

SÉMINAIRE DE PHILOSOPHIE ET MATHÉMATIQUES

CHRISTIAN BERTAUX

Le nombre de Pindare

Séminaire de Philosophie et Mathématiques, 1984, fascicule 7
« Le nombre de Pindare », , p. 1-29

http://www.numdam.org/item?id=SPHM_1984__7_A1_0

© École normale supérieure – IREM Paris Nord – École centrale des arts et manufactures,
1984, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Séminaire de philosophie et mathématiques » 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/>

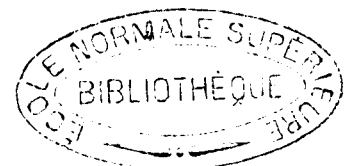
Ecole Normale Supérieure
45, rue d'Ulm, Paris 5e

Séminaire de Philosophie et Mathématiques
Maurice Caveing, Maurice Loi, René Thom

LE NOMBRE DE PINDARE

Séance du 18 juin 1984

Christian Bertaux
Paris VII, EPHE(5°)/CNRS



Résumé

En réactualisant (à partir de matériaux ethnologiques et linguistiques liés aux pratiques divinatoires par le sable) un dialogue entre Pindare (qui donnait le sable comme numériquement **inexprimable** et **indépassable**) et Archimède (qui donna du sable une image numériquement **exprimable** et **dépassable**), et en montrant comment s'est transformé le "problème du sable" de l'antique formule A (A = "Le sable échappe au nombre") à la métaphore numérique B (B = "Il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre de grains de sable sur une plage"), nous essayerons d'ajuster la **suite des nombres naturels (N)** dans le **cheminement de la parole [Σ]**.

Nous appellerons "Nombre de Pindare" un nombre pris dans une structure énonciative. Ce sera, dans l'ordre du problème du décompte du sable de Pindare à Archimède, le couple (ϵ (ALPHA/BETA), p) tel que ϵ soit un opérateur énonciatif pris dans un cheminement (v) énonciatif ALPHA/BETA (que nous décrirons) et p le nombre de grains de sable sur une plage énoncé métaphoriquement (ϵ ALPHA/ BETA) par PINDARE dans la suite des nombres naturels développée énonciativement ($\pi\epsilon$ -ALPHA- Π), dans **N**, par ARCHIMEDE.

Nous présenterons quelques propriétés topologiques et linguistiques du circuit saussurien de la parole (un aménagement spécifique [A], [B] du cheminement de l'énonciation [Σ]) qui nous permettront de situer les énonciations (ϵ et $\pi\epsilon$) de Pindare (A) et d'Archimède (B) en des lieux différents sur un cheminement de la parole pensé comme étant une suite $j, i, i', j', j'', i'', \text{etc.}$ de lieux d'énonciation répartis sur un double niveau Yj [site haut] et Xi [site bas].

Nous ferons alors l'hypothèse que les propriétés énonciatives, topologique et linguistiques, du circuit de la parole lié à [Σ], fonctionnent comme un générateur sémantique réglant la production sémantique minimale des systèmes de signes, et, en particulier dans [Σ, (N, Q, ..., R, C)], certaines hypothèses sémantiques, mathématiquement non vides bien que logiquement indécidables.

Telle sera notre interprétation de l'hypothèse cantorienne du continu qui semble dire que dans "la suite énonciative des nombres cardinaux finis et transfinis", le passage d'Aleph(0) à Aleph(1) et de Aleph(n) à Aleph(n+1) n'est rien d'autre mathématiquement qu'une fonction sémantique déclenchée par une mutation du registre de l'énonciateur dans un continuum non rectilinéaire de l'énonciation (ALPHA, BETA, ALPHA, BETA, ...).

Une telle hypothèse sémantique désignant une propriété anthropologique et sitologique (dite de "topologie linguistique"), indépendante des mathématiques formalisées, n'échappe-t-elle pas à la logique des prédicats comme "le sable échappe au nombre" de l'antique formule ?

INTRODUCTION

Je rencontre quotidiennement au sud du Sahara, chez les Bambara du Mali, des univers à la fois très concrets et très abstraits qui, au niveau des pratiques liées au décompte du sable, sont épistémologiquement bien antérieures à Archimède (287-212 av.J.C.) et à Pindare (518-438 av.J.C.). Mon propos est donc de faire profiter les logiciens et les mathématiciens de matériaux anthropologiques et linguistiques issus de l'ethnologie du divinatoire.

Amener, cependant, de tels matériaux dans le registre des mathématiques et de la logique formelle et ceci dans l'espace de l'exposé d'un séminaire de moins de 2 heures, risque de faire un effet de dépaysement excessif et même de "délire" au sens étymologique du mot delirare "sortir du sillon (habituel)". Mon propos de linguiste et d'ethnologue n'étant pas, à l'intérieur de la logique et des mathématiques, simplement métaphorique, je me contenterai de présenter une **transposition théorique de matériaux ethnologiques liés au registre du divinatoire** pour communiquer un schéma sémantique et épistémologique d'intérêt général permettant de questionner avec précision des problèmes de logique mathématique liés à la théorie des nombres.

Les matériaux anthropologiques, ethnologiques ou linguistiques, ne seront donc ici qu'effleurés, renvoyés en écriture serrée à l'intérieur du texte ou désignés en notes [numérotées], afin que le lecteur puisse disposer, plus facilement, des **champs sémantiques** qui soutiennent notre approche théorique. Nous espérons, par ce biais, ne pas trop "déranger" certaines habitudes intellectuelles ou ne pas "lasser" les logiciens et les mathématiciens, tout en permettant aux personnes intéressées par l'anthropologie religieuse et l'histoire des idées scientifiques, aux philosophes et aux chercheurs proches de l'ethnologie générale et de la linguistique, de les reprendre avec précision dans d'autres travaux.

Ceci dit, le "nombre de Pindare" étant jusqu'à ce jour un nombre totalement inconnu, mon exposé risque d'avoir le défaut de devoir être long.

Pour le raccourcir, j'indiquerai, en avant-propos, sous forme de plan, les éléments qu'il serait bon que je puisse développer pour donner une idée claire du sujet. Ce plan servira d'organigramme général:

Plan général:

1^{re} PARTIE: Les données sémantiques.

- Les différentes interprétations de l'adage "Le sable échappe au nombre".
- La solution d'Archimède dans l'espace anticipatif de Pindare.

2^e PARTIE: Propositions d'ordre philosophique sur les mathématiques:

- La notion de raccourcissement des chaînes logico-déductives et celle d'énonciation d'une suite de signes dans l'interaction des mathématiques au registre langagier des mathématiciens.

3^e PARTIE: Les propriétés de l'énonciation:

- Le concept de variation sitologique $j \rightarrow i/i' \rightarrow j'$ dans un continuum énonciatif (Σ),
- Énonciation paradigmatique [éALPHA scalaire, πéALPHA scalaire] et énonciation syntagmatiques [éALPHA vecteur, éBETA vecteur, éBETA Π vecteur].

Analyse énonciative de la proposition de Pindare.

4^e PARTIE: Le concept de suite énonciative de nombres:

- Ajustement de la suite des nombres finis (N) et transfinis (R) dans un cheminement énonciatif (Σ).
- Relecture énonciative de la démonstration cantorienne par la diagonale. Hypothèse sur la notion de continuité en sémantique."

Conclusion

Commentaire du plan: J'aurai besoin d'un certain nombre de **Données**. La liste de ces données me permettra de constituer, à la fois, un rappel historique et l'enchaînement argumentatif (si ce n'est le plan démonstratif) de mon propos sur **l'ancien problème du décompte des grains de sable d'une plage** et sur le nombre de Pindare qu'on pourra associer à ce problème.

Cette liste de données me conduira alors à des **Propositions** d'ordre philosophique sur les mathématiques et sur leurs relations aux langages formels.

[Il y aura 7 propositions: PR 1. -Les mathématiques s'énoncent. PR 2. -C'est parce que les mathématiques s'énoncent qu'elles ne sont pas vides de sens. PR 3.-Sans le substratum énonciatif du sens [i.e un générateur sémantique], un système formel n'a pas de signification. PR 4. -Les langages formels sont inertes énonciativement comme "la masse" physique est inerte dans un référentiel galiléen. PR 5.- Les langages formels [construits sur le calcul des prédicats] ne peuvent "filtrer" (ne peuvent se représenter) des propriétés énonciatives [d'où l'existence d'énoncés indécis, bien que mathématiquement non vides de sens] PR 6.- Nous faisons l'hypothèse générale que tous les grands problèmes logico-mathématiques [en particulier les démonstrations d'incomplétude et d'indécidabilité comme celles de Gödel et de Cohen] s'ajustent sur des champs sémantiques énonciativement anticipatoires [une linguistique interne aux mathématiques] que les axiomes formels logico-déductifs liés au calcul des prédicats ne peuvent appréhender. PR 7.- L'hypothèse cantorienne du "continu" est une hypothèse sémantique du type linguistique, produire, à l'intérieur du systèmes de signes mathématiques, dans l'énonciation de la suite, finie ou transfinie, des nombres.]

Je serai alors dans l'obligation de préciser ce que j'entends par "énonciation". D'où la présentation de **Propriétés de l'énonciation** liées à une théorie générale de l'énonciation que j'appelle topologie linguistique (Séminaire à l'ENS de décembre 1977).

La liste de ces propriétés me conduira à fournir des **Illustrations et des Exemples** (*) (1).

(*) (1) Les illustrations feront appel à l'intuition théorique des énonciateurs francophones (élocuteurs et auditeurs ou, producteurs et réceptionnaires visuels de mots et de gestes). Le but des illustrations est de présenter, économiquement pour le séminaire, des propriétés topologiques et linguistiques qui, à mon sens, font apparaître, indépendamment du découpage habituel de nos diverses disciplines scientifiques, un **nouveau registre de faits** et aident à l'émergence théorique d'une nouvelle phénoménologie. Les illustrations et les exemples ne sont donc pas des démonstrations (cherchant à démontrer des théorèmes ou la pertinence de telle ou telle modélisation d'une forme linguistique), mais des modes de désignation (**) de faits et de propriétés liés .../...

... à des espaces abstraits (à construire et à constituer d'une autre manière) que nous désignerons ici sur des structures topologiques de langage.

(**) Cf "Ce qui doit être commun à la phrase et au fait ne peut être **dit** mais seulement **montré**" - Préface de Bertrand Russell au *Tractatus Logico-philosophicus* de Ludwig Wittgenstein.

Parmi les exemples et les illustrations, nous approfondirons alors quelques **formes d'énonciation**, en particulier un cheminement énonciatif dit "énonciation masque" (que nous ramènerons au parcours que suit une production énonciative prise à l'intérieur du "schéma de la catastrophe d'excision" indiqué par René Thom).

Le choix de ces formes d'énonciation nous permettra d'interpréter la **solution arithmétique d'Archimède** à l'intérieur du **cheminement linguistique** que déclenche le défi de Pindare.

A partir de la vulgate moderne de la suite récurrente des nombres $S = \{1, 2, 3, \dots, \text{Aleph } 0, \text{Aleph } 1, \text{Aleph } 2, \dots\}$, nous définirons le nombre de Pindare comme étant le représentant d'une classe de nombres pris dans le **continuum énonciatif** que déclenche le raccourcissement linguistique des chaînes mathématiques.

Ces études nous permettront de proposer une **relecture de la démonstration cantorienne par la diagonale**. Nous élargirons la notion de nombre de Pindare à la suite énonciative des nombres finis et transfinis et nous proposerons une interprétation de l'hypothèse généralisée du continu (*X2).

CONCLUSION:

En définissant le nombre de Pindare (Σ, p) dans le réajustement de la suite des nombres n sur le cheminement énonciatif des paroles $[\Sigma]$, nous serons conduit à poser une **règle épistémologique de dépendance et d'indétachabilité** des structures logico-déductives [*rectilinéaires* : $i \rightarrow j$] de maîtrise (issues, du côté d'Archimède, de la rationalité liée à $\mathbb{N}$) par rapport aux propriétés topologiques et sitologiques [*non rectilinéaires* : $j \rightarrow i/i' \rightarrow j'/j'$, vectorielles et axiales $j \rightarrow i/i'\Pi \rightarrow j'\Pi/j^2\Pi \dots$] des générateurs sémantiques (issues, du côté de Pindare, de l'engendrement énonciatif du langage $[\Sigma]$).

(*) (2) Les conférences éditées du séminaire de "Philosophie et Mathématiques" ne pouvant pas dépasser 30 pages, nous ne présentons au lecteur qu'un extrait du texte de la 1^{re} PARTIE, indiquée ci-dessus dans le plan, subdivisée de la manière suivante: A) La formule A "Le sable échappe au nombre" [p.6] ; B) La formule B "Il n'y a pas de nombre n plus grand que le nombre p de grains de sable sur une plage" [p.11] ; C) La formule B+ [p.17] ; D) La solution d'Archimède [p.23]: O1-La solution d'Archimède au niveau des nombres [Archimède n'ira pas plus loin que le *tout-du-nombre* égal à $10^{**}(8.10^{**}16) = (((10^{**}8)^{**}10^{**}8)^{**}10^{**}8)$]; O2-La solution d'Archimède au niveau du sable [Archimède remplira, de grains de sable, le *tout-du-cosmos*]. [Les textes O1 et O2 ne sont pas donnés à l'exception de 3 pages de conclusion (p.27)]. Le reste du texte n'est pas donné.

Cependant, avec les indications générales du plan, les nombreuses notes et les deux planches hors texte [p. 16 bis et 22 bis] qui montrent comment on peut ajuster Pindare du côté de l'énonciateur A et Archimède du côté du receptronnaire-auditeur B à l'intérieur du "circuit minimal de la parole" du Cours de Linguistique Générale de Ferdinand de Saussure [1915], le lecteur peut saisir comment **tout le projet rationnel standard** s'ajuste à l'intérieur de l'espace de représentation d'un **générateur sémantique énonciatif** $\Sigma : j \rightarrow i/i' \rightarrow j'$ (i' étant non maîtrisable à partir de j et inversement i étant non maîtrisable à partir de j' , d'où une *anticipation énonciative du site de B à partir de A* par une énonciation é BETA allant de i' vers j'). Le lecteur attentif peut avoir ainsi une idée complète du traitement de la question puisque que nous signalons [p. 24 bis] que l'ajustement historique de la maîtrise d'Archimède sur celle de Pindare va -dans l'imaginaire ALPHA de la maîtrise rationnelle PHI & PHI (-2Π) - "tordre" le langage : Σ : [PHI: (éALPHA vecteur [é ALPHA scalaire]) : $j \rightarrow i/i'\Pi \rightarrow j'\Pi$ [PHI(-2Π) : (éBETAΠ vecteur [πéALPHAΠ scalaire])] d'où la possibilité d'une relecture énonciative de la "démonstration par la diagonale" et notre hypothèse sémantique sur la nécessité de faire appel à des raccourcissements linguistiques énonciatifs [Pr.1] des chaînes logico-mathématiques en droit formalisables selon le langage de la théorie des ensembles et des axiomes de Zermelo-Fraenkel.

PREMIERE PARTIE : LES DONNEES SEMANTIQUES

(I)A.-LE SABLE ECHAPPE AU NOMBRE

Dans ses Epinicies (la II^{ème} Olympique) , Pindare (518-348 av. J.-C.) nous dit que "Le sable échappe au nombre". Il réactualise, par le biais d'une formulation poétique et littéraire (que nous avons appelée la formule A), une très vieille perception antique qu'on trouve déjà dans Homère, qu'on rencontre aussi dans la Bible et qui fait appel à un imaginaire bien antérieur à l'antiquité grecque. On l'appréhende dans des civilisations géographiquement extérieures à la civilisation hellénique (Asie, Afrique).

Pour cette vieille perception, le sable est lié à l'idée d'effondrement. C'est un matériau qui déclenche l'image de l'enfoncement et de l'écroulement de la base d'une construction. On lui associe l'image de la ruine de toute maîtrise territoriale, de toute édification prise dans l'écoulement du temps et dans le renversement des institutions. En proclamant que "Le sable échappe au nombre", la formule A nous permet de réactualiser un certain nombre d'images que la pensée grecque, classique, plus tardive, entre Pindare et Archimède, va réinterpréter, privilégier et sélectionner. L'ethnologue, au plus près de pratiques sociales appartenant à d'autres civilisations, peut alors aider à réactualiser des images oubliées et à mesurer les choix du filtre grec.

Une des pratiques sacrificielles et divinatoires des plus anciennes, -antérieure à l'idée même d'une maîtrise du nombre des grains de sable d'une plage entière- est liée à **la perception de l'écroulement de tas de sable pris sous le geste manuel du décompte**. Le problème du sable (et une "épistémologie du sable" antérieure à la solution d'Archimède) semble ainsi étroitement lié à un écroulement des zones cibles d'une application numérique qui, lorsqu'elle tend à faire passer, à l'intérieur des actes de parole, des nombres sur des objets (ou des sons sur ces choses que sont les "grains de sable"), rencontre **l'effondrement du sable ou le "trou du sable"** (comme on dirait en astronomie un "trou noir"), c'est-à-dire une sorte de défaut de socle et d'effondrement des référentiels, déclenchant, au niveau du maître du décompte, une crise des fondements .

Il y a donc plusieurs manières d'interpréter la formule A, les interprétations pouvant d'ailleurs être combinées, indépendamment du contexte philologique de Pindare:

1.- Le sable peut échapper au nombre parce qu'il y a une limitation dans la technique de numération. L'ensemble I des indices n'est pas bien constitué. Nous avons affaire à **un défaut de savoir** lié à un défaut d'expressions (*).

(*) (3) La civilisation grecque ne disposait pas, avant l'Arénaire d'Archimède, de technique de numération permettant de dépasser la myriade (10^4). Comme dans le système de numération chinoise, dix-mille (10 000, *wan*), en dénotant la classe supérieure du décompte, était -entre le fini et l'infini- l'emblème de la totalité au delà duquel se situait l'incommensurable. Le caractère chinois *wan* signifie "myriade" et "innombrable". C'est un idéogramme qui est construit à l'aide de la clé herbe et qui simule graphiquement l'image d'un grouillement (un scorpion). La myriade chinoise caractérise ainsi une valeur numérique limite qui désigne emblématiquement la totalité des êtres et des choses "nommable" (rassemblable sous les actes de nomination à l'intérieur de l'espace du ciel et de la terre). L'antiquité chinoise a fait ainsi correspondre, à une "sociologie" de la "dénomination" des 100 noms, une "physique" de la "nomination" des 10 000 êtres au delà laquelle il y a mutation des espaces-temps et perte de la forme des êtres et des hommes dès qu'ils sortent des limites de l'empire du milieu (hommes montagnes, hommes nuages, hommes animaux, barbares et chimères).

2.- Le sable peut échapper au nombre parce que ses grains ne sont pas bien ordonnables à l'intérieur, par exemple, d'une suite de contenants. Ici le maître du décompte ne sait pas établir l'application de l'ensemble I des indices sur l'ensemble des $f(i):(x_i)_i$ (i appartient à I). Nous avons affaire à **un défaut de maîtrise** lié à un défaut d'application (**).

(**) (4) Le défaut de maîtrise renvoie, sémantiquement - indépendamment du fait que la collection à indiquer soit finie ou infinie-, au problème du choix d'un élément de la collection, dans la mesure où le maître du compte ne sait pas comment appliquer un ensemble I d'indices sur une collection non vide E. Savoir "réciter" une suite de nombres et savoir faire correspondre à chaque élément distinct de cette suite les éléments distincts et bien ordonnés d'une collection sont deux choses différentes. Lorsqu'on demande à un jeune enfant s'il "sait compter jusqu'à dix", il peut acquiescer en nommant les nombres de 1 à 10, mais il peut très bien "ne pas savoir compter ses 5 doigts" en comptant, dans le désordre plusieurs fois le même doigt d'une seule main et trouver 6 ou 7. Il sait "compter jusqu'à 10" c'est-à-dire "réciter les nombres jusqu'à 10", mais il ne sait pas "compter ses 5 doigts" (appliquer distinctivement son compte sur chacun d'eux).

3.- Le sable peut échapper au nombre parce que le nombre exact p des grains de sable d'une plage est **Indécidable** au sens de Paul Lévy (*). Le nombre p existe, mais il n'est pas appréhendable ou il serait utopique de vouloir l'appréhender. Dieu peut le connaître, la plage de sable le connaît par elle-même dans sa valeur p exacte, mais pas les hommes. C'est un nombre qui suit, à l'intérieur d'une relation de langage, le clivage propre aux êtres doubles. Comme les jumeaux Castor et Pollux, il est d'un côté mortel (connu) et de l'autre côté Immortel (Inconnu). Nous avons donc affaire, du côté des hommes et non de Dieu, de la réalité et non du réel, à un **défaut de performance** dans une compétence idéale identifiée au réel de l'objet, donné comme déjà là, avec sa valeur p , indépendamment des hommes et inaccessible pour eux.

(*) (5) Dans ce cas, il existe bien un nombre p de grains de sable d'une plage (bien défini, appartenant à $\mathbb{N}$), mais il n'est pas appréhendable par l'homme. Comme le dirait Paul Lévy pour l'axiome du choix –contre Borel et Lebesgue qui refusaient le théorème de Zermelo [“Tout ensemble est bien ordonnable”] en refusant l'axiome du choix [“Dans chaque sous-ensemble non vide E d'un ensemble infini, il est possible de définir un élément a ”]– : “la solution existe pour Dieu, mais elle n'est pas précisable pour l'homme”. Nous parlerons alors d'indécidabilité au sens de Paul Lévy. Pour montrer que l'utilisation de l'axiome du choix appartient à la pensée mathématique la plus classique, Paul Lévy fit curieusement appel à l'image du sable: “Leur raisonnement (à ceux qui comme Borel et Lebesgue refusent l'axiome du choix) me fait penser à celui d'un aviateur qui, venant de survoler le Sahara, dirait: “Je n'ai pas pu isoler un grain de sable. Je ne sais donc pas si l'inégalité qui existe entre la mesure d'un volume et celle de la surface qui le limite s'applique aux grains de sable du désert”. S'il en avait isolé un, il admettrait sans doute que ce théorème s'applique à tous les autres. “(...). Mais pourquoi (Lebesgue) ne dit-il pas clairement que, pour lui, “exister” signifie “pouvoir toucher du doigt”?”

Paul Lévy, “Remarques diverses sur les fondements des mathématiques pp 216-217 in Quelques aspects de la pensée d'un mathématicien, Librairie A. Blanchard, Paris 1970.

4.-Le sable peut enfin échapper au nombre parce que le nombre exact des grains de sable d'une plage n'existe pas. Dieu même ne pourrait le connaître. La plage “elle-même” ne saurait “sortir d'elle-même” (**causa sui**) ce nombre p exact qui semble la constituer. Le problème du décompte des grains de sable d'une plage est alors structuré à **l'intérieur d'un objet piégé** (malin, diabolique), au statut mutable, mal défini, entre le fini et l'infini, le discret et l'indiscret, entre R et N .

La source du sable brouille le phénomène grain. Le contenu-sable se perd dans le contenant-plage.

Mis en face d'une mutation du statut de son objet -siphon ou sablier- qui s'effondre au fur et à mesure qu'il compte les grains, nous dirons que le maître du compte y "perd ses nombres" comme d'autres y "perdent leur latin". Il peut alors s'effondrer dans son décompte, capté par l'écoulement du sable. Nous avons affaire, ici, à un défaut de maîtrise et de connaissance lié, **à l'intérieur d'un défaut de compétence et de fondement**, à cette "perte des référentiels" que peut déclencher, par exemple, une catastrophe de perception (**).

(**) (6) Il y a plusieurs modèles possibles d'objets "piégés" (malins) en particulier dans le rapport qu'il peut y avoir entre les **grains** de sable et la **forme** de la plage que ces grains sont censés constituer. On ne sait pas, par exemple, définir le nombre n (appartenant à $\mathbb{N}$) tel qu'en ôtant n grains de sable, la forme de la plage disparaisse c'est-à-dire tel qu'au $n+1$ ième grain ce ne soit plus les grains de sable d'une plage qu'on soit en train de compter mais de simples grains de sable. Ici le sable de la plage renvoie à un objet qui n'appartient pas à $\mathbb{N}$ et ainsi à une catastrophe dans l'ordre de la perception de la forme (et de l'identité) de la plage. De même, on peut supposer que pour constituer une plage de sable, il soit nécessaire que l'on dispose d'une certaine "base de grains de sable" qui perdent leur statut de grain (mutant du discret à l'indiscret, se fusionnant avec d'autres matériaux). Dans le problème du sable (qui est traditionnellement un problème de base et de fondement), ce que nous avons appelé défaut de compétence et de connaissance (des hommes comme des Dieux) est cette ignorance de la nécessité d'une perte du statut d'un certain nombre de "grains de sable" pour que puisse se constituer, d'une manière quasiment sacrificielle, le fondement (un epsilon-homéomorphisme) de l'ensemble-plage des autres grains.

Bien que cette dernière interprétation (n°4) soit la plus intéressante, en mathématique comme en anthropologie religieuse, ce sont les trois premières interprétations (n°1, n°2, n°3) qui ont été privilégiées dans l'histoire des sciences.

Le fait que la technique de numération des Grecs soit relativement faible (ne dépassant pas 10 000 et n'employant pas de zéro) - impliquant, parmi tant d'autres choses, que les innombrables cavaliers perses du Roi des Rois, au moment des guerres médiques, faillirent **submerger de leur nombre, l'entendement numérique des Hellènes**- a orienté ceux-ci vers les interprétations n°1 et n°2 signalées plus haut au détriment des interprétations n°3 et n°4 de la formule A mise en scène poétiquement par Pindare.

Cette orientation permet, par contre, de préparer en Grèce, les progrès techniques que sut réaliser Archimède (287-212 av. J.-C.) dans son livre l'Arénaire ou le décompte des grains de sable (*).

(*) (7) Dans d'autres civilisations, en particulier chez les Hindous, l'interprétation archimédienne n'a pas pu être aussi disponible. Pour des raisons mystiques -sotériologiques et sociales- afin de magnifier les Dieux, les Hindous avaient développé, dès l'antiquité classique, des expressions vernaculaires (sanskrites) allant jusqu'au nombre d'Avogadro (10^{23}) (mahakshini). L'interprétation n°1 leur était dès lors interdite. Or, dans ces civilisations et les civilisations qui leur sont apparentées, le sable échappe également au nombre, mais d'une autre manière que chez les Grecs, non par défaut d'expression (interprétation n°1) mais par défaut de fondement (interprétation n°4).

On fait encore quotidiennement au Cambodge, l'offrande de tas de sable aux dieux des enfers. Ces divinités, qui disposent de toute la puissance numérique voulue des bureaucraties célestes et infernales, viennent, annuellement, mettre sur leurs registres la somme des péchés que chaque homme a pu faire dans l'année afin de déterminer la date de leur mort. L'érection et l'offrande des tas de sable (les tupa) est là pour lourer les divinités qui s'empêtrant dans le décompte du sable dans la mesure où les grains roulent. Le rituel déclenche, des hommes aux démons, un défaut de maîtrise. Le sable échappe donc au décompte des divinités infernales selon l'interprétation n°2. Mais les divinités infernales étant des sujets supposés savoir ayant la complète maîtrise des êtres et des choses par les nombres (interprétation n°3), offrir des tas de sables vise donc à faire chuter cette maîtrise. Il s'agit, semble-t-il, de faire choir le registre que présuppose l'interprétation n°3 ("Les dieux ont les moyens de compter") dans le registre que suppose l'interprétation n°4 ("Le sable roule. Ils peuvent perdre leur maîtrise"). Le défait de maîtrise du tas de sable s'accompagne ainsi d'un défait de fondement du maître du décompte.

Les histoires qui entourent le rite cambodgien (nous sommes dans une ère influencée par le bouddhisme) racontent qu' "il est pratiqué par les gens pour que ceux-ci puissent échapper à l'inévitable sanction qu'entraîne le décompte attendu par les divinités infernales, d'une trop grande quantité de péchés fixée par les destinées (karma)". "Les offrandes de sable sont faites pour éviter cette sanction et diminuer le nombre des péchés". L'objectif "fonctionnaliste" du rituel est ainsi d'obliger les divinités, maîtres de l'inscription des péchés, à "lâcher autant de péchés que de grains de sable non décomptés".

Dans le rituel cambodgien, le sable non maîtrisable se saisit ainsi d'une certaine quantité de nombres gagnée sur l'univers des nombres à inscrire. Loin d'être la proie des nombres (optique de Pindare et d'Archimède), le sable du rite est alors une sorte de prédateur des nombres naturels. Grâce à l'effondrement du sable (interprétation n°4) les divinités infernales qui viennent chaque année se saisir des hommes sont ainsi obligées de se dessaisir des nombres (de ces nombres censés être mis en correspondance avec les grains de sable du tupa et avec les péchés des tablettes des maîtres du destin karmique). Par le biais de la fluidité du sable, en échappant au nombre, le sable du rite cambodgien renverse ainsi la proposition grecque. Car très exactement, ce n'est plus le sable qui échappe au nombre, mais les nombres censés mesurer les grains de sable qui échappent aux maîtres du décompte. Ainsi, en déclenchant ce fait espéré et attendu par le rite, de voir un nombre de grains de sable se soustraire au nombre des péchés déjà inscrit sur les tablettes des maîtres de la mort, les hommes et les femmes du rituel cambodgien se proposent d'augmenter leur espérance de vie.

(1)B-LA FORMULE B

Dès l'époque de Pindare -et à l'époque d'Archimède- la formule A: "Le sable échappe au nombre" a été interprétée sur la formule B: "Il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre de grains de sable sur une plage". Le nombre naturel **p** est alors une **valeur numérique précise**, (appartenant à N), dont l'existence est une conséquence directe de **l'existence des grains de sable**, et que présuppose l'énonciation de B.

Archimède débute, de la manière suivante, le texte de l'Arénaire:

"Certains estiment, roi Gélon, que le nombre des grains de sable est infiniment grand, et j'entends non seulement le sable des environs de Syracuse et du reste de la Sicile, mais encore celui qui est répandu dans toute terre, habitée ou inculte. D'autres, tout en admettant que ce nombre n'est pas infiniment grand, pensent qu'il n'existe pas de nombre exprimable assez grand pour dépasser la quantité des grains de sable."

Le problème du décompte des grains d'une plage de sable, change ainsi totalement lorsqu'on passe de la formule A à la formule B. La relation au sable ne se joue plus dans le rapport à un certain type de matériau [qui fait des effets de langage (d'écoulement, d'effondrement, etc.)]. La relation au sable s'effectue, désormais, à l'intérieur d'une relation de langage, **qui prend en charge le problème traditionnel du fondement (*)**.

(*) (8) Les pratiques anthropologiques et sociales liées à l'interprétation n°4 disparaissent dans la formule B. Le sable de la plage n'est plus un objet de saisie et d'effondrement des référentiels du décompte. Ce n'est ni une zone "cible mouvante" -comme la tortue sous la flèche d'Achille- ni un univers de mutation qui, tel le dieu Prothée, prendrait toutes les formes imaginables (pour éviter de répondre aux interrogations divinatoires) avant d'être enchaîné. La référence aux "grains de sable d'une plage" se fait désormais à l'intérieur d'un acte de langage qui en fait la base stable (présupposée, convenue, fixée) d'une communication. Le signifiant du langage, dans l'espace de l'acte de communication, bouche ainsi la béance que désigne l'effondrement du sable du problème antique.

L'anthropologie sociale et religieuse est très riche en pratiques exprimant cet aspect béant du sable propre à l'interprétation n°4. Les devins bambara du Mali sont, en particulier, les grands maîtres de ces lignes "dangereuses" d'effondrement, d'où "sortent", à la "bouche de la terre", comme une naissance et comme une parole, les calligrammes divinatoires. Le sable (un limon) est alors le support mnémique (un des fils possibles) d'une transformation qui fait signe et qui roule les indices d'un reste allant du monde de l'antériorité [où règnent la brousse et la terre desséchée] au monde actuel [celui des cultures villageoises et de la déesse de l'eau]. D'où la divination par le bousier, chez les devins du Mali, animal censé rouler la terre dans sa forme prénatale de déchet (ordure et lochies). D'où la divination par la larve du fourmilion (également au Mali) qui, de son trou de sable, énonce et anticipe le cheminement des événements [dans la mesure où il est pensé à la source de ce savoir qui lui permet de capturer et de dévorer des proies après avoir bouleversé les rebords coniques de son piège]. Si le sable échappe au nombre comme s'il en était la proie, n'y aurait-il pas alors dans le nombre une image de ce "sable qui échappe au nombre"?

(9) Réactualiser une épistémologie pré-archimédienne du sable c'est poser le problème de l'effondrement des repères qui essayent d'accéder à la maîtrise globale du monde. Nous rappellerons à ce sujet la fameuse lettre du 15 janvier 1980 de Lacan parue le 26 janvier 1980 au journal "Le Monde" :

"Je suis dans le travail de l'inconscient.

Ce qu'il me démontre, c'est qu'il n'y a de vérité à répondre du malaise que particulière à chacun de ceux que j'appelle parlêtres.

Il n'y a pas là d'impasse commune, car rien ne permet de présumer que tous confluent.

L'usage de l'un que nous ne trouvons que dans le signifiant ne fonde nullement l'unité du réel. Sauf à nous fournir l'image du grain de sable. On ne peut dire que, même à faire tas, il fasse tout. Il y faut un axiome, soit une position de le dire tel.

Qu'il puisse être compté, comme le dit Archimède, n'est là que signe du réel, non d'un univers quelconque.

Je n'ai plus d'Ecole. Je l'ai soulevée du point d'appui (toujours Archimède) que j'ai pris du grain de sable de mon énonciation.

Maintenant j'ai un tas -un tas de gens qui veulent que je les prenne. Je ne vais pas en faire un tout.

Pas du tout.

(...)"

Ce que l'énoncé B communique ce n'est plus **un problème lié au fondement du sable**, mais le simple fait que le système de numération des hommes n'arrive pas à atteindre le nombre **p**, très grand mais désormais pensable, de grains d'une plage. La solution **p** est dorénavant mise aux pieds des dieux. Car même si elle n'est pas encore, pour les mortels, exprimable numériquement [selon l'interprétation n°3], **elle se désigne désormais en un lieu (j')** [que nous travaillerons plus loin] qu'Archimède pourra mathématiquement conquérir comme le héros d'une Nouvelle Olympique qui proclamerait, de la bouche même de Pindare, l'éloge du savant.

Pour simplifier l'exposition, nous appellerons formule (-A) toutes les procédures de dénombrement qui appréhendent des **collections qui n'échappent pas au nombre**. Les postures "en crise" qui s'organisent dans les formules A et B présupposent ainsi une posture "hors crise" (-A) où se réalisent, dans certaines limites, des dénombrements réussis, théoriquement antérieurs à la "crise du sable" [c'est-à-dire aux énonciations A="Le sable échappe au nombre" et B="Il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre de grains de sable sur une plage"]. Le fait de **pouvoir compter** "1, 2, 3, 4, ..., 10, 100, 1 000 ou 10 000 grains de sable" à l'époque de Pindare ou d'Archimède, organise ainsi, pour notre définition, une posturation correspondant à la formule (-A) actualisée à partir de tel ou tel représentant d'un décompte réussi(**) (10).

(**) (10) L'emploi en langue naturelle de la suite des nombres ne fait pas appel directement aux propriétés mathématiques de ces nombres (aspect opératif des nombres, itération, etc., relations, ordinaux et cardinaux, axiomes de Peano, etc...). Les propriétés des objets mathématiques sont, en langue naturelle, soient supposées [ou présupposées et renvoyées ailleurs, par exemple dans la constitution constructiviste des nombres], soient anticipées sémantiquement dans l'acte vernaculaire d'énonciation. Nous fixerons, pour cet exposé, quelques **propriétés linguistiques énonciatives liées aux nombres naturels** qui interfèrent partiellement avec la constitution des objets mathématiques.

"Pour compter ou dénombrer, on attache mentalement un objet différent de la collection envisagée à chacun des mots successifs de la phrase (ou suite) des nombres; le dernier nombre prononcé est le nombre de la collection. *Ce nombre est considéré comme le résultat de l'opération expérimentale de dénombrement parce qu'il en est le compte-rendu complet.*"

Henri Lebesgue, **La mesure des grandeurs**, Ed. Albert Blanchard, Paris 1975, p 3.

Nous dirons que "Compter un par un", c'est, dans sa dimension anthropologique et linguistique, appliquer une suite de mots ou d'indices bien ordonnés 1, 2, 3, 4, ..., n, n+1, ... (suite au besoin construite techniquement ailleurs et mathématiquement présupposée) sur une succession d'objets bien ordonnables . Du point de vue énonciatif, nous dirons que c'est coller une étiquette "nombre" (1, 2, 3, 4, ..., n, n+1, etc) sur une plage "chose": 1, 2, 3, 4, ..., n, n+1, etc. C'est donc faire "choir", linguistiquement et anthropologiquement, une suite ordonnée d'étiquettes sur une suite distincte de choses, par exemple, des nombres sur des grains de sable (*) (11).

(*) (11) Contrairement à la définition "expérimentale" indiquée ci-dessus par Lebesgue, notre définition "linguistique" de l'acte de compter est "énonciative" [Elle va du mot vers la chose : de Y] vers Xi] (voir plus loin (+é ALPHA) et p 16 bis, la Fig.2). La définition "expérimentale" de Lebesgue va de la chose au mot... [de Xi vers Y] dans l'acte d'attacher les éléments d'une collection aux éléments d'une suite bien ordonnée de mots ou de nombres (voir également plus loin l'idée de "renversement énonciatif" (-é) et plus particulièrement le concept de PI-énonciation : (πé ALPHA) ou (πé ALPHA II) Cf. p 17 bis, Fig.2).

Par conséquence, dire, selon l'interprétation n°1, que "*le sable échappe au nombre*", c'est, selon notre définition de l'acte de compter, ne plus pouvoir "faire tomber" des nombres-étiquettes sur des choses par manque d'étiquettes. Par contre, dire selon l'énoncé B, qu' "*il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre de grains de sable sur une plage*" c'est **renverser la procédure énonciative précédente** en prenant les choses comme des générateurs de nombres-étiquettes

(supposés indépassables) élevés au statut d'étiquettes-nombres anticipatives de la maîtrise des choses (*) (11 bis).

(*) (11 bis) Ce n'est plus passer d'un lieu source (j) à un lieu cible (i) pour coller (de j vers i) une étiquette sur une chose, mais c'est passer d'un lieu socle (i') où se trouve la chose, vers un lieu cible "second" (j') désigné métaphoriquement dans un "décollement" (de i' vers j') qui va de la chose à un nombre anticipatoire. La métaphore numérique que déclenche l'énoncé B renverse la procédure linguistique d'énonciation. Le nombre qu'elle vise n'est donc plus un nombre qui s'ajuste sur une chose dans une posturation (-A) mais le nombre p qu'une chose exemplaire comme le sable "énonce" en un site j' précis. Ce qui nous importe c'est ce lieu j' que désigne l'énoncé de Pindare (A ou B) et sur lequel le nombre p se loge à l'intérieur d'une structure de langage anticipatrice d'Archimède, dans la formulation métaphorique de Pindare. La victoire historique et technique d'Archimède en définissant simplement p (dans N) va éclipser ce lieu de langage j' que la construction formelle des mathématiques présupposera, à l'intérieur de ses productions sémantiques, sans l'explicitier dans ses axiomes.

Nous parlerons d'**énonciation (+é)** [de j vers i] dans le premier cas et de **renversement énonciatif (-é)** [de i (resp. i') vers j (resp. j')] dans le second.

L'énoncé B fait ainsi appel à une structure de langage impliquant que ce n'est plus l'homme qui énonce (+é)₁ un nombre sur une collection, mais une collection qui énonce, par renversement énonciatif (-é)₂, une **anticipation numérique** qui, secondairement, pourra ou non **ré-énoncer** (+é)₃ ou maîtriser cette collection [tel sera le défi historique produit par Pindare et que relèvera Archimède].

Nous pourrions schématiser et mimer les articulations de la procédure précédente à l'aide de la phrase F, sémantiquement idéale, suivante, marquant trois sites énonciatifs 1(j) 3(i') 5(j'') et trois focus visuels 2(i) 4(j') 6(i'') :

(Voir les schémas indiqués plus loin sur les propriétés de l'énonciation)

F = "J'énonce (+é.1) [à partir d'un site noté 1(j)] , dans l'ordre de ma maîtrise [1(j)* 2(i)], des nombre sur les grains de sable d'une plage [logés dans un lieu noté 2(i)], jusqu'au moment où ce sont les grains de sable de la plage eux-mêmes qui énoncent (-é.2) [à partir d'un site noté 3(i')] les nombres anticipatoires [logés en un lieu noté 4(j')] qu'il me faudrait connaître pour que je puisse les ré-énoncer (+é.3) [à partir d'un site 5(j'') faisant écho à 1(j)], dans l'ordre d'une future maîtrise, sur les grains de sable [logé en un lieu 6(i'') faisant écho à 2(i)]" (*).

(*X12) Nous commençons ici à noter un cheminement énonciatif (1X2X3X4X5X6), articulant une énonciation (é) en trois temps: (+X-X+), sur un parcours linguistique (v) que précisent intuitivement les sites j, i, i', j', j'' et i''. Nous reprendrons plus loin cette construction lorsque nous aurons travaillé les **propriétés topologiques et linguistiques de l'énonciation**. Indiquons seulement que le sable de la plage occupe, dans la description de la phrase F, un **double-lieu** noté i

et i' [dans l'ordre: 2(i)/3(i')].

L'effet de "mouvance du sable" autorisé par la formule A "Le sable échappe au nombre" peut être interprété à partir de ce double-lieu: le site i' du sable étant perdu pour le site j du maître du compte. L'effet langaglé déclenché au niveau même de la matérialité du rapport de la maîtrise (j) au sable (i/i'), est alors éclipsé à l'intérieur de la structure de langage de l'énoncé B qui "parasite" le double lieu (i/i'). Cette seconde structure de langage ne prend plus appui sur le sable (i) -déictique, au bout du doigt de Lebesgue indiqué dans la remarque de Paul Lévy-, mais sur le site (i') "anaphorisé" où peut s'ajuster, de i' vers j', le nouveau point de départ de l'énonciation (-é). L'énoncé B fait appel à un **passage syntaxiquement réussi de i à i'** [memorisé dans la structure de "langue" de la formule B] que d'autres structures de langage questionnent à leur manière et "bricolent" selon leurs propres matériaux (biologiques, sexuels, anthropologiques, sociaux,..., lignagers, sacrificiels, divinatoires, techniques, scientifiques, etc.).

(13) Nous appelons **transformation cible/socle**, une mutation sémantique attachée à un objet passant de i à i'.

On peut l'actualiser, intuitivement en français, sur le complément de lieu A PARIS dans les énoncés suivants:

Soit la phrase E= "JE VAIS BIEN A PARIS". Cette phrase peut avoir deux interprétations: T(1) = "C'est bien à Paris que je vais" et T(2) = "A Paris, je suis en bonne santé (je vais bien)", où T(1) est, semble-t-il, sans rupture, plus facilement décodable que T(2). Par contre, lorsqu'on met A PARIS en début de la phrase, dans l'énoncé F= "A PARIS, JE VAIS BIEN". L'interprétation T(1) tend à disparaître au profit de l'interprétation T(2).

Le complément de lieu-cible (i) de l'énoncé E est devenu le complément de lieu-socle (i') de l'énoncé F. L'interdit sémantique T(1), qui tombe sur F, est une conséquence de la transformation cible/socle: 1(j).....2(i) → 3(i').....4(j') qui fait basculer le point de vue (dit ALPHA) qui va de la source 1(j) à la cible 2(i) au point de vue (dit BETA) qui va de la source (dite socle) 3(i') à la cible (dite cible-seconde) 4(j'). Dans le premier cas, le complément de lieu "A PARIS" est "au bout du doigt et du regard" (i). Il est "déictisable". Par contre, dans le second cas, il est anaphorisé sémantiquement (non au bout du doigt et du regard, mais "attrapé par la main pour être offert à l'entendement et au regard d'un l'autre", "présupposé dans l'acte de communication" et intégré au chemin de énonciation). Le site 3(i') peut ainsi soutenir et emporter l'énonciateur dans un champ sémantique qui le capture de i' à j' et qui va le conduire, substitutivement, à lui faire faire muter le lexème ALLER de la catégorie des verbes d'action à celle des verbes d'état.

La formule B tend à interdire la **béance du sable** de l'interprétation n°4 de la formule A, comme le complément circonstanciel de lieu de la phrase F tend à éliminer l'interprétation T(1) de l'énoncé E.

Nous demanderons au lecteur de mémoriser les points suivants que nous retravaillerons plus loin:

(01)-La procédure (-A) peut correspondre à une **maîtrise énonciative (é)** s'exerçant du site 1(j) au site 2(i) [application d'un nombre sur une collection].

(02)-L'interprétation n°4 de la formule A peut correspondre à un effondrement "catastrophique" de l'objet "sable" ajusté initialement sur le site 2(i) [en tant que cette base est supposée éternellement maîtrisable à partir du site 1(j)].

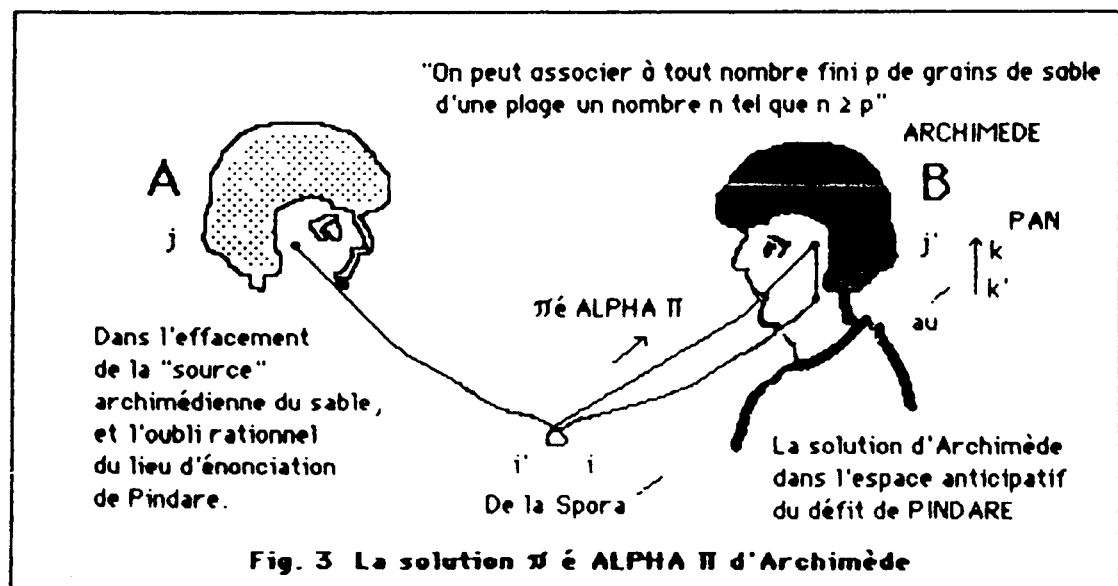
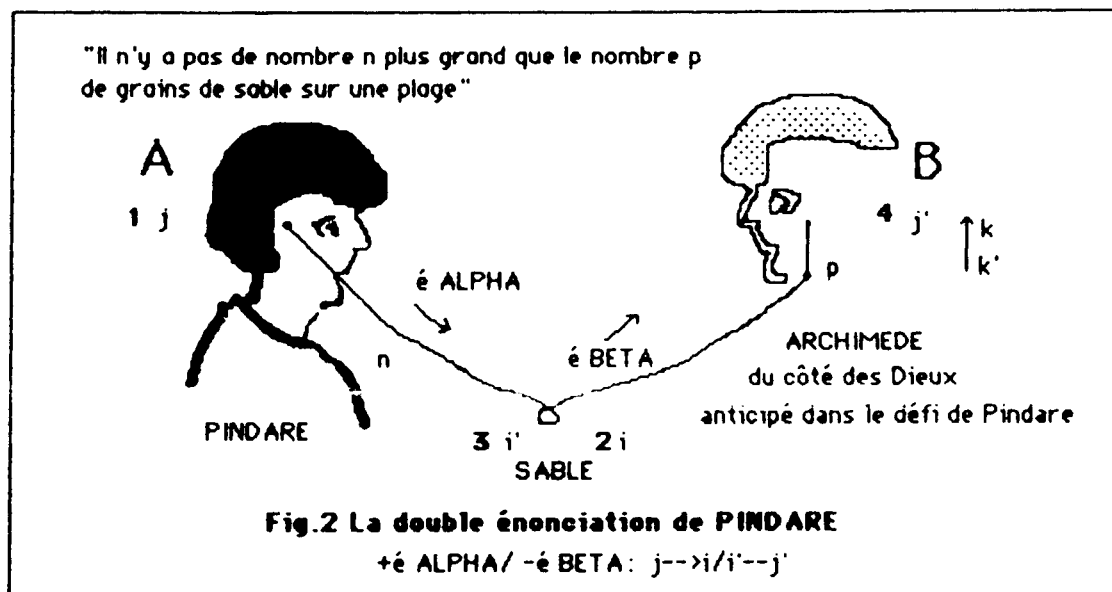
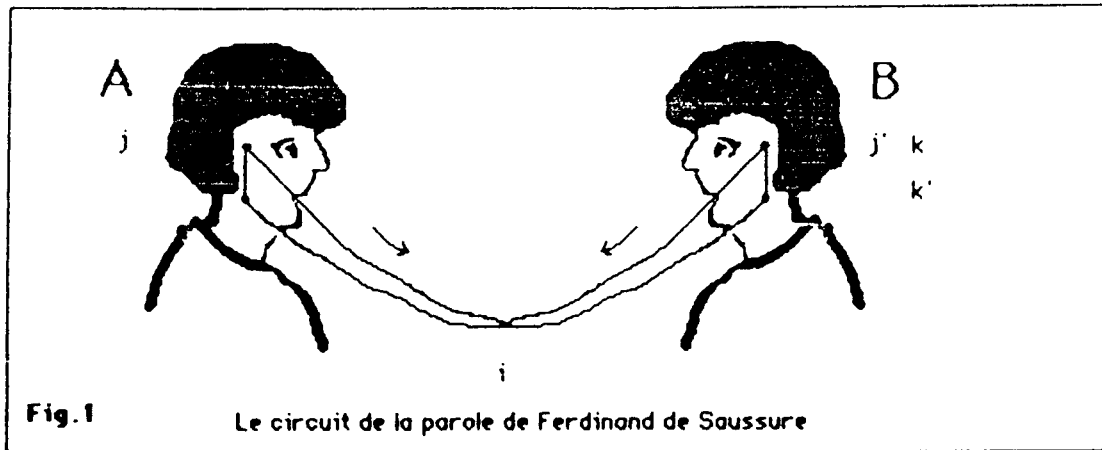
(03)-L'énoncé B désigne un **renversement énonciatif (-é)** allant du site **3(i')** au site **4(j')** [dans la mesure où le nombre **p** que présuppose la formule B est offert à un autre, dans le monde des Dieux ou des Héros](*).

(*) (14) Ce sont sur **des renversements énonciatifs** que se construisent en français, les énoncés "emphatiques". Comme nous le verrons plus loin, l'énoncé E : "Voici un homme" peut avoir au moins deux interprétations: 1) une interprétation énonciative (é) de 1(j) [où se trouve l'énonciateur] vers 2(i) [où se trouve l'homme visé]. La gestuelle de "montrer du doigt" collant l'étiquette un "homme" sur l'**objet homme visé** (de j vers i) peut accompagner cette énonciation. 2) une énonciation emphatique (-é) de 2(i) (ou de 3(i')) [où se trouve l'objet homme dénoté] à 1(j) (ou 4(j')) [où se trouve la catégorie des "hommes véritables"] de manière à "dégager" emphatiquement et à "ajuster" intellectuellement (de i vers j ou de i' vers j') l'homme dénoté **sur la catégorie des vrais hommes**. La gestuelle qui accompagne l'énonciation emphatique, "décolle" l'objet homme de la cible précédemment pointée par le doigt (j sur i), pour le "gonfler" et le "coller vers le lieu (j=j)" (que nous appelons "ensemble verso") où se définissent les hommes en tant que "vrais hommes". La formule B du sable a une dimension emphatique (-é) équivalente.

(04)-La métaphore numérique B="il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre de grains de sable sur une plage" utilise **la base solide du sable non plus comme une cible** [sur le 2(i)] mais tel un socle mutable [passant du site 2(i) au site 3(i')] pour désigner, au bout du langage, dans un mode emphatique, "olympien", **allant de i' vers j'**, ce nombre "p", énoncé (-é), inexprimable et indépassable, connu seul des dieux, situé en un site limite 4(j') (*).

(*) (15) "1- Les cavales qui m'emportent m'ont mené aussi loin que m'entraînait mon désir, et leur galop m'a conduit sur le chemin illustré de la Déesse qui partout guide le Sage. Là, je fus conduit, là, fut tiré mon char par les coursiers habiles. De jeunes vierges dirigeaient ma route. L'essieu brûlant, dans les moyeux stridait comme une flûte. (...). ... et la Déesse m'accueillit bienveillante et me prit la main droite. Elle dit alors en s'adressant à moi: "Adolescent, ô toi qu'accompagnent les immortels auriges, toi qui d'un bond de tes cavales atteint notre séjour, je te salue, car ce n'est pas un destin pervers qui t'a fait cheminer sur cette route, -si loin elle court des sentiers familiers aux mortels! (...). Si tu es venu ce fut poussé par le destin des Justes. Il faut donc que tu connaisses toutes choses, (...). (...) tu dois, sur le monde sensible, porter un juste jugement. (...). 2- (...) Contemple en esprit ce qui est absence, mais à quoi l'esprit donne ferme présence. Car tu ne couperas pas l'étant de l'étant contigu, (...). 3- Et peu m'importe mon début, car j'y reviendrai souvent."

Parménide d'Elée, "Proèmes", in Trois contemporains, op.cit.



(1)C-LA FORMULE B+

Avec la formule B+: "Il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre de grains de sable sur une plage OU QUE le nombre d'étoiles dans le ciel OU QUE, etc." [formule B+ que l'on peut allonger avec "le nombre des cheveux sur la tête" OU "le nombre des herbes dans une prairie", etc.]) le sable devient **le représentant** parmi tant d'autres d'une classe d'équivalence d'objets qui provoquent **l'idée d'incommensurabilité** (grains de sable, étoiles, cheveux, herbes, volée d'oiseaux, troupeaux, etc.).

En passant de la formule A à la formule B, puis de la formule B à la formule B+, la matérialité du sable est ainsi de plus en plus "domestiquée" dans ses effets de langage (*).

(*) (16) Entre le sable de la formule A et celui de la formule B, s'organise une **substitution** entre deux procédures énonciatives, l'une (+é) se donnant le sable comme la cible d'un décompte, l'autre (-é) se donnant le sable comme le tremplin d'une idée. La première indique une collection qui échappe au nombre. La seconde désigne un nombre qui échappe aux hommes.

En passant de la formule A à la formule B, le sable n'est plus un **domaine d'effondrement** capable de faire des effets en retour (-é) sur le registre corporel et intellectuel du sujet de la maîtrise en posture (-A). Le sable n'est plus cette "proie" qui, en échappant au nombre, déclenche, dans **les repères de son prédateur**, vertige et perte de connaissance ou, encore, un symptôme de découragement l'obligeant à "baisser les bras", à abandonner son projet, à refermer la béance du sable comme Pandore referma sa boîte.

Dans la formule B, le sable est devenu la base solide d'un effet de parole qui, en désignant un nombre indépassable et Incommensurable, suit **le cheminement non plus d'un découragement, mais d'un émerveillement**.

Entre le sable de la formule A et celui de la formule B, il s'est organisé une substitution entière entre deux structures de langage (+é) pour A et (-é) pour B. C'est toute la structure énonciative métaphorique de la phrase de B qui se substitue, pour ainsi dire, à la structure de langage de la formule A. Lorsqu'on passe de la formule B à la formule B+ La domestication linguistique du sable s'accroissant, la "médiation paradigmatique" qui tendait à désubstantialiser le sable, ne s'organise plus entre deux phrases (la phrase de la formule A et celle de la formule B), mais elle se produit, à l'intérieur même de la phrase B+, à l'échelle du mot.

Le sable fait désormais partie d'une classe paradigmatisée d'objets (sable, étoiles, cheveux, herbes, etc.). Les grains de sable et les étoiles d'une plage sont donc dans **une relation d'équivalence**. Il y a ainsi autant de grains de sable sur une plage que d'étoiles dans le ciel, etc., dès lors que l'évaluation **p** désignée par ces divers objets dépasse la limite des nombres exprimables ($p > 10\,000$).

On peut se demander alors, si les **grains de sable** et les **étoiles du ciel** ne sont [comme pourrait le faire croire l'énonciation B+] que dans une relation d'équivalence et de **substitution paradigmatisée**. En fait, ces expressions, dans leurs choix traditionnels, suivent une relation d'ordre et de **contiguïté syntagmatisée** qui désigne sémantiquement un cheminement énonciatif **i'/j'** que nous allons questionner (*).

(*) (17) L'étude des éléments dans la chaîne parlée est dite syntagmatisée. Elle s'oppose à celle des choix que doit faire le locuteur à chaque point de la chaîne et dont l'étude constitue la paradigmatisée. Cf. André Martinet, La linguistique, Guide Alphabétique, Ed. Denoël, 1969.

Le "OU" logique qui assemble deux propositions A et B, est une relation commutative ($A \text{ OU } B = (B \text{ OU } A)$). Par contre, le OU de langue française n'est pas forcément commutatif. Nous avons souvent affaire à des contraintes syntagmatisées d'un donné apparemment paradigmatisé. On dira, par exemple, plus facilement, "papa, maman" (plutôt que maman, papa), le pair ou l'impair (plutôt que l'impair ou le pair) comme si l'ordre de l'assemblage $A \text{ OU } B (= B \text{ OU } A)$ suivait un cheminement sémantique d'ordre énonciatif construit un peu sur l'énonciation "LA BOURSE OU LA VIE" (qui ne commute pas avec l'énoncé difficilement acceptable "LA VIE OU LA BOURSE").

Les signifiants "historiques" du **A OU QUE B** de la forme B+ semblent suivre une contrainte syntagmatisée du même genre ordonnant l'émergence au moins des deux premiers représentants de la suite infinie d'éléments supposés équivalents et interchangeable: sable, étoiles, cheveux, herbes, troupeaux, etc. Au niveau des usages historiques et ethnographiques, les deux grands signifiants du **sable et des étoiles** de la formule B+ ont toujours été employés conjointement dans les usages populaires. Au niveau de l'anthropologie sociale et religieuse, ils connotent en Occident, respectivement, deux grandes techniques divinatoires, **la géomancie** (le point de vue de la terre) et **l'astrologie** (le point de vue du ciel).

(18) Nous appellerons "énonciation sable/étoiles", ce mouvement sémantique qui, dans l'apparente relation d'équivalence désignée dans B+, conduit, les **deux sèmes primordiaux** de B+, [de la terre au ciel, du bas (noté X) vers le haut (noté Y), du dominé au dominant, du tactile au visuel] **dans un cheminement emphatisé** qui a laissé ses traces étymologiques entre, d'une part, (XX'i') les matériaux du calcul (le sable, les pierres, les **cailloux** du mot latin, calculus) d'autre part, (YX'j') l'exaltation superlative des grands nombres, de ces nombres dits "**astronomiques**". L'énonciation "sable/étoiles" s'organise ainsi dans un espace énonciatif de langage où se déclenche la transformation cible/socle (i/i') [cf. note 13] dont elle est le prolongement sémantique du sème "sable" 3(i') au sème "étoiles" 4(j').

La formule B+ suit donc un rail énonciatif sur lequel se distribuent les deux grandes catégories sémantiques, du **sable** et des **étoiles**, de la terre et du ciel, du bas et du haut, etc..

C'est dans l'axe de cette **différance** (Cf. La note (*)19), que peut alors s'ajuster le corps humain tout entier comme mesure de destruction et d'exfoliations d'un espace de signes d'écriture. Volume de désignations non verbales dans lesquelles s'organisent et s'aménagent les histoires de telle ou telle **mouvance protagonienne** ["L'homme est la mesure de toute chose"], de tel ou tel mythe sacrificiel (d'un géant primordial), de telle ou telle technique médicale [méridiens (**jing**)/ livres (**jing**) de l'écriture et de l'acupuncture chinoises], ou encore, de telle ou telle posturation philosophico-scientifique où se situe, par exemple, l'Arénaire d'Archimède (**)(20)(21)(22).

(*) (19) "J'essaie d'écrire (dans) l'espace où se pose la question du dire et du vouloir-dire. J'essaie d'écrire la question: (qu'est-ce) que vouloir-dire? Il est donc nécessaire que, dans un tel espace et guidée par une telle question, l'écriture à la lettre ne-veille-rien-dire. Non qu'elle soit absurde, de cette absurdité qui a toujours fait système avec le vouloir-dire métaphysique. Simplement elle se tente, elle se tend, elle tente de se tenir au point d'essoufflement du vouloir dire. Se risquer à ne rien-vouloir-dire, c'est entrer dans le jeu, et d'abord dans le jeu de la **différance** qui fait qu'aucun mot, aucun concept, aucun énoncé majeur ne viennent résumer et commander, depuis la présence théologique d'un centre, le mouvement et l'espacement textuel des différences." (p 23) Jacques Derrida, Positions, Les Editions de Minuit, 1972. (C'est nous qui soulignons).

"Si le mot "histoire" ne comportait en lui le motif d'une répression finale de la différence, on pourrait dire que seules des différences peuvent être d'entrée de jeu et de part en part "historiques". Ce qui s'écrit **différance**, ce sera donc le mouvement de jeu qui "produit", par ce qui n'est pas simplement une activité, ces différences, ces effets de différence. Cela ne veut pas dire que la différence qui produit les différences soit avant elles, dans un présent simple et en soi immoifié, in-différent. La différence est l'"origine" non-pleine, non-simple, l'origine structurée et différenciant des différences. Le nom d'origine ne lui convient donc plus. (...). (...) nous désignerons par différance le mouvement selon lequel la langue, ou tout code, tout système de renvois en général se constitue "historiquement" comme tissu de différences. "Se constitue", "se produit", "se crée", "mouvement", "historiquement", etc., devant être entendus au-delà de la langue métaphysique où il sont pris avec toutes leurs implications. Il faudrait montrer pourquoi les concepts de production, comme ceux de constitution et d'histoire, restent de ce point de vue complices de ce qui est ici en question, (...) pour amorcer la déconstruction de leur système au point actuellement décisif." (p 78) Jacques Derrida, ibidem. (C'est nous qui soulignons).

(20)(21)(22) Texte non donné.

Notre propos sera alors de définir une gestuelle anthropologique et linguistique que nous appellerons **titanesque** dans la mesure où nous l'amènerons à développer les propriétés topologiques dans lesquelles elle s'engendre et à l'intérieur desquelles elle s'exprime pour que, **de l'anthropologie physique à l'anthropologie religieuse**, elle nous permette de dégager les dimensions d'une intertextualité qui nous conduira d'une manière simple au plus près du **monde de l'extinction**, au delà des greniers où s'enménagent, avec ses lauriers, les Héros de l'Olympe.

Puisque les mathématiques participent à l'élucidation, à la domestication, et à la socialisation, **d'un substratum sémantico-énonciatif**, à la fois très concret et très abstrait, il est bon d'élucider la production énonciative et emphatique du "sable/étoile" qui nous le désigne [au besoin dans la surdité]. Car que communique une telle production, **au bout des possibilités intellectuelles et   locutoires de son énonciateur**, si ce n'est une **limite j'** [bras levés] autour duquel se joute le masque d'une impossibilité d'accès à **un maximum numérique** [bouche ouverte] dans l'extinction de la parole (*) ?

(*) (23) Cette limite n'est pas arithmétique (Archimède dépassera le nombre p), mais elle est linguistique et topologique. D'où vient cette énonciation qui peut réguler et emporter dans son cheminement les deux s  mes "sable-étoiles" de la formule B+ ? Elle semble venir du plus profond d'une geste anthropologique, celle qui implique, plus particulièrement, que certains hommes **ouvrent la bouche et lèvent les bras** pour répondre symptomatiquement à des structures de langage qui les conduisent à receptionner des effets de dépassement.

Un tel propos pourra évidemment agacer certains logiciens et certains mathématiciens. Les gestes ne sont-ils pas produits soit par des êtres sourds (   l'entendement opaque) soit par des hystériques (aux comportements séducteurs). Il est facile de se convaincre que les logiciens et les mathématiques utilisent une autre langue qu'une langue des gestes [**Bien que les topologues en fassent beaucoup**; et bien, que l'exposition et la réflexion mathématique soient accompagnées de gestes qui apparentent le mathématicien à un marcheur (une sorte de géologue du concept) allant de gauche à droite et de droite à gauche sur son estrade, cheminant dans sa pensée, en suivant le rythme de ses inscriptions sur le tableau noir].

Nous appellerons "gestes titanesques" un choix de certains gestes, **exaltables descriptivement dans un dispositif théorique**, permettant de montrer que la plupart des gestes propres à l'anthropologie culturelle et physique sont des symt  mes de langage qui témoignent de propriétés topologiques énonciatives (T.L) qui sont formellement identiques aux espaces topologiques et linguistiques (T.L) dans lesquels se génèrent les grandes articulations de l'anthropologie religieuse et sociale (sacrifice, divination, cultes de possession, masques mortuaires, sorcellerie, chamanisme, épistémologie des sciences, etc.).

Nous associerons aux formules A et B, respectivement, deux formes gestuelles G(A) et G(B), actualisées des francophones:

G(A)=" Laisser tomber les bras en rassemblant les coudes dans l'axe des mains, et fermer la bouche (en se reculant)"

(le producteur gestique désigne l'effondrement d'un potentiel énonciatif Y/X [bras baissés] dont il tend à se soustraire pour ne pas y participer énonciativement [bouche fermée]).

G(B)=" ouvrir la bouche (en se dressant) et lever les bras en écartant les coudes (comme pour accompagner quelque chose qui monte)"

(le producteur gestique désigne l'élévation d'un potentiel énonciatif X/Y [bras levés] qu'il suit dans son achèvement jusqu'à perdre toute possibilité d'énoncer [bouche ouverte]) (**).

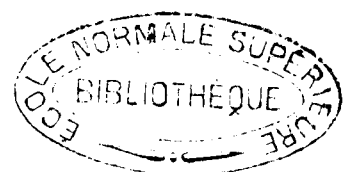
(**) (24) La posture gestuelle G(B) est assez régulièrement actualisée chez de jeunes francophones lorsqu'on leur fait une présentation superlative des grands nombres (10, 100, 1000, etc, 10**6, 10**9, etc. 10 **23!): Image du dépassement, produisant, en écho à la formule de Pindare, un exclamatif fonctionnel (I), un "lever les bras", un "ouvrir les yeux" et un "ouvrir la bouche".

Dans la suite des postures qui peut ponctuer l'histoire sauvage des nombres, à partir de la posture théorique (-A), le passage de la formule A à la formule B [associé au passage des gestuelles G(A) et G(B)] "**énonce le corps de l'énonciateur**" dans des espaces topologiques de langage identiques aux espaces où **s'énoncent et s'engendrent** également d'autres objets concrets ou abstraits (anthropologiques et linguistiques, technologiques et religieux, philosophiques et mathématiques, intellectuels et sociaux) (***) (25X26X27) .

(***) (25) La **philosophie de la nature**, avant d'être une interprétation technico-mathématique du monde s'exprimant à l'intérieur d'une exigence logico-déductive, a été une interprétation rhétorico-linguistique du monde dégagée à partir des actes de parole et des gestes artisanaux (poterie chez les Grecs, jade chez les Chinois, forge chez les Bambara, etc).

"Si la pensée grecque est empreinte de l'esprit du potier, lequel travaille la masse amorphe de l'argile rendue parfaitement malléable puis tournée entièrement à l'idée de l'artisan, nous avons vu que la pensée chinoise était marquée par l'esprit du lapidaire, lequel fait l'expérience de la résistance du jade et emploie tout son art seulement à tirer parti du sens des strates de la matière brute pour dégager de celle-ci la forme qui y préexistait et dont nul ne pouvait avoir l'idée avant de la découvrir.(...). Ainsi, ce serait le sentiment que la raison des choses [II] se révèle par des lignes d'éclatement, qui aurait conduit le tailleur de pierre du néolithique à prêter une signification rationnelle aux fissures apparues sur les restes des os des victimes sacrificielles après holocauste [puis sur les écailles de tortue des rites divinatoires] " .

Léon Vandermeersch, "Le rationalisme divinatoire" in **Wangdao ou la voie royale. Recherches sur l'esprit des institutions de la Chine archaïque**. Tomes II .Structures politiques. Les rites. Ecole Française d'Extrême-Orient, Paris 1980.



(26) "De même que l'imagination se sert de figures pour concevoir les corps, de même l'intelligence, pour figurer les choses spirituelles, se sert de certains corps sensibles, comme le vent, la lumière. D'où il suit que, philosophant de façon plus élevée, nous pouvons conduire l'esprit, par la connaissance, dans les hauteurs. Il peut paraître étonnant que les pensées profondes se rencontrent plutôt dans les écrits des poètes que dans ceux des philosophes. La raison en est que les poètes ont écrit sous l'empire de l'enthousiasme et de la force de l'imagination. **Il y a en nous des semences de science, comme en un silex (des semences de feu); les philosophes les extraient par raison; les poètes les arrachent par imagination:** elles brillent alors davantage. (...). Les choses sensibles nous permettent de concevoir les olympiques: le vent signifie l'esprit; le mouvement avec la durée signifie la vie; la lumière signifie la connaissance; la chaleur signifie l'amour; l'activité instantanée signifie la création. Toute forme corporelle agit conformément à l'harmonie. (...).

René Descartes, "Les Olympiques" (1618) in **Oeuvres Philosophiques** Tome 1, Garnier 1963.

(27) "La matière, sans commencer ni finir, en même temps naît et meurt, survient et disparaît." (Fragment. 105). "Les âmes que le désir rend humides, jouissent ou meurent. **Se ruer vers la vie est leur plaisir... De leur mort vient notre vie,** elles vivent de notre mort." (Fr. 89). "Immortels mortels, mortels immortels, qui vivent de la mort de ceux-là et meurent de la vie de ceux-ci." (Fr. 72).

"L'âme humaine ressemble à l'araignée, le corps étant la toile. Aussitôt qu'une mouche a rompu un des fils, elles'en aperçoit et y court à la hâte, souffrant, dirait-on, de voir détruire la perfection de son oeuvre" (Fr. 78). "Où l'homme est, n'est point enfermée la connaissance, mais là où est le dieu." (Fr. 90). "Les Mystères sont remèdes efficaces aux grands maux, libérateurs d'âmes vouées, dès la naissance, aux hasards." (Fr. 79).

"Il n'existe qu'une seule sagesse: **connaître la Pensée qui pilote toutes choses à travers tout.**" (Fr. 46). "Il faut aussi se souvenir de celui qui oublie où mène le chemin" (Fr. 82).

"Le Tout est [un], divisible indivisible, créé incréé, mortel immortel, parole et éternité, père et fils, dieu et [homme]. **Ce ne sont pas mes mots à moi, mais la Parole que vous entendez: il est donc sage de reconnaître que tout est un.**" (Fr. 56).

Héraclite d'Ephèse, in Trois contemporains Trad. Yves Battistini, Gallimard 1955.

C'est à force de vider les espaces de langage de leur gangue "anthropologique" (c'est-à-dire d'une physique de l'énonciation) que les mathématiques ont pu se constituer sur des bases certaines, tout en permettant le fameux "miracle" de la physique [c'est-à-dire la "capture mathématique" réussie de la nature].

De l'éducation **physique** (la gymnastique) à la **physique** (la mathématisation de la nature), il n'y a donc pas qu'un jeu de mots, mais la trace d'une substitution d'un corps humain [qui détient toujours, en tant qu'être de langage, les filets substantiels du sens] aux corps épurés et bien syntaxisés de la géométrisation.

La maîtrise de Pindare va de 1 à la myriade
Au delà de 10^4 , les Grecs, avant Archimède, sont "à bout de souffle", "au bout du rouleau".

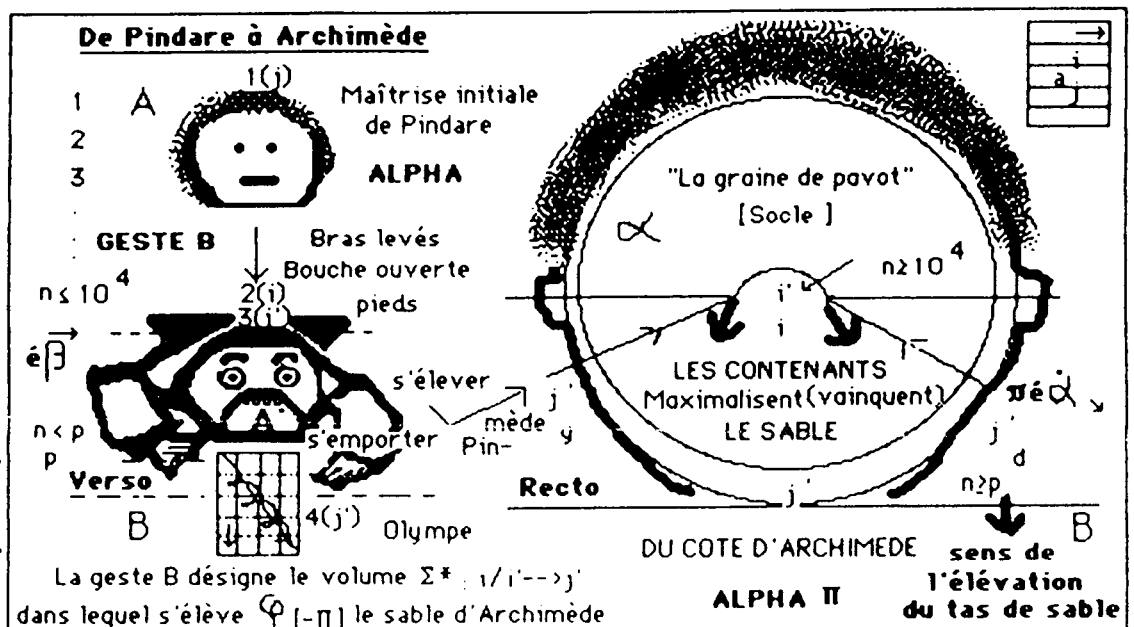
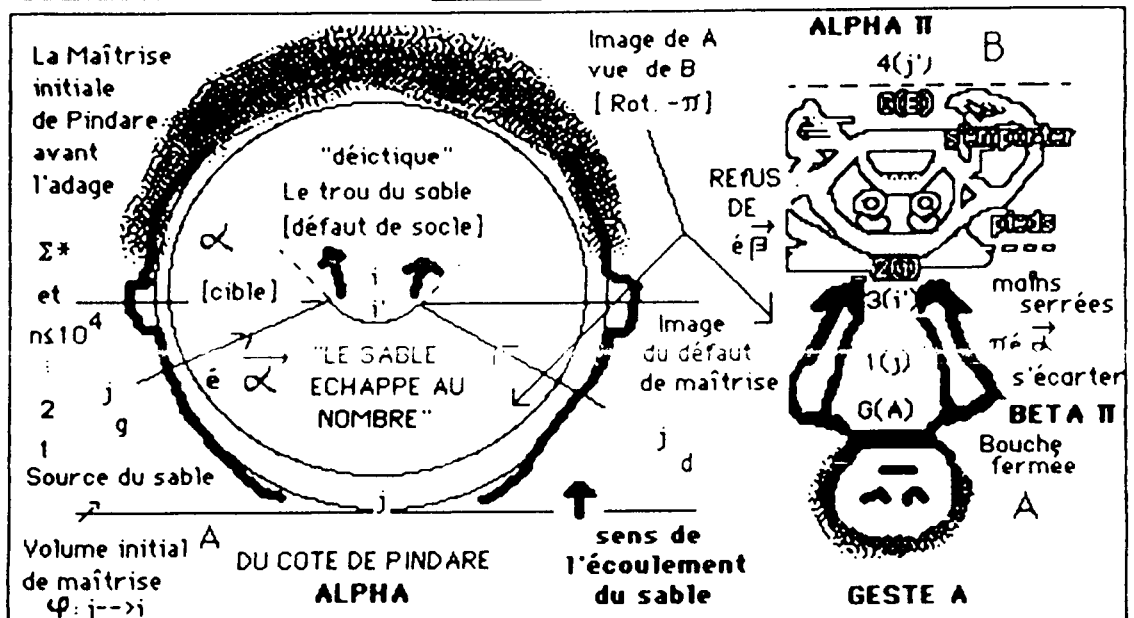
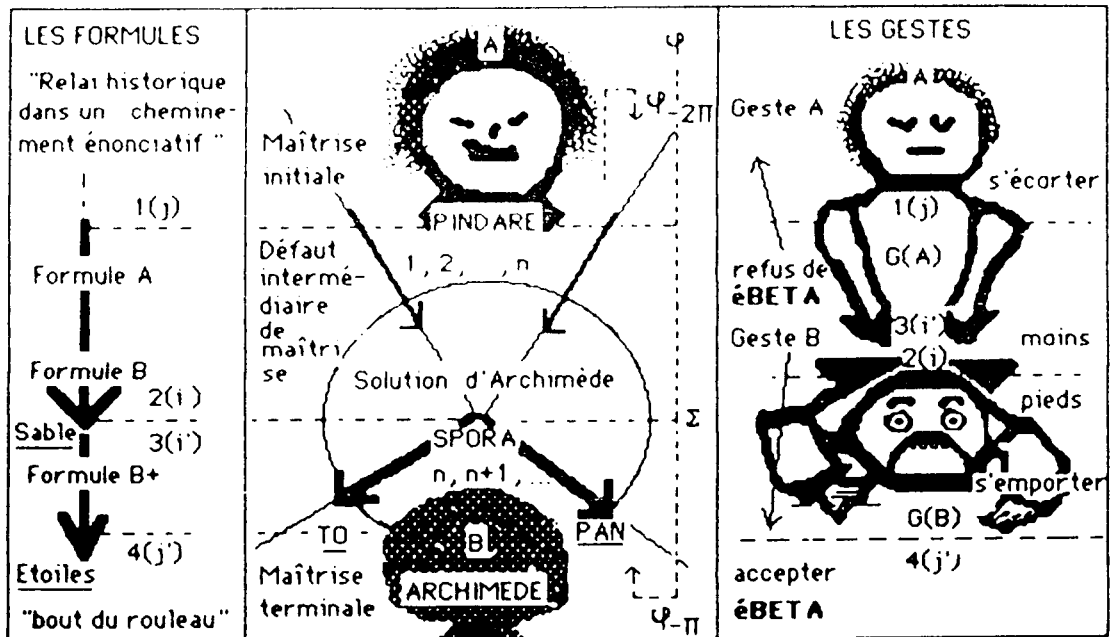
"Le sable échappe au nombre" dit l'adage. Deux gestes supplétifs viennent alors désigner l'espace Σ de la crise. Soit $G(A)$ le refus de se perdre dans l'écoulement $j \rightarrow i/i'$

du sable. Le non grec de la tête désigne encore de i'' vers j'' [$\varphi - 2\pi$] la reconquête de la maîtrise initiale de Pindare.

Soit $G(B)$ qui accepte l'envolée olympienne du "sable" qui va jusqu'aux "étoiles" et qui désigne ainsi le futur volume $\varphi - \pi$ de la graine de Pavot au grand PAN [Paon] d'Archimède.

En escamotant le problème de la source "énonciative" du sable, Archimède va pouvoir découper l'espace $\Sigma^* = \Sigma - \{\varphi\}$ selon l'ordre $\pi \epsilon \alpha$ de $\mathbb{N}$ alors que l'infini dénombrable $\mathbb{N}$ présuppose l'espace énonciatif ϵ BETA de Pindare c'est-à-dire $\mathbb{R}$.

En superposant $[-2\pi]$ la maîtrise initiale φ de Pindare à celle $\varphi - \pi$ d'Archimède [ARCHIDARE sur PIN-MEDE], on éclipse le "torseur" (vecteur + rotation) imposé au langage



(1)D-LA SOLUTION D'ARCHIMEDE

"Il est par conséquent évident que le nombre de grains de sable remplissant une sphère de la grandeur qu'Aristarque prête à la sphère des étoiles fixes est inférieur à millemylliades de nombres huitièmes (*). Je conçois, roi Gélon, qu'au commun des hommes, qui n'ont pas l'expérience des mathématiques, ces choses paraîtront peu croyables; (...)."

Archimède, **L'Arénaire** (287-212 av.J.-C.).

$$(*) (10^{**3}).(10^{**4}).(10^{**8})^{**7} = 10^{**63}$$

En relevant le défi formulé par l'adage de Pindare "Le sable échappe au nombre", Archimède a transformé le problème antique du sable. Il l'a tout d'abord interprété sur la formule B: "Il n'y a pas de nombre plus grand que le nombre (inexprimable) de grains de sable sur une plage (surtout si cette dernière peut occuper l'espace de la terre en entier)". Il a éliminé les interprétations n°3 et n°4 de la formule A. Par contre, il s'est occupé des interprétations n°1 et n°2 (le défaut de numération et le défaut de maîtrise).

Dans son texte sur le sable, Archimède se propose trois choses:

1.-Définir le **contenant** astronomