

1484 paf
REY, A.
1935

REG 48
525-539

A PROPOS
DE
L'ORIGINE GRECQUE DES « CHIFFRES DE FÈS »
ET DE NOS « CHIFFRES ARABES » ⁽¹⁾

Rien n'est plus complexe et ne présente à l'historien soucieux d'impartialité et de véracité plus d'épines que la question de l'origine de notre numération, dans son esprit, qui est l'essentiel, et dans sa lettre, c'est-à-dire la forme de nos chiffres, qui, sous un autre angle, a aussi une importance historique de premier ordre.

M. G. S. Colin, dans le *Journal Asiatique*, apporte une contribution remarquable à cette dernière partie du problème. Pour la bien juger, il importe de résumer aussi rapidement que possible l'état de la question et d'exposer d'abord la thèse traditionnelle : l'origine hindoue de notre numération écrite de position, dans son principe et dans sa réalisation.

I

La numération hindoue, l'algorithme, comme on dira en Occident au Moyen Age, d'après le nom du savant arabe qui l'a popularisée en même temps que les premières règles relatives à la solution des équations algébriques, Mohammed ben

(1) Un article de M. G. S. Colin, *Journal Asiatique*, CCXXII, avril-juin 1933, pp. 493-215 : *De l'origine grecque, etc.*

A PROPOS
DE
L'ORIGINE GRECQUE DES « CHIFFRES DE FÈS »
ET DE NOS « CHIFFRES ARABES » ⁽¹⁾

Rien n'est plus complexe et ne présente à l'historien soucieux d'impartialité et de véracité plus d'épines que la question de l'origine de notre numération, dans son esprit, qui est l'essentiel, et dans sa lettre, c'est-à-dire la forme de nos chiffres, qui, sous un autre angle, a aussi une importance historique de premier ordre.

M. G. S. Colin, dans le *Journal Asiatique*, apporte une contribution remarquable à cette dernière partie du problème. Pour la bien juger, il importe de résumer aussi rapidement que possible l'état de la question et d'exposer d'abord la thèse traditionnelle : l'origine hindoue de notre numération écrite de position, dans son principe et dans sa réalisation.

I

La numération hindoue, l'algorithme, comme on dira en Occident au Moyen Age, d'après le nom du savant arabe qui l'a popularisée en même temps que les premières règles relatives à la solution des équations algébriques, Mohammed ben

(1) Un article de M. G. S. Colin, *Journal Asiatique*, CCXXII, avril-juin 1933, pp. 193-215 : *De l'origine grecque, etc.*

Mūsa *Al Khowārismi* (premier tiers du ix^e siècle), repose sur six notions principales :

la numération décimale ;

la numération écrite de position ;

l'emploi du zéro pour tenir place des ordres absents et par suite comme chiffre opératoire analogue aux autres ;

l'emploi, — neuf autres signes désignant les unités du 1^{er} ordre, — de dix signes en tout pour écrire tous les nombres, ce qui entraîne subsidiairement la question de l'histoire de la forme de ces dix signes : subsidiairement, car l'essentiel était qu'ils existassent seuls, quels qu'ils fussent.

Enfin, aussi capital que l'emploi du zéro médial, l'emploi du zéro pour l'écriture des fractions décimales et l'emploi de la virgule, bref la technique de l'écriture des fractions décimales. Négligeons ces deux derniers points, qui sont d'invention européenne au début du xvii^e siècle.

La numération décimale est la plus courante de toutes celles que la paléontologie mathématique nous offre. Tous les peuples y sont arrivés plus ou moins vite, soit qu'ils partissent d'une numération très primitive par 3 (duel et triel), d'où est peut-être sortie par développement la numération sexagésimale, soit d'une numération par 5 (les cinq doigts de la main), origine directe de la numération par 10 (les deux mains), et peut-être (très rarement) d'une numération par 20 (les dix doigts des mains et les dix doigts des pieds).

