire M. G. Dumesnil dans cette *Revue* même ¹. Mais il n'a pas tenu compte d'une des principales conditions du problème ; c'est qu'il n'y a pas à partir de la forme de nos chiffres, mais bien de celle des *apices* du moyen âge, puisque leur dérivation de ces caractères est établie historiquement. En se posant ainsi la question, il eût dû, incontestablement, abandonner son idée.

Remontons donc à ces *apices* qui apparaissent pour la première fois dans des manuscrits d'une *Geometria* qui porte le nom de Boèce, mais qui est très certainement l'œuvre d'un faussaire postérieur à Gerbert ². C'est dans le texte de cette *Geometria* que se trouve le célèbre passage, seul fondement effectif de la légende de l'origine pythagorienne.

« Pythagorici vero, ne in multiplicationibus et participationibus et in podismis aliquando fallerentur, ut in omnibus erant ingeniosissimi et subtilissimi, descripserunt sibi quandam formulam, quam ob honorem sui præceptoris mensam Pythagoricam nominabant, quia hoc, quod depinxerant, magistro præmonstrante cognoyerant : a posterioribus appellabatur abacus. »

1. *Note sur la forme des chiffres usuels* (*Revue archéol.*, 1890, p. 342 et suiv.).

2. Je crois absolument inutile de reprendre la démonstration, surabondamment faite par H. Weissenborn (*Die Boetiusfrage*, Halle, 1882), de la fausseté de l'attribution.

L'illustre Michel Chasles, destiné, comme on sait, à se laisser aussi, plus gravement encore, tromper par un faussaire contemporain, fut le premier à relever ce passage et à en arguer contre l'origine indo-arabe de nos chiffres. Son opinion eut une fortune qui n'est d'ailleurs pas surprenante à une époque où la question avait à peine été discutée; mais elle eut la chance de séduire en France Vincent, Th.-H. Martin, les seuls érudits qui aient eu chez nous quelque compétence; elle est encore, en Allemagne, soutenue, sauf quelques modifications, dans le meilleur ouvrage sur l'histoire des mathématiques, celui de Moritz Cantor.

Dans l'opinion contraire, qui était la seule courante avant Michel Chasles, et à laquelle on est obligé de revenir, après un long cycle de discussions, l'invention pythagorienne est une pure chimère. Voici d'ailleurs les faits constants :

Les formes de nos chiffres ne sont fixées à peu près que depuis le développement de l'imprimerie; auparavant elles ont singulièrement varié, mais (ce qu'on n'a pas assez remarqué) en se modelant toujours sur le caractère de l'écriture, pour chaque pays et pour chaque époque¹. On remonte ainsi par des modifications successives jusqu'aux *apices* dits de Boèce. Ceux-ci ont une parenté incontestable avec les chiffres arabes occidentaux, dits *gobar*, déjà usités en Espagne au temps de Gerbert. Les différences, si frappantes qu'elles soient, s'expliquent suffisamment par la différence de l'écriture arabe et de celle des scribes du haut moyen âge.

Les *apices* dérivent donc des chiffres *gobar* ou ceux-ci des *apices*. On est d'accord sur l'alternative, mais on se prononce dans un sens ou dans l'autre, suivant qu'on admet ou non le témoignage de la *Geometria* du Ps.-Boèce. D'autre part les chiffres *gobar* ont une parenté également incontestable, malgré quelques différences, avec les chiffres des Arabes de l'Orient et ceux-ci, de

1. Cette remarque ramène à leur juste valeur les observations de M. Ch. Henry qui ne voit dans nos chiffres que des sigles abrégatifs des unités de nombre: *Sur l'origine de quelques notations mathématiques* (*Revue archéol.*, juin et juillet 1879).

leur aveu appuyé sur des témoignages précis, ont emprunté ces chiffres aux Hindous. Quant à ces derniers, on n'a rien établi jusqu'à présent de bien précis ni sur la forme originale de leurs chiffres, ni sur l'époque à laquelle ils en ont été en possession. Ils semblent bien toutefois ne les avoir employés qu'après l'époque où ils ont été mis en rapport avec les Grecs, à la suite des conquêtes d'Alexandre.

S'il y a une méthode en archéologie, la question se trouve tranchée d'après cet exposé; quand la filiation de nos chiffres est régulièrement constatée d'époque en époque et de nation en nation, on n'a pas à tenir compte de l'assertion d'un faussaire écrivant dans un milieu où l'on pouvait avoir quelque vague notion qu'en thèse générale, la science des Arabes leur venait des Grecs, mais où on les confondait encore sous la dénomination commune d'idolâtres.

Si, au contraire, on se laisse aller à la légende, on peut faire toutes les hypothèses que l'on voudra; on peut notamment supposer que nos chiffres sont une invention antique, communiquée aux Hindous par les Grecs et rapportée en Occident par l'intermédiaire des Arabes, qu'elle eût été d'ailleurs complètement perdue ou qu'elle ait, au contraire, été obscurément conservée dans l'ancien monde gréco-romain.

