

# BULLETIN DE LA S. M. F.

PAUL MONTEL

## **La mathématique méditerranéenne**

*Bulletin de la S. M. F.*, tome 86 (1958), p. 257-270

[http://www.numdam.org/item?id=BSMF\\_1958\\_\\_86\\_\\_257\\_0](http://www.numdam.org/item?id=BSMF_1958__86__257_0)

© Bulletin de la S. M. F., 1958, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Bulletin de la S. M. F. » (<http://smf.emath.fr/Publications/Bulletin/Presentation.html>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

---

Réunion des Mathématiciens  
d'Expression latine (1957, Nice).

*Bull. Soc. math. France*,  
86, 1958, p. 257 à 270.

## LA MATHÉMATIQUE MÉDITERRANÉENNE;

PAR

PAUL MONTEL

(Paris).

---

Le 8 octobre 1955, des mathématiciens belges, italiens et français se trouvaient réunis à l'Université de Pavie, à l'occasion d'un Congrès. Ils représentaient le Centre mathématique belge, l'Unione matematica italiana, la Société mathématique de France.

M. SANSONE émit l'idée d'une réunion périodique de mathématiciens d'expression latine dans laquelle l'identité ou la parenté des langues favoriserait l'interpénétration des travaux et l'amitié des hommes. L'idée fut acceptée d'enthousiasme par l'auditoire qui félicita chaleureusement M. SANSONE. Le groupement des mathématiciens d'expression latine allait naître. Pourquoi la proposition de M. SANSONE a-t-elle trouvé un écho si favorable et obtenu une adhésion si spontanée? C'est qu'elle correspondait à une aspiration plus ou moins clairement formulée dans l'esprit de ses collègues et lui donnait une forme concrète et constructive.

Nice a été choisie comme siège de la première réunion : « Nice qui voit la mer où chantaient les sirènes » et M. MARCHAUD, comme Président de son Comité d'organisation. Par ses soins, par ceux de son Comité et de son équipe de cantonnement, par la bienveillance d'une Municipalité toujours accueillante aux valeurs de l'esprit et d'un Maire qui les honore depuis des décennies, nous sommes réunis aujourd'hui pour réaliser le projet. Et c'est un mathématicien niçois qui est chargé d'ouvrir cette session.

\*  
\* \*

Dans l'antiquité, les mathématiciens se groupaient en Écoles, unis par une doctrine parfois secrète et souvent par une mystique. Plus tard, ils s'iso-

lèrent, cachant soigneusement leurs méthodes et se lançant des défis. Puis sont nés les salons scientifiques. Enfin, une collaboration internationale s'est développée, d'abord pour l'établissement de la Carte du ciel, ensuite par les Congrès, enfin par la création des Comités nationaux et de l'Union mathématique internationale.

Les Congrès ont été de plus en plus submergés par l'augmentation du nombre des chercheurs, la multiplication des disciplines et leur morcellement qui les ont transformés en tours de Babel, comme tendent à le devenir les Académies des Sciences. Alors sont nés les Colloques consacrés à des parties bien délimitées de la mathématique, comme ceux si variés et très renommés que M. GODEAUX et ses collègues organisent en Belgique ou comme celui qui vient de se tenir, le mois dernier, à Helsinki, par l'initiative de M. Rolf NEVANLINNA, sur la théorie des fonctions de variable complexe.

Et voici maintenant les réunions qu'on pourrait appeler « homophones ». Si, dans les Colloques, les participants se comprennent aisément parce qu'ils travaillent dans des domaines identiques ou voisins, dans les réunions homophones, la parenté des langues atténue la difficulté qu'apporte la diversité des sujets de recherche, d'ailleurs groupés au moyen de rapports d'ensemble.

Nous avons été devancés, dans cette idée de groupement reposant sur la parenté des langues, par l'Union médicale méditerranéenne fondée il y a dix ans. Elle groupait à l'origine les Espagnols, les Italiens, les Portugais et les Français, mais ceux de langue d'oc seulement. Ont été admis ensuite les Belges, les Suisses, les Français de langue d'oïl, les premiers gardant seuls la direction.

L'Union comprend une vingtaine de sections qui se réunissent annuellement séparément et, tous les trois ans, ensemble, en réunion plénière, dans une ville italienne, française ou espagnole, par roulement. Tout récemment, la section d'urologie s'est réunie à Cannes sous la présidence d'un niçois, le Docteur Maurice DÉROT, de la Faculté de Médecine de Paris. Il a rappelé le but de l'Union qui est de défendre la culture, et singulièrement l'humanisme, devant l'envahissement de la technique et de resserrer les liens entre les médecins des nations de langues et de civilisations similaires. Il a répété l'appel de CAMUS : « Nous avons exilé la beauté, les Grecs ont combattu pour elle », et l'avertissement qui figure dans le journal de Gide : « Bientôt ce sera comme si HOMÈRE n'avait jamais chanté ».

\*  
\* \*

Voici donc des réunions de spécialistes qui se placent « sous le signe de l'homophonie » comme diraient ceux que ne rebutent point les images incohérentes. Essayons de définir les raisons et les avantages de tels groupements.

Un premier avantage est évident. Lorsque, dans une réunion internationale on écoute une communication d'ordre scientifique, on doit vaincre deux difficultés : celle de la traduction lorsque la langue employée est étrangère

pour l'auditeur, celle du texte et de la substance même de l'exposé. Dans les grandes Conférences internationales, comme celles de l'Unesco par exemple, on supprime la première difficulté, au moyen de traducteurs habiles et rapides et d'appareils de transmission permettant d'entendre l'orateur dans la langue qu'on désire en agissant sur un commutateur. Mais les contacts personnels n'en sont pas facilités. Les réunions homophones rendent le même service que les traducteurs par l'usage de langues apparentées, mais elles facilitent en outre les conversations particulières.

La langue française possède 4 ou 5 000 mots venus du latin, d'origine populaire ou savante. Elle permet à ceux qui la parlent couramment de comprendre assez facilement les langues issues de cette même souche latine.

Les personnes qui parlent la même langue se comprennent aisément et souvent à demi-mot, car nous pensons avec des mots, et le même mécanisme verbal conduit à des réactions intellectuelles ou sentimentales voisines. L'expression courante : « Nous ne parlons pas la même langue », employée par des interlocuteurs dont les idées se heurtent, indique bien cette dépendance du verbal et du mental. Inversement, parler la même langue conduit à modeler aisément et semblablement une même pensée et à créer des familles d'esprit.

En ce qui concerne les scientifiques en général et les mathématiciens en particulier, un autre avantage apparaît, lorsqu'ils sont d'expression latine, provenant de la constitution même des langues groupées. Le latin est une langue synthétique et qui possède peu de mots pour exprimer les notions abstraites. Le français est une langue analytique dont la précision est liée à la phrase elle-même et n'est pas obtenue par l'étude du contexte. Le latin écrit *ædificaturi sumus urbem*, ce qui peut signifier : nous allons construire une ville, ou nous devons construire une ville ou nous sommes à la veille de construire une ville, etc. Le contexte seul permettra de déceler le sens exact. Le mot « *ratio* » a une quinzaine d'équivalents français entre lesquels le contexte permettra de choisir le correspondant exact. On voit quel intérêt présente, pour la formation du jugement, l'exercice de la version latine.

Mais il y a plus, et le travail du thème latin s'apparente à la mise en équations. Pour le thème, il s'agit de donner une forme latine synthétique à une pensée que le texte français présente analytiquement. Dans la mise en équations, il s'agit de condenser dans une forme synthétique les données concrètes qu'offre le problème.

Écrire  $A = B$  est une absurdité au sens littéral puisque les lettres  $A$  et  $B$  sont différentes ; mais on est convenu d'exprimer sous cette forme condensée que les nombres, les expressions algébriques, les êtres mathématiques représentés par  $A$  et ceux représentés par  $B$  vérifient la propriété définie comme étant l'égalité.

Au cours de ses études secondaires, le mathématicien Émile PICARD excellait comme jadis CAUCHY dans la fabrication des vers latins alors en honneur

et avait peu de goût pour l'étude des mathématiques vers lesquelles il fut ensuite attiré par la lecture d'un livre de LEGENDRE acheté par curiosité chez un bouquiniste. Sans doute il existe bien quelque lien entre la formation du vers latin et une opération numérique, entre la métrique et la mathématique. L'hexamètre latin par exemple se compose d'une suite de groupes de syllabes longues ou brèves qu'on pourrait représenter aisément dans le système de numération à base 2 qui intervient dans les machines électroniques. En français, il ne s'agit plus de longues ou brèves, mais de syllabes portant ou non l'accent tonique. M. Pius SERVIEN, littérateur scientifique, a obtenu une représentation numérique du rythme par le procédé suivant : on groupe les syllabes de manière que chaque groupe se compose de syllabes atones suivies d'une syllabe accentuée et l'on compte le nombre de syllabes de chaque groupe ; on écrit ensuite dans leur ordre les nombres obtenus. Prenons par exemple les vers suivants d'Albert SAMAIN sur la cueillette des violettes à Grasse :

Le ciel rouge et doré par degrés a pâli,  
 Les oliviers d'argent frissonnent, l'herbe ondule,  
 Rouge au front, la montagne à ses pieds accumule  
 De grands blocs transparents de lapis-lazzuli.

On trouve successivement 3, 3, 3, 3 ; 4, 2, 3, 3 ; 3, 3, 3, 3 ; 3, 3, 3, 3. La coupe 3, 3, 3, 3 est fréquente chez RACINE. Le total est naturellement toujours 12 pour un alexandrin. Cette notation associe le rythme du vers à un groupe de chiffres et le rapproche de l'accord musical, comme les études de Henri BORNECQUE sur la prose rythmée dans les fins de phrase de CICÉRON.

\*  
\* \*

Je crois que la répartition des mathématiciens en groupes homophones répond aussi à d'autres raisons que la similitude du langage. Examinons le cas des latins.

On a souvent classé les esprits mathématiques en catégories. Au point de vue des besoins logiques, on distingue ceux que satisfait pleinement la rigueur d'une démonstration : il leur suffit d'être rassurés sur l'exactitude du résultat et chaque théorie mathématique se réduit au code de ses lois, à la suite de ses théorèmes, numérotés parfois sans souci de leurs importances relatives.

D'autres mathématiciens ne peuvent se contenter de cette forme de certitude. Ils veulent connaître la raison de la réussite de la suite des syllogismes et s'efforcent de faire entrer la proposition démontrée dans un ensemble ordonné. POINCARÉ écrit : « Quand un calcul un peu long nous a conduit à quelque résultat simple et frappant, nous ne sommes pas satisfaits tant que nous n'avons pas montré que nous aurions pu prévoir, sinon ce résultat tout entier, du moins ses traits les plus caractéristiques ».

Cela n'est pas sans rapport avec cette affirmation de SCHOPENHAUER, bien surprenante pour un mathématicien : « Pour amender la méthode en mathématiques, il faudrait exiger avant tout qu'on abandonnât ce préjugé qui consiste à croire que la vérité démontrée est supérieure à la connaissance intuitive ». Voilà de quoi simplifier beaucoup notre enseignement. Mais POINCARÉ associe étroitement l'intuition à la démonstration.

On retrouve dans KANT une idée voisine de celle de SCHOPENHAUER à propos de la troisième loi de KÉPLER sur la révolution des planètes : les carrés des temps des révolutions des astres sur leur orbite elliptique sont proportionnels au cube de la longueur du grand axe de l'ellipse décrite. KANT déclare que la connaissance approfondie de l'essence de la notion d'espace et de celle de la notion de temps entraîne nécessairement cette loi. Je ne suis pas sûr qu'elle eût été si aisée à obtenir par cette voie si KÉPLEB ne l'avait découverte auparavant.

Pour les mathématiciens de la seconde catégorie, la mathématique offre des joies d'équilibre et d'esthétique analogues à celles que donnent l'architecture ou la musique, et l'on sait que nombre de mathématiciens sont mélomanes. Ils essaient d'introduire dans leurs exposés cette beauté architecturale. J'incline à penser que les mathématiciens d'expression latine appartiennent à la seconde catégorie. La culture et peut-être aussi, le décor, les formes, la lumière qu'offre leur pays natal contribuent à créer ce besoin d'équilibre et de beauté.

Une autre classification des mathématiciens repose sur la vision initiale des faits mathématiques. Les uns, comme Charles HERMITE, sont de purs analystes, et ce sont les transformations habiles du calcul qui s'offrent naturellement à leur esprit d'invention. Les autres, comme Henri LEBESGUE, sont des géomètres et ce sont les images mathématiques qui orientent leurs découvertes. On sait comment l'examen attentif d'un mouchoir froissé a conduit LEBESGUE à la création de l'intégrale qui porte son nom. Les mathématiciens contemporains s'orientent surtout vers l'abstraction pure et la traduction en symboles des opérations même les plus ordinaires.

Un effort de même nature avait été fait par PEANO au début de ce siècle. En désignant par un signe approprié les différentes opérations logiques que comporte la recherche mathématique et en assemblant ces signes et ceux de l'analyse de toutes les manières possibles, on doit obtenir toute la science mathématique réalisable à un moment donné. Le rôle du cerveau humain n'est pas éliminé, car il doit choisir, parmi les résultats obtenus, ceux à qui on peut attribuer un sens. L'inventeur s'est changé en vérificateur, mais la masse des documents à trier dépasse les forces humaines. Émile BOREL avait aussi introduit des singes dactylographes, tapant au hasard sur des claviers appropriés. Sans doute il n'est pas impossible d'obtenir par ce procédé l'*Illiade*, la *Divine Comédie* ou *Phèdre*, mais pour écrire le nombre qui représente la probabilité de ce succès sur des feuilles de papier aussi minces que possible, il faudrait utiliser toute la Voie lactée.

Les mathématiciens d'expression latine sont-ils géomètres plus fréquemment qu'analystes ? Je le croirais volontiers, mais la statistique reste à faire.

\*  
\* \*

Examinons d'autres habitudes de pensée chez les mathématiciens. Dans une thèse remarquable récente, présentée à la Faculté de Médecine, à Paris, M. Jean-Georges LEMAIRE étudie : *La psychopathologie de la pensée mathématique et du mathématicien* à l'aide de statistiques, d'observations cliniques, de consultations médicales et de biographies.

La déformation professionnelle due à l'abus de la pensée abstraite, l'éloignement et parfois l'aversion de la vie concrète et des obligations humaines conduisent le mathématicien à ces distractions, si souvent citées et parfois imaginées, et à cette apparence de sécheresse, de manque d'affectivité, dont une enquête approfondie a permis de démentir la réalité et de reconnaître en elle un moyen de défense et un procédé d'isolement. Cette enquête a montré aussi que leur gymnastique mentale permet aux mathématiciens de garder leur intégrité intellectuelle jusqu'à l'âge avancé où les tests révèlent en général un affaiblissement.

Mais fréquemment se présentent des cas de manie et d'obsession qu'observent les psychiatres. J'ai connu un mathématicien de qualité, s'occupant de théorie des nombres, qui ne pouvait s'empêcher de décomposer en facteurs premiers les numéros de tous les fiacres qu'il rencontrait. Fréquemment aussi, les jeunes gens sortis de l'École Polytechnique, et passant brusquement des études abstraites à la réalité concrète de l'usine et de l'industrie, ont à lutter contre de difficiles complexes.

Enfin, mais plus rarement, apparaissent des délirants dont l'histoire nous offre des exemples célèbres : Evariste GALOIS, CANTOR, ZERMELO, André BLOCH, pour ne citer que des modernes. J'ai bien connu le dernier, interné à Saint-Maurice, après l'assassinat de trois de ses parents dans une crise aiguë de sa folie. Il a publié ensuite des travaux mathématiques géniaux. Je possède de lui un paquet de lettres dont le contenu, sauf pour une ou deux, est remarquablement équilibré. Les découvertes mathématiques exigent cependant rarement de tels sacrifices humains.

Au cours de ma longue vie, j'ai pu m'assurer de l'exactitude de l'affirmation que M. André SIEGFRIED a exprimée voici deux semaines dans la conférence inaugurale de la réunion de Roquefort-les-Pins sur les *Aspects de la Méditerranée* : « Il y a chez les Latins et les Grecs d'aujourd'hui une forme de sagesse qui sert de garde-fou ». Il y a peut-être, dans la culture humaniste que la plupart de ces derniers ont reçue, un élément pondérateur, un facteur d'équilibre. Beaucoup d'entre eux possèdent de vastes connaissances permettant des évasions heureuses hors de leur spécialité. Cette remarque, que je souhaite exacte, est un encouragement pour notre groupement.

\*  
\* \*

Mais, ce qui donne à la réunion des mathématiciens d'expression latine sa raison d'être la plus profonde, est le rôle de la Méditerranée dans la création de cette science. De grandes ombres muettes assisteront à nos travaux dans ce Centre universitaire méditerranéen qui est lui aussi un hommage aux civilisations que ses flots ont bercées, celles de PYTHAGORE, de THALÈS, d'EUCLIDE, d'ARCHIMÈDE, pour se borner aux anciens. Le souvenir de ce dernier reste vivace au cœur des habitants de la Grande-Grèce. J'étais, il y a trois mois à Syracuse ; son buste, placé au milieu de la végétation luxuriante d'une latomie, montre à tous la gloire éternelle d'un des plus grands génies du genre humain.

La mathématique, sortie comme la Vénus antique de l'onde méditerranéenne, a pris en Grèce une forme rationnelle. Cette transformation est ce qu'on a appelé le miracle grec et, comme Vénus qui « fécondait la terre en tordant ses cheveux », elle est à l'origine de toute notre science moderne. Écoutons Paul VALÉRY, dont j'ai plaisir à rappeler le nom dans cette enceinte, qui écrit dans *la Crise de l'Esprit* :

« ... La Grèce a fondé la Géométrie. C'était une entreprise insensée : nous *disputons* encore sur la *possibilité* de cette folie.

« Qu'a-t-il fallu faire pour réaliser cette création fantastique ? Songez que ni les Égyptiens, ni les Chinois, ni les Chaldéens, ni les Indiens n'y sont parvenus. Songez qu'il s'agit d'une aventure passionnante, d'une conquête mille fois plus précieuse que celle de la Toison d'or. Il n'y a pas de peau de mouton qui vaille la cuisse d'or de Pythagore.

« Ceci est une entreprise qui a demandé les dons le plus communément incompatibles. Elle a requis des argonautes de l'esprit, de durs pilotes qui ne se laissent ni perdre dans leurs pensées, ni distraire par leurs impressions. Ni la fragilité des prémisses qui les portaient, ni la subtilité ou l'infinité des inférences qu'ils exploraient ne les ont pu troubler ... Ils ont accompli l'ajustement si délicat, si improbable, du langage commun au raisonnement précis ; l'analyse d'opérations motrices et visuelles très composées ; la correspondance de ces opérations à des propriétés linguistiques et grammaticales ; ils se sont fiés à la parole pour les conduire dans l'espace en aveugles clairvoyants ... Et cet espace lui-même devenait de siècle en siècle une création plus riche et plus surprenante, à mesure que la pensée se possédait mieux elle-même, et qu'elle prenait plus de confiance dans la merveilleuse raison et dans la finesse initiale qui l'avait pourvue d'incomparables instruments : définitions, axiomes, lemmes, théorèmes, problèmes, porismes, etc. »

Et, plus loin, au sujet de l'Européen : « Ce que nous devons à la Grèce est peut-être ce qui nous a distingués le plus profondément du reste de l'humanité. Nous lui devons la discipline de l'esprit, l'exemple extraordinaire de la perfection dans tous les ordres. Nous lui devons une méthode de penser qui tend à rapporter toute chose à l'homme, à l'homme complet ; l'homme se devient à soi-même le *système de référence* auquel toutes choses doivent enfin pouvoir s'appliquer.

« De cette discipline, la science devait sortir, notre science, c'est-à-dire le produit le plus caractéristique, la gloire la plus certaine et la plus personnelle de notre esprit. Il y a eu des arts de tous pays, il n'y eut de véritable science que d'Europe. »

Cette mathématique, quoique rationnelle, est, à ses débuts, encore imprégnée de mystique et même de morale. Le nombre a une existence propre. La beauté humaine comporte les proportions les plus parfaites, celle du nombre d'or qui a traversé les siècles, transmis par les corporations d'artisans et d'artistes. C'est encore Paul VALÉRY qui écrit dans *Eupalinos* : « Le temple que voici est l'image exacte d'une jeune fille de Corinthe que j'ai beaucoup aimée. Il en reproduit fidèlement les proportions mathématiques. » On voit quelle erreur commettait la vénitienne en déclarant à Jean-Jacques ROUSSEAU : « Lascia le donne e studia la matematica ». Mais peut-être voulait-elle seulement lui reprocher quelque maladresse.

Ce miracle s'est produit après les premiers efforts, coordonnés bien qu'empiriques, des Égyptiens et des Chaldéens.

Cette mer intérieure, qu'on nomme la Méditerranée, qui a été le berceau de la science naissante occupe une place infime sur un globe terrestre ou sur une planisphère. Elle couvre à peine  $6/1000^{\circ}$  de la surface de la Terre,  $8/1000^{\circ}$  de celle des mers. Toute notre civilisation scientifique a été créée autour de ce petit bassin, dans les pays riverains ou dans ceux qui leur étaient étroitement unis.

Là est née notre civilisation et, avant tout, notre science. Débutant en Égypte et en Chaldée, elle a pris en Grèce cette forme rationnelle qui lui a donné toute sa rigueur et son efficacité ; développée et conservée au Moyen Âge dans le monde arabe, elle a été transmise à l'Occident et au Nord de l'Europe qu'elle n'a plus quittés. Elle a pris dans ces pays un essor immense et inonde toute la Terre. La science est maintenant incorporée à toutes les manifestations de la vie humaine ; c'est elle qui règle le manger et le boire, le froid et le chaud, les déplacements dans les trois dimensions de l'espace, la vie économique et sociale, la paix et la guerre. Elle est même associée à nos joies artistiques et à notre vie morale.

\*  
\* \*

Dans les siècles de la préhistoire, la science se confond avec la technique. Le rôle de la main n'est pas inférieur à celui de la pensée ; c'est elle qui nous révèle les propriétés de la matière et sa puissante activité a conduit à l'invention des procédés agricoles et des métiers fondamentaux, du tissage à la céramique.

Avec la période historique naissent, chez les Égyptiens et les Chaldéens, les premiers balbutiements de la mathématique dont on a retrouvé la trace dans l'étude des monuments antiques, le déchiffrement des tablettes cunéiformes et des hiéroglyphes, la lecture des papyrus remontant jusqu'à dix-

huit siècles avant J.-C. Ils connaissaient la numération : décimale pour les Égyptiens, sans la règle de position, ce qui oblige à employer, pour l'écriture d'un nombre, autant de signes que l'indique la somme de ses chiffres dans notre système, soit 22 pour 1957 ; sexagésimale pour les Chaldéens, avec la règle de position, ainsi  $1957 = (32 \times 60) + 37$ , s'écrit (32) (37), le nombre des unités de chaque groupe, de 0 à 59, étant indiqué comme chez nous, le zéro ayant été représenté.

Ces peuples connaissaient les proportions, les règles de société, les équations du premier degré.

La géométrie naissait avec l'arpentage sur les bords du Nil, dont les inondations saisonnières provoquaient, après le retrait des eaux, de nombreuses contestations de mitoyenneté. Pour le calcul de l'aire, les surfaces étaient décomposées en triangles, rectangles et en trapèzes. Pour le cercle, on introduisait, au lieu de  $\pi$ , le nombre  $(4/3)^3 = 3,1604$  avec une erreur de 0,02. Ils connaissaient le triangle de côtés 3, 4, 5. On a voulu voir dans les pyramides, et singulièrement dans celle de Chéops, la preuve de connaissances étendues dont les valeurs numériques auraient été incorporées dans cet édifice, ce qui est impossible, car cette pyramide, étant régulière à base carrée, est déterminée par deux nombres, la longueur du côté de la base et la hauteur.

Les Chaldéens cultivaient surtout l'Astronomie, liée à l'Astrologie. L'année, d'abord de 365 jours, était passée à  $365 \frac{1}{4}$  à la suite d'observations de Sirius ou Sothis. Tous les quatre ans, venait l'année sothique célébrée par des fêtes. Le mois lunaire était connu très exactement ainsi que les dates de retour des saisons, dates fort utiles pour prévoir les crues du Nil. Les observations étaient faites au moyen du gnomon.

Tous ces résultats étaient empiriques. Quelquefois, une preuve est donnée à la fin comme vérification. Il n'y a pas d'école, pas de maître auprès de qui l'esprit scientifique puisse se développer.

\*  
\* \*

Mais voici l'heure du miracle. Abandonnant l'empirisme et les forces occultes, la science s'établira sur la constance de relations entre grandeurs, sur des lois logiques ou expérimentales. La géométrie, l'arithmétique, la mécanique vont devenir rationnelles. La science poussera sur l'humus déposé par les civilisations orientales, celle de îles égéennes et en particulier de la Crète, sur lesquelles ont germé, au VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, les rudiments de la science grecque. Les pouvoirs publics ne la soutiendront pas ; elle grandira avec une étonnante rapidité dans des Écoles, souvent errantes, jouets des invasions et des luttes politiques. Le nombre, qui était une propriété concrète du groupe, comme la forme ou la couleur, devient un élément abstrait attaché à ce groupe, et il en sera de même pour la longueur, la surface, etc.

Cette science va régner pendant une douzaine de siècles, du milieu du VII<sup>e</sup> siècle avant notre ère jusqu'au début du VI<sup>e</sup> de notre ère. On peut di-

viser son développement en trois périodes : 1<sup>o</sup> la période hellène, du milieu du VII<sup>e</sup> siècle au début du IV<sup>e</sup> avant notre ère ; 2<sup>o</sup> la période alexandrine ou hellénistique, qui embrasse les trois derniers siècles avant J.-C. ; 3<sup>o</sup> la période gréco-romaine comprenant les cinq premiers siècles de notre ère. C'est dans le pays grec que l'esprit humain réussira à établir un groupe de principes dont il déduira, comme conséquences, un ensemble de vérités. Cette découverte, unique et fondamentale dans l'histoire de la pensée, sera la base de l'enseignement des Écoles qui suivront les civilisations des bords de la Méditerranée, en Ionie, dans les îles égéennes, en Grande-Grèce c'est-à-dire en Sicile, en Italie méridionale, en Égypte.

Dans la première période, c'est d'abord l'Ionie, lieu de passage et de commerce entre la Grèce et l'Orient qui est florissante, avec THALÈS de Milet, négociant enrichi dans la vente du sel et de l'huile, qui exerça une influence considérable sur les sciences. Les conceptions scientifiques demeurent encore entachées d'éléments psychiques. Une idée se fait jour : l'unité de la matière transformable en chacun des quatre éléments ; c'est cette idée que notre siècle a retrouvée en réalisant le vieux rêve des alchimistes de la transmutation des éléments.

Au début du VI<sup>e</sup> siècle, l'avance des Perses entraîne l'émigration vers la Grande-Grèce des philosophes et des savants. Ils formeront des sectes disciplinées du type religieux, où la mathématique domine, mêlée de mystique. Le centre est à Croton où réside PYTHAGORE, avec des ramifications à Tarente, à Syracuse, à Agrigente avec EMPÉDOCLE, et la secte dissidente des Éléates, avec PARMÉNIDE et ZÉNON.

POUR PYTHAGORE, le nombre domine le monde. L'unité est matérialisée par la monade dont la multiplication constitue l'univers. À côté du nombre règne l'harmonie, celle de la musique et celle de la nature que l'habitude nous empêche de percevoir. Les longueurs sont des chapelets de monades, en sorte que le rapport de deux longueurs est toujours rationnel, puisque c'est le quotient des nombres de monades qui les constituent. Mais la diagonale du carré contredit cette affirmation et ruinait la doctrine. Ce fait demeura longtemps secret au sein de la secte, mais il fut dévoilé au dehors par HIPPIAS de Métaponte. C'est pourquoi les Dieux irrités le firent périr dans un naufrage. Cependant l'École dissidente d'Élée montrait aux yeux de tous les contradictions entraînées par la théorie des monades et déclarait la matière continue, homogène, impénétrable et individuelle. C'est le postulat de la « matière étendue » que 2 000 ans plus tard, DESCARTES placera à la base de la physique. Faute de documents authentiques, il nous est difficile de connaître les réactions provoquée par les Éléates et en particulier par les paradoxes de ZÉNON, sur l'École pythagoricienne.

C'est au V<sup>e</sup> et au IV<sup>e</sup> siècle que les formes de raisonnement se sont perfectionnées, que des problèmes restés célèbres se sont posés. ZÉNON introduit la démonstration par l'absurde qui a bientôt droit de cité et la notion d'infiniment petit, origine de l'analyse moderne. La recherche de la solution, par la

règle et le compas, de la quadrature du cercle, de la trisection de l'angle, de la duplication du cube donne lieu à des solutions mécaniques pleines d'intérêt. Les discussions que soulevaient ces problèmes étaient devenues si populaires qu'ARISTOPHANE a pu y faire allusion dans une scène des *Oiseaux*. Toutes les grandes figures de ces Écoles célèbres, de PYTHAGORE à ARCHIMÈDE, se retrouvent dans la fresque de RAPHAËL au Vatican, dénommée *L'École d'Athènes*.

\*  
\* \*

A la fin du IV<sup>e</sup> siècle, les conquêtes d'ALEXANDRE allaient changer la face du monde, mais sa mort prématurée en 323 brisa son rêve d'étendre au monde oriental la science et la civilisation du monde grec. Son empire est disloqué et, comme l'a écrit MUSSET à propos d'un conquérant non moins célèbre : « Toutes ces royales araignées, de la pourpre de César, se firent un habit d'Arlequin ». Des centres opulents se développèrent à Pergame, à Antioche, à Laodicée, mais surtout à Alexandrie où va briller l'Égypte des Ptolémées. Dès la mort d'Alexandrie, Ptolémée 1<sup>er</sup> s'était emparé de l'Égypte et la tenait solidement. C'était alors le pays le plus riche et le plus peuplé du bassin méditerranéen et ce grand homme d'État sut revêtir sa capitale, Alexandrie, d'une splendeur digne de son rôle, y attirant artistes, architectes, savants et lettrés, créant le Musée où ils pouvaient résider et enseigner, constituant une bibliothèque qui, un demi-siècle avant J.-C., contiendra 700 000 volumes. Nous entrons dans cette période alexandrine ou hellénistique qui se poursuivra jusqu'au début de notre ère.

Parmi les grandes figures qui ont illustré la science de cette période se trouve EUCLIDE, auteur de ces *Éléments* dont l'exposition est d'une telle perfection qu'elle a traversé les siècles et servi à l'enseignement de millions d'enfants. Comme l'ont écrit VITO VOLTERRA et PAUL PAINLEVÉ : « Les empires ont pu s'écrouler, les révolutions changer la face du monde, les éléments d'Euclide demeurent inébranlables et gardent la même vertu ». Un autre génie vivait à Syracuse, ARCHIMÈDE, le génie mathématique peut-être le plus puissant de l'histoire, s'appliquant à la fois à la Théorie et à la Technique. On connaît les circonstances de la découverte du principe qui porte son nom, ses travaux sur la longueur de la circonférence et la surface de la sphère, sa contribution à la défense de la ville contre le siège des Romains. Il nous fournit l'un des exemples de cette illumination subite de l'esprit du savant dont parle HENRI POINCARÉ. A côté de ces deux grands noms, il faut mettre celui d'APOLLONIUS qui étudia les coniques, d'EUDOXE et de ses travaux astronomiques, d'HÉRACLITE, et d'ARISTARQUE de Samos qui découvre le système héliocentrique que retrouvera plus tard COPERNIC.

Au début du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C., Rome, victorieuse de HANNIBAL devient une grande puissance mondiale. La science grecque, qu'elle adopte non sans réticence, va s'y développer jusqu'au V<sup>e</sup> siècle de notre ère quand les invasions barbares mettent en péril le patrimoine intellectuel de l'Occident. Il

se réfugie alors dans les couvents chrétiens qui vont conserver ses précieuses acquisitions surtout dans le domaine littéraire. D'un autre côté, Byzance instruit la Perse et les Arabes qui feront prospérer la science, tandis que les Écoles, fuyant les persécutions de JUSTINIEN, se réfugient en Perse.

Mais, au VII<sup>e</sup> siècle, la Perse s'effondre et les Arabes vont garder le précieux dépôt et l'enrichir, à Damas d'abord, dont le califat domine le monde arabe sous la dynastie des Omeyyades, à Bagdad ensuite, sous la dynastie des Abbassides. L'empire des Omeyyades, libéraux et lettrés, comprend l'Afrique du Nord et la Gaule jusqu'à Poitiers où Charles MARTEL, en 732, arrête leur marche. A l'Est, il s'empare du bassin de l'Indus, de Boukhara, de la province chinoise de Transoxiane. Seule Byzance a résisté, grâce au feu grégeois qui brûle sur les eaux et qui, en 1940, sauva l'Angleterre de l'invasion allemande.

Le soulèvement de la Perse, au siècle suivant, renverse le califat de Damas et la puissante dynastie des Abbassides triomphe à Bagdad, nouvelle capitale. HAROUN AL RASCHID, le Sage, est un prince libéral, cultivé, lettré, accueillant à tous les cultes. Il fait traduire HIPPOCRATE, ARISTOTE, GALIEN. La Mésopotamie est gorgée de richesses et sa capitale est le centre du monde civilisé. Partout l'ordre, la sécurité, la stabilité. La science est honorée et HAROUN lave publiquement les mains d'un savant. On traduit le livre de PTOLÉMÉE, *Al Majesti, l'Almageste*, qui servira jusqu'à COPERNIC et GALILÉE; on mesure le méridien et l'obliquité de l'écliptique. Le mathématicien ALKARISMI, dont le nom a donné le terme algorithme qui sert de titre au livre récent d'Alexandre ARNOUX sur Evariste GALOIS, écrit son *Al-Gebr we'l makalala* dont nous avons fait le mot algèbre. Cet Ouvrage aura une influence considérable sur la science et conduira à substituer les chiffres indous aux chiffres romains.

MAMOUN, successeur de HAROUN, envoie une mission dans le monde, chargée d'acheter ou de copier les manuscrits. Pour utiliser ces acquisitions, il fonde en 830, la « Maison de la Sagesse » où des traducteurs, vivant à ses frais, s'emploient à les déchiffrer. Grâce à eux, les œuvres d'EUCLIDE, d'ARCHIMÈDE, d'APPOLONIUS, de PTOLÉMÉE, sont traduites en arabe.

Au X<sup>e</sup> siècle, le royaume arabe se désagrège, les califes abbassides n'ont plus qu'une autorité spirituelle qui décline à son tour lorsque les émirs omeyyades de Cordoue prennent le titre de califes. De nouvelles capitales et des cours luxueuses surgissent, mais Bagdad reste le centre et le modèle, avec ses 800 000 habitants, ses mosquées innombrables, ses écoles célèbres dans le monde entier. Elle reste la métropole intellectuelle et les connaissances acquises se transmettent au X<sup>e</sup> siècle du Caucase aux Pyrénées et de Boukhara à Cordoue. Mais il y a d'autres foyers intellectuels comme Alep et Boukhara, Cordoue, rivale de Bagdad, avec 500 000 habitants, 300 mosquées, une bibliothèque de 300 000 volumes contenant les traductions d'ARISTOTE, EUCLIDE, ARCHIMÈDE, PTOLÉMÉE et les travaux de Bagdad; on la surnomme la *Perte du Monde*. En 978, l'Égypte fonde au Caire l'Université d'El Azar et un obser-

vatoire. La science se propage à travers tout le pays arabe et le déborde. Elle s'installe dans les îles de la Méditerranée, en Sicile, aux Baléares.

\*  
\* \*

Au XI<sup>e</sup> siècle, le démembrement du royaume arabe commence par la marche de la chrétienté venue de l'Ouest et des Turcs d'Asie venus de l'Est. Une croisade de chevaliers français et espagnols, lancée par le pape, désagrège le califat de Cordoue. Au début du XII<sup>e</sup> siècle, les Turcs occupent la Syrie et les chrétiens, la Palestine. A la fin de ce siècle, se produit un sursaut provoqué par le kurde SALAH-EL-DIN, SALADIN, qui, maître de l'Égypte, reconquiert ces pays et s'entoure d'hommes éminents. Mais, en 1250, les Turcs redeviennent les maîtres et il ne reste plus aux Arabes que le Maghreb. Bagdad tombe sous les coups des Mongols et le dernier des califes abbassides, enfermé dans un sac, est foulé aux pieds des chevaux.

C'est la fin. Le monde arabe entre en sommeil. Le musulman, comme l'a écrit RENAN, demeurera « borné, fermé à la science, incapable de s'ouvrir aux idées nouvelles ». L'histoire dira si cette prophétie de RENAN doit s'arrêter au XX<sup>e</sup> siècle.

Une culture gréco-latine s'était conservée dans l'ombre des couvents pendant les invasions des Huns, des Arabes, des Vikings. A partir du X<sup>e</sup> siècle, les invasions étant terminées, l'Occident part en guerre et refoule les infidèles de toutes parts. La marée arabe, en se retirant, laisse aux Occidentaux un terrain fertile à défricher. Au début du XII<sup>e</sup> siècle, entre en France un exemplaire des quinze livres d'Euclide et des tables astronomiques, qui sont les uns et les autres traduits en latin. D'autres traductions d'ouvrages arabes sont faites à Palerme, à Tolède. Au XIII<sup>e</sup> siècle, l'arabisme imprègne Bologne, Pise, Montpellier, Salamanque, Avignon et Paris. De grandes figures les illustrent avec, au premier plan, LÉONARD FIBONACCI et ROGER BACON. Au XIV<sup>e</sup> siècle, l'arabisme triomphe en Occident et l'on enseigne l'arabe à Bologne, Rome, Salamanque, Paris et Oxford. Nicolas d'ORESME retrouve l'idée de la rotation terrestre « de même que la broche tourne devant le feu et non pas le feu autour de la broche. Un autre français, Pierre d'AILLY, dans son livre *Images du Monde* affirme que « l'extrémité de l'Espagne ne devait pas être séparée des Indes par une distance bien considérable » et Christophe COLOMB devait être un de ses lecteurs. Ainsi, la science grecque, enrichie d'apports considérables, pénètre grâce à l'arabisme dans l'Occident qu'elle ne quittera plus et d'où elle partira à la conquête du monde entier.

Telle est, très brièvement résumée, l'histoire de la naissance de la science mathématique, de son enfance orientale, de son éclatante adolescence grecque, de sa lente maturation et de sa conservation dans le monde arabe, de son entrée enfin, à l'âge mûr, dans le monde moderne. Nous lui devons le progrès matériel et intellectuel de l'humanité, la réduction de l'effort physique, les victoires de la santé, la libération de l'esprit. Nous lui devons peut-être un jour la paix entre les peuples par la certitude de leur mutuel anéantissement

en cas de conflit et par l'union des hommes dans l'amour des mêmes valeurs de l'esprit et des mêmes joies du cœur.

Je n'ai parlé que de la science mathématique et du rôle prépondérant que les pays méditerranéens ont joué dans son élaboration, mais leur influence n'a pas été moindre dans les sciences physiques ou biologiques. La science entière s'est épanouie autour de ses rivages.

Les mathématiciens d'expression latine sont les héritiers directs des grands créateurs méditerranéens. Leur groupement a derrière lui un immense passé et il lui appartient de préparer un avenir digne de ce passé. Je lui souhaite une vie glorieuse, et j'espère que son baptême dans les eaux du Paillon, au sein d'une ville dont le nom signifie « victoire », le prépare à de grands destins.

Paul MONTEL,  
Membre de l'Institut,  
79, rue du Faubourg Saint-Jacques,  
Paris (14<sup>e</sup>).