La numération décimale *par symboles distincts pour chaque ordre* est en tout cas la plus répandue dans les grandes civilisations anciennes : chez les Égyptiens, les Phéniciens, les Chinois, les Hindous, les Grecs, etc. Si les Chaldéens ont une numération sexagésimale, elle n'exclut pas à l'intérieur de chaque ordre la numération décimale, ni des unités secondaires décimales (600, 6000 ...). En réalité cette numération emploie comme facteurs 10, 60 et 1/60. Elle est sexidécimale.

II

La numération de position, où les symboles écrits prennent leur sens de leur place les uns par rapport aux autres, n'a été rencontrée dans l'antiquité que chez les Chaldéo-Assyriens, où elle porte uniquement sur les ordres sexagésimaux et non pas sur la numération décimale à l'intérieur de ces ordres. L'invention du procédé dont nous leur sommes redevables est capitale. Le principe de position est la base de toute la numération écrite actuelle. Nous avons montré ailleurs le saut énorme fait avec lui dans la relativité du nombre et, si l'on ose dire, dans sa quantification et sa rationalisation absolues (relativité, relationnel, rapport rationnel sont mots de même souche *psychologique*).

L'originalité des Hindous sur le second point serait d'avoir transposé le système chaldéo-assyrien, qu'ils n'ont pas pu ne pas connaître, à la numération décimale. Nous ne pouvons guère croire à une influence inverse, d'abord parce que les documents *que nous possédons* l'interdisent, les documents mathématiques chaldéo-assyriens de date certaine étant bien antérieurs à ceux de l'Hindoustan, ensuite parce que la numération uniquement décimale est tellement plus commode, légère et simple que l'autre, qu'il semble incroyable qu'on l'ait *ensuite* compliquée gratuitement.

La numération de position chaldéenne est allée d'ailleurs bien plus loin que celle des Hindous, puisqu'elle exprimait aussi bien, grâce à son admirable sentiment de la relativité, les ordres multiples que les ordres sous-multiples de l'ordre des unités et fut utilisée comme telle.

III

Nous arrivons à l'usage du zéro, qui est un des points capitaux. La numération de position et le principe de relativité

des nombres ne sont possibles, avec toutes leurs conséquences scientifiques, qu'à l'aide de ce signe. Il faut que le génie humain soit arrivé à donner un sens à « rien », et à en utiliser le symbole, pour lui faire jouer un rôle de premier plan dans l'écriture des nombres : cette écriture n'étant vraiment rationnelle et simple que par son moyen. C'est pourquoi nous traitons du zéro, avant de traiter des autres chiffres. Il n'y a aucune parité entre eux et lui. Toute la génialité de la numération hindoue, de notre numération, repose sur sa technique. Le mérite suprême de la pensée mathématique de l'Hindoustan n'est pas dans la simple numération de position, que nous retrouvons en Chaldéo-Assyrie, ni dans la numération décimale, que nous retrouvons partout, ni même dans la jonction des deux, qui semble bien leur œuvre et qui est un mérite aussi, mais secondaire. Elle est dans la numération décimale de position sous le signe du zéro.

Les Chaldéo-Assyriens auraient dû, semble-t-il, sentir la nécessité de noter l'absence d'unité d'un certain ordre : distinguer par exemple 3601, c'est-à-dire $60^2 + 1$ unité simple, de 3660, savoir $60^2 + 1$ soixantaine, ou, si l'on veut

$$\begin{aligned} &60^2 + \text{rien} + 1 \\ &\text{et } 60^2 + 60 + \text{rien.} \end{aligned}$$

Le premier nombre ne pouvait s'écrire comme le deuxième sans que l'on marquât par un signe que dans le premier cas l'ordre des soixantaines, entre le premier 1 et le second, n'avait pas de chiffre significatif, comme dans le second l'ordre des unités simples. Mais le calculateur chaldéen, on le sait, se fiait à sa mémoire et à son doigté. Il jouait de la relativité du nombre dans la numération de position (M. Thureau-Dangin l'a bien montré pour leurs tables de multiplication et de division).

L'ambiguïté était parfois évitée dans la pratique courante, sans doute, par des signes spéciaux pour le *sar* (60^2) et pour le *grand sar* (60^3). Mais dans les tables, qui sont manifestement des pièces et de belles pièces scientifiques, ces signes ne sont pas utilisés. Il fallait donc en arriver, par la force des choses,

à inventer un signe spécial pour les ordres qui, dans le nombre écrit, n'étaient pas représentés par des chiffres significatifs, bref un zéro médial. C'est bien là le premier pas — et seulement le premier pas — sur la voie qui nous achemine au zéro. Quand a-t-il été fait ?

« Je ne connais pas d'exemple, m'écrivait M. Thureau-Dangin, la grande compétence en la matière, du zéro médial avant les textes mathématiques ou astronomiques du temps des Séleucides (1). Je n'ai notamment relevé dans les textes mathématiques contemporains de la première dynastie, textes qui sont les principales sources de notre connaissance de la mathématique babylonienne, aucun exemple du zéro. Mais je ne crois pas qu'on puisse en conclure que le zéro fût inconnu à cette époque (2). Car je n'ai pas relevé non plus un exemple où le zéro fût absent alors qu'il aurait dû être employé. En raison de l'élévation du nombre qui sert de base au système, le zéro médial est beaucoup moins fréquent dans ce système que dans le nôtre. Un nombre tel que 3601 suppose un intervalle de 3599 entre la première et la dernière unité, alors que dans 101 l'intervalle n'est que de 99 : »

C'est très vraisemblablement des Babyloniens hellénisés que vint aux Grecs, avec l'usage de la numération sexagésimale pour la division du cercle, des angles et du temps, c'est-à-dire pour les usages astronomiques, l'usage du zéro. Nous le trouvons en effet chez Hypsiclès (II^e siècle, antérieur à Hipparque), dans l'*Ἀναφορικὸς* (Traité de l'ascension des astres, vers 165), sous sa forme actuelle 0 (c'est, sans doute, l'initiale de οὐδέν). Ptolémée l'emploie couramment dans l'*Almageste*, mais toujours uniquement dans la numération sexagésimale. Il l'applique même à un segment de droite, le diamètre du cercle,

(1) La dynastie qui hellénisa la Syrie et la Haute-Asie commence 12 ans après la mort d'Alexandre et a duré de 311 à 64 av. J.-C.

(2) Depuis, M. Thureau-Dangin a édité une tablette de la 1^{re} dynastie babylonienne (c. 2000 av. J.-C.), où un nombre qui comporte un zéro médial est écrit sans aucun signe qui en tienne place. Le zéro était donc inconnu à cette époque.

qu'il divise en 60 parties. Il écrit alors le nombre $43^{\circ}, 0'15''$ par $\mu\gamma\omega\epsilon$, et le nombre $0^{\circ}, 47'8''$ par $\sigma\mu\zeta\eta$. Le P. Lefèvre (1) fait remarquer judicieusement qu'« on dirait déjà une numération de position ». Elle comporte même le 0 employé devant la fraction, prélude incontestable de l'invention d'Oughtred (vers 1618) pour l'écriture des fractions décimales avec le 0, cette fois avec le point, ou la virgule, pour distinguer la partie entière de la fraction.

Aucun document ne nous permet de croire que la numération de position — vers laquelle s'est avancée de si près la graphie alexandrine par les usages du 0 tels que nous venons de les rapporter dans la notation de la *sphérique*, — ait été étendue à la numération décimale. Il est malheureux que, par suite du mépris dans lequel était tenu l'art logistique par la science géométrique des Grecs, presque rien ne nous soit parvenu de cet art. Mais le fait qu'Archimède, Héron, puis Diophante, aient toujours calculé avec la numération alphabétique — très commode d'ailleurs pour les nombres moyens — nous impose, jusqu'à plus ample informé, la négative.

De tout le développement du calcul chaldéen à partir du III^e siècle, et de son passage ailleurs, nous ne savons rien. L'histoire de la numération de position et de la forme décimale qu'elle a prise ensuite marque ici une lacune qu'aucun document, pour le moment, ne comble. Et l'espoir d'en trouver de suffisants reste plus que problématique.

La lacune ne s'interrompt qu'avec les Hindous, et, documentation probante en mains, il n'y a qu'eux à qui on puisse faire remonter la numération décimale de position complète, c'est-à-dire avec emploi du 0 (mais non, bien entendu, de la fraction décimale et du signe séparant partie entière et partie fractionnaire,). Seulement, nous retombons ici sur toutes les difficultés relatives à la chronologie des documents hindous. C'est un casse-tête.

(1) *Notes sur l'histoire des mathématiques au Moyen-Age*, 1920, p. 46, n. 1.

Indiscutablement la numération décimale de position avec le 0 apparaît d'un usage courant chez Āryabhata (fin du v^e et début du vi^e siècle ap. J.-C.) (1). Son emploi est, dans son œuvre, si arrêté que les débuts en sont certainement antérieurs. Il a dû grandement favoriser, en s'ajoutant aux dispositions natives de la race à jongler avec les nombres, et les grands nombres, l'habileté hindoue au calcul numérique. Il contribue à expliquer l'avance indéniable qu'à ce point de vue manifeste toute la documentation hindoue à partir d'Āryabhata jusqu'à Bhāskara, c'est-à-dire du v^e au xii^e siècle. L'arithmétique et l'algèbre ont été remarquablement cultivées par les Hindous, et les Arabes n'ont été à ce point de vue que leurs élèves.

Mais comme Āryabhata est lui-même un héritier, jusqu'où pouvons-nous faire remonter, dans le cas qui nous occupe, l'apport original scientifique de l'Hindoustan ?

Certainement pas au-delà du ii^e siècle av. J.-C. Au point de vue documentaire, le 0 apparaît pour la première fois dans le *Chandaḥ-sūtra de Piṅgala*, qu'on ne peut dater plus haut, mais qu'on peut dater plus bas, et avec de fortes raisons. La référence qu'indique M. Datta à l'Atharvaveda, à propos de l'existence du 0, outre qu'elle fait à l'induction plus que sa part, n'a aucun rapport avec son usage technique dans une numération de position systématique.

Le zéro, sous sa forme actuelle comme signe graphique pour indiquer un ordre seul *au milieu* de la transcription d'un nombre, est donc contemporain d'Hypsiclès et doit être, à l'instar de celui-ci, sous l'influence chaldéenne. Comme le remarque le P. Lefèvre, la numération décimale de position n'apparaît chez les Hindous que bien après leur contact avec la civilisation grecque, bien après le début de la dynastie des Séleucides (qui sont des Grecs, d'ailleurs), c'est-à-dire bien après la conquête et la mort d'Alexandre (323). Mais de ce fait on ne

(1) Et encore n'avons-nous pas le texte original, mais des copies postérieures, ce qui nous laisse ignorer la forme des chiffres dans ce texte.

peut rien tirer, par suite de la lacune documentaire dont nous avons parlé.

La seule conclusion historique qui puisse être proposée, c'est que la numération décimale de position complète avec emploi du 0 apparaît de façon courante pour la première fois dans les œuvres d'Āryabhata, vers le début du vi^e siècle de notre ère. Un siècle plus tard, Brahmagupta (né en 598) opère arithmétiquement et de façon correcte sur le nombre 0 ($1/0 = \infty$).

Mais une notation numérale hindoue incomplète, sans le 0, le dixième caractère signifiant 10, avec des formes du 7 et peut-être du 9 qui vaguement évoquent celles de notre numération, est encore en usage, au iii^e siècle avant notre ère, sur les inscriptions de *Nana Ghat* (300, au plus tôt). Elle semble issue de l'alphabet bactrien et est syllabique. Du ii^e siècle de notre ère, nous avons des caractères sanscrits, symboles des neuf premiers chiffres *et du 0*, qui ressemblent aux chiffres *gobār* et aux *apices*, ancêtres des caractères dont l'Occident se servira plus tard, au moment de l'adoption de la numération de position, sous le nom de chiffres arabes. La tradition arabe rapporte du reste les chiffres *gobār* aux Hindous, et leur donne ce nom, comme nous leur avons donné celui d'arabes.

Voilà tous les documents de transition auxquels nous pouvons faire appel, pour essayer de combler la lacune. Ils se situent dans l'Hindoustan. Mais nulle part nous ne voyons^s trace d'une première origine et d'une invention décisive. Nous voyons des pas faits incontestablement sur le chemin, en Asie Mineure, puis chez les Grecs, dès le début du ii^e siècle av. J.-C., avec la numération sexagésimale astronomique, chez les Hindous, peu avant J.-C., avec une numération décimale ; puis soudain, après 500, apparaît dans l'œuvre d'Āryabhata l'emploi courant, et déjà probablement traditionnel, de notre numération. C'est en Hindoustan que les Arabes viendront la chercher pour la transmettre à Byzance et à l'Occident chrétien, au moment des conquêtes islamiques (viii^e siècle).

Il en résulte que notre numération décimale de position,

d'après la documentation *qui nous est parvenue*, vient de l'Hindoustan, où elle a été utilisée d'abord sous la forme générale que nous employons encore (sauf la notation spéciale aux fractions décimales).

Quant à la figure particulière des symboles, c'est-à-dire des dix chiffres, y compris le 0, son origine reste aussi obscure que l'invention même du système. Il y a de grandes chances pour que la figure du 0 vienne de l'initiale du mot grec οὐδέν. Pour les chiffres significatifs, il n'y a, à notre avis, aucun rapport entre ceux que nous employons et les notations issues de l'alphabet bactrien que nous trouvons en Hindoustan dans les trois siècles qui précèdent notre ère, ou les caractères sanscrits du II^e siècle de notre ère (sauf pour le 2 et le 3). Nous ne trouvons des analogies, alors incontestables, qu'avec les chiffres hindous en écriture *devanagari* du IX^e et du XI^e siècle, puis les chiffres arabes d'Orient, enfin d'Occident, d'où dérivent directement les nôtres vers le XII^e siècle, ainsi que les *apices* des X^e-XII^e siècles, lesquels servaient au calcul de l'abaque et non à la numération écrite.

Seulement il y a eu tant de figures intermédiaires connues ou inconnues ! La question ne peut vraiment être suivie qu'à partir des chiffres *devanagari* qui, sans conteste alors, sont à l'origine des signes arabes et des nôtres.

IV

Voilà quelle était la thèse la plus favorable aux Hindous. Elle semblait à peu près admissible — à peu près, car il y a toujours eu à cette thèse, du côté de la véritable et sérieuse érudition (la fantaisiste n'entre pas en compte), des résistances très grandes, et justifiées par des arguments fort plausibles.

A ces arguments, M. G. S. Colin (1) apporte un complément

(1) Dans son court article, dont l'importance extrême est en raison inverse de sa longueur.

de poids. Le point de départ, ce sont les chiffres de Fès, qui subsistent à côté des chiffres *gobār* (ou *Gubāri*) qu'emploient couramment les Marocains. Ces chiffres qui, semble-t-il, ont été révélés aux milieux européens par M. E. Viala en 1917 sont, d'après la tradition, tirés de l'ancienne écriture des *Rûm*. Le nom de *Rûm* désigne les Européens en général, les *roumis*. Mais il a désigné d'abord, chez les Arabes de l'Est, les gens de l'empire *Romain* d'Orient, puis ceux de Byzance. Les chiffres sont au nombre de 27 : 9 pour chaque ordre, jusqu'aux mille, exactement comme l'alphabet arithmétique grec, qui est l'alphabet littéraire phénicien, avec les trois lettres disparues *Fau*, *Koppa*, *Sampi*. Comme le grec encore, il utilise pour les milliers, à la place de l'iota souscrit, une petite barre horizontale ou en biais sous les premiers signes. Il en reproduit donc exactement le principe ; et M. Colin suit de façon très satisfaisante l'évolution de ses signes, à partir des lettres grecques, compte tenu des lettres grecques dans leurs formes cursives, des déformations entraînées par l'écriture cursive chez les Coptes, puis chez les Arabes, du fait qu'elles sont écrites par ceux-ci de droite à gauche, enfin des assimilations, dans un but mnémotechnique, de ces signes à certains objets, certaines figures géométriques, certains graphismes arabes. Nous venons de parler des Coptes : ils ont été, en Égypte, les intermédiaires auxquels les Arabes ont emprunté les 27 signes. La démonstration de M. Colin, les tableaux de comparaison qu'il nous soumet, ne peuvent laisser de place au doute. Voilà donc retrouvés et suivis, des Coptes d'Égypte jusqu'à l'Espagne musulmane, puis au Maroc, nos chiffres de Fès à partir de l'alphabet arithmétique des Grecs.

A côté de ces chiffres de Fès, réservés sur le tard (après le *xvii^e* siècle) aux archives plus ou moins secrètes des notaires marocains, mais plus communément utilisés auparavant, s'introduit au *ix^e* siècle dans le monde arabe le chiffre *hindi*. Au *x^e* siècle apparaissent enfin pour la première fois, dans un traité de calcul hindou composé à Kairouan vers 950, les dix chiffres

du système *Gobār* (*gubāri*), généralement reconnus comme les prototypes des nôtres. Ils coexistent longtemps avec la notation en valeur absolue à 27 caractères, les chiffres *Gubāri* étant d'un usage presque exclusivement scientifique. Les 9 premiers chiffres grecs, avec un zéro noté $\circ$, sont employés enfin en valeur de position pour dater l'an 1097 de l'hégire (1685) : $\alpha\theta\zeta$. C'est le seul exemple d'un système mixte que connaisse M. Colin, et l'histoire des sciences doit lui être reconnaissante d'avoir mis en lumière cet élément privilégié de transition.

Ceci posé, si l'on compare maintenant les formes anciennes des chiffres *Gubāri* employés au Maroc aux neuf premiers chiffres de Fès, on est frappé de l'identité absolue des signes pour 5, 6 et 7, et des analogies pour 8 et 9. Le 2 est la forme de Fès retournée. Nous ajoutons que le 3 est près du 3 de Fès verticalisé et qu'à l'exception du 4 et du 5, les formes anciennes marocaines des chiffres *Gubāri* sont les nôtres. Le 5, d'ailleurs, à notre avis, rappelle notre signe, si on le renverse, et le 4, si on le verticalise.

Prenons maintenant les chiffres *hindī* des Arabes d'Orient, qui sont en somme les chiffres employés par les Arabes actuellement. On voit qu'ils sont constitués par des chiffres *gubāri* (1 et 4), des lettres numérales grecques (2 [verticalisé], 3 [simplifié]); le 5 est l' ϵ ou le ς *gubāri* auquel on a ajouté une hampe; le 9 enfin, soit *hindī*, soit *gubāri*, est le θ grec cursif. Il résulte de là que les chiffres arabes actuels, nos chiffres dits arabes, les chiffres hindous, les chiffres *gubāri*, enfin les apices de Boèce et ceux des x^e - xii^e siècles en Europe occidentale ont une telle parenté qu'ils décèlent une même origine : les caractères grecs désignant les nombres de l'ordre des unités, avec le $\circ$ également grec. Il me paraît qu'on peut conclure maintenant avec M. Colin, sans grand risque d'erreur : « *Il n'y aurait donc, en réalité, ni chiffres hindous, ni chiffres arabes, mais seulement des chiffres grecs.* »

C'était déjà l'hypothèse d'Isaac Vossius et de Huet au $xvii^e$ siècle, de Weidler au $xviii^e$, enfin de Saint-Guyard en

1883-84 (il parlait d'un alphabet sémitique, dérivé du phénicien, mais il n'avait pas vu que cet alphabet est l'alphabet grec).

M. Colin a également raison de croire, d'une part, que c'est l'usage populaire technique et non scientifique de l'abaque à colonnes qui a réduit la notation grecque à ses 9 premiers caractères (apices, puis chiffres gubāri), d'autre part que ces 9 caractères sont arrivés anciennement (peut-être après les conquêtes d'Alexandre) chez les Hindous, où ils ont créé les outils indispensables des méthodes si simplifiées de calcul qu'inventent ces derniers (ajoutons : à la suite des logisticiens grecs). Ils deviennent alors instruments non plus pratiques, mais scientifiques. De là ils passent dans la science arabe au ix^e siècle, puis dans la nôtre.

L'exposé de M. Colin est d'une érudition irréprochable, qui rend son hypothèse si séduisante que nous n'hésitons pas à l'adopter pour notre part, tout en lui maintenant son caractère hypothétique, puisque les documents de transition antiques font défaut.

Nous ajouterons que la plus ancienne inscription hindoue (à notre connaissance) où nous puissions voir un pressentiment de notre notation, celle de *Nana ghat* (iii^e siècle av. J.-C. au plus haut), incomplète puisqu'il y manque le 5, le 8 et le 0 remplacé par 10, mérite qu'on s'y arrête. Elle nous présente, après les 4 premiers caractères, qui ne sont que le bâton unité groupé ensuite avec lui-même, un 6, qui n'est pas le *Fau* surajouté des Grecs, mais le σ , qui peut être du reste le *Fau* tracé d'une façon cursive et où la boucle allonge sa queue au bas et à gauche. Le 7 est bien le ζ cursif; il ressemble à notre 7; le 9 est tout à fait le θ cursif et presque le nôtre.

Dans l'écriture sanscrite du ii^e siècle de notre ère, où l'on a voulu voir les initiales des noms sanscrits de ces nombres, les signes numériques ressemblent alors remarquablement aux chiffres gubāri, d'après les savantes et précieuses conjectures de M. Colin. Nous remarquerons que l'unité y est désignée par un triangle isocèle dont la grande base est verticale et à droite :

c'est l' α grec anguleux $\angle$. Le 2 est le nôtre, et aussi bien le caractère de Fès, si on les renverse tous deux. Le 3 est le nôtre, et aussi bien le 3 gubāri ; le 4 est le 4 copte ; le 5 et le 6, très voisins comme dans le copte ancien, ressemblent à ces chiffres dont on aurait supprimé le saillant médian, de façon à en faire une boucle semblable à notre U majuscule, un point médian marquant le 6 ; le 8 ressemble au nôtre et au 8 gubāri, le 9 à certains 9 de Fès, ainsi que le 7. Donc ces similitudes, sous les différences, militent pour une commune origine. Cette origine, les tableaux de comparaison admirables de M. Colin le montrent assez bien, ne peut être que les lettres-chiffres des Grecs.

Nous le répétons pour conclusion : la forme des chiffres n'est pas chose capitale. L'essentiel, c'est la numération écrite avec 10 caractères dont le 0, et l'emploi de ce dernier dans l'écriture des nombres entiers et fractionnaires. Mais la forme des chiffres adoptée n'indique-t-elle pas historiquement une filiation à l'égard des concepts fondamentaux de notre numération eux-mêmes ? Et alors celle-ci ne serait-elle pas, elle aussi, héritière des Grecs orientaux postalexandrins, par l'*intermédiaire* des Hindous et des Arabes ? puisque nos documents hindous sur ce point ne peuvent guère remonter au-delà du III^e siècle av. J.-C. (sans le 0), au-delà du II^e (avec le zéro), donc bien après la conquête hellénique avec une adaptation possible à certaines formes hindoues antérieures (??). (Les Grecs n'auraient été d'ailleurs que les transmetteurs de la numération de position chaldéenne, car la très grande antériorité de celle-ci, sous sa forme sexagésimale, est hors de conteste ; mais ils l'auraient assouplie en la décimalisant). A ces questions, il n'est aucune réponse, car tous les documents manquent. On peut alléguer en faveur de cette thèse l'adoption par les Grecs de la numération sexagésimale de position, avec l'initiale de οὐδέν comme 0, pour la sphérique dès le début du II^e siècle av. J.-C. (Hypsiclès). On peut alléguer encore que la numération écrite des Grecs — d'où dérive de façon très plausible, d'après le très beau travail de M. Colin, la forme de nos chiffres, — était la

plus commode de toutes les numérations méditerranéennes historiques (égyptienne, assyrienne [à cause de sa double base 10 et 60] et surtout romaine), bref probablement de toutes les numérations antiques. Quand on s'y exerce un peu, on arrive à calculer avec elle à peu près aussi vite qu'avec la nôtre (je puis confirmer personnellement l'expérience de P. Tannery). Il ne faut pas oublier enfin les efforts d'Archimède vers une numération commode pour les grands nombres (à propos du problème dit des bœufs), et les nombres *pythmènes* d'Apollo-nius, d'origine pythagoricienne peut-être. Seulement tout cela n'est que *vues de l'esprit*. Pas un document, pas une allusion, un indice positifs. La raison n'en serait-elle point que le calcul chiffré a toujours été dédaigné du mathématicien grec, à cause des triomphes de sa géométrie si bien accordée à son imagination visualo-tactile, *plastique*, à cause aussi (c'est corollaire) de l'importance *légitime* qu'il accorde aux nombres *qui ne se calculent pas*, aux irrationnelles, le domaine de tous les progrès de la mathématique dès le v^e siècle av. J.-C., et depuis.... par extensions incessantes. A supposer que la numération décimale de position avec le 0 ait fait son entrée dans la *technique* arithmétique chez les Grecs, après son apparition effacée et sporadique dans les calculs astronomiques (sous la forme sexagésimale dont nous pouvons encore gémir), ce serait donc vraisemblablement *dans le calcul pratique*, chez les scribes et les comptables, en dehors de la *μάθησις*, qui l'a méprisée. Son évolution a été populaire, à cause de sa commodité pragmatique, donc de son absence de caractère scientifique, et de l'inutilité, pour l'employer, de connaissances mathématiques pures. Elle aurait ainsi fait son chemin, un chemin si obscur que nous n'en avons rien retrouvé jusqu'ici, dans le commerce et les comptes, jusque chez les Hindous qui, avec leurs premiers grands arithméticiens et algébristes, successeurs de Diophante, la font entrer dans la voie royale de la science où l'ont trouvée les Arabes.

Il n'y a là qu'hypothèses gratuites, dont tout commencement

même de légitimation historique est exclu. Attendons les documents, grecs ou hindous. Mais, en les attendant, remercions et félicitons M. G. S. Colin de sa belle étude conjecturale, où par moments, et par moments fréquents, la conjecture entraîne l'adhésion. Cette étude a fait faire, par de nouveaux documents ou de nouvelles argumentations, un grand pas, un très grand pas, vers l'éclaircissement du problème. En pouvait-il être autrement avec un travail d'une aussi belle clarté?

Abel REY.