C'est pour cela que j'ai essayé de combattre la légende elle-même et de montrer qu'elle est en désaccord complet avec la tradition authentique concernant les Pythagoriens, comme avec tout ce que nous savons sur les procédés d'abréviation des Grecs. Ajouterai-je que si l'on parle de néo-pythagoriens, on doit avant tout admettre, pour représenter les véritables, Nicomaque et Jamblique et qu'on trouverait à peine un nom à citer à côté de ceux-là? Or ce sont précisément des auteurs qui ont longuement et spécialement traité de l'arithmétique; s'ils avaient eu à signaler une invention singulière concernant la représentation des nombres, comment n'y auraient pas fait au moins une allusion quelconque?

Quant à l'hypothèse de la conservation en Italie, jusqu'au

ix^e siècle de notre ère, d'une invention grecque relative au calcul, mais abandonnée dans son pays d'origine, cette hypothèse est absolument hors de toute vraisemblance, et pour lui donner un fondement quelconque, il faudrait, sans nul doute, des documents dont l'authenticité ne serait pas suspecte d'autre part.

Si quelque jour un papyrus nous montre des chiffres analogues aux nôtres, sans qu'aucune fraude puisse être constatée, la question changera de face ; pour le moment, elle doit rester décidée en faveur des Hindous.

III

J'ai cependant une remarque complémentaire à faire.

Je ne m'arrêterai pas aux noms mystérieux, *igin*, *andras*, *ormis*, etc., qui accompagnent d'ordinaire les *apices* dans les plus anciens manuscrits où ils se rencontrent, et pour lesquels Vincent a proposé des étymologies absolument fantaisistes. Ces mots restent et resteront probablement longtemps inexpliqués ; mais un point est évident à leur seul aspect ; quelle que soit leur première origine, ils ont été transcrits d'une langue orientale, et probablement par l'intermédiaire de l'hébreu ; ils constituent donc une preuve sérieuse que les *apices* ont été imités sur des chiffres arabes.

Mais je voudrais signaler une singulière inconséquence des partisans de la légende pythagorienne. Comme tout d'abord les *apices* n'ont été employés que sur l'abacus, sans le zéro, et qu'il est surabondamment prouvé que ce dernier signe, le plus important de tous par son rôle, a été enseigné à l'Occident latin par les Arabes, on est d'accord pour laisser aux Hindous la gloire de son invention, c'est-à-dire le seul point qui mériterait vraiment d'être disputé.

Or il est parfaitement établi que le zéro, sous sa forme circulaire caractéristique, a été employé par les Grecs dans leur numération sexagésimale, pour marquer une lacune dans la série de-

gré, minute, seconde, etc. Cet emploi du zéro remonte d'ailleurs à l'époque où les Alexandrins adoptèrent la numération sexagésimale pour les calculs astronomiques; on le trouve, par suite, dans les manuscrits d'Hypsiclès¹ qui vivait avant Hipparque (II^e siècle av. J.-C.). Or, le plus ancien ouvrage mathématique des Hindous, le *Sûrya-Siddhantâ*, est un traité d'astronomie et il est plein d'emprunts évidemment faits à la science grecque². Il est dès lors légitime de supposer que les premiers mathématiciens hindous ont connu le zéro grec et qu'ils l'ont adopté en étendant son emploi à la numération décimale, ce qui a été, au reste, un progrès décisif.

Le zéro des Grecs n'était d'ailleurs pour eux qu'un *allogramme*, c'est leur *omicron*, initiale de οὐδέν, rien³. Mais la numération sexagésimale ne leur appartient nullement; ils l'ont bien certainement empruntée aux Chaldéens. Ceux-ci devaient donc avoir un zéro, quoique les assyriologues n'aient pas encore eu, que je sache, l'occasion de le constater; c'est une découverte qu'ils nous doivent; toutefois, la forme circulaire étant étrangère à l'écriture cunéiforme, le zéro chaldéen devait affecter une autre figure, tandis que le nôtre est bien resté à peu près sous celle que les Grecs avaient adoptée.

La remarque que j'ai faite n'exclut donc nullement la possibilité que d'autres signes servant de zéro aient été employés dans l'Extrême-Orient, même pour la numération décimale, avant toute communication avec les Grecs; c'est un point sur lequel on a quelques indices qui mériteraient d'être éclaircis.

Paul TANNERY.

1. Le fait n'a pas été remarqué parce que Jacques Mentel, l'auteur de la version qui accompagne la seule édition du texte d'Hypsiclès (Bartholin, Paris, 1659), a pris ce zéro (ο) pour la lettre numérale signifiant 70.

2. Les *Siddhantâs* sont composés en vers : les nombres y sont énoncés à l'aide d'artifices particuliers, mais n'y sont nullement écrits en chiffres.

3. Ce qui n'empêchait pas qu'ils ne pussent le lire autrement. Comme le remarque Hultsch, ils devaient pour Ο Κριοῦ (0° du Bélier) énoncer ἀρχομένου Κριοῦ. On a, au reste, des exemples d'autres abréviations pouvant se lire de plusieurs façons différentes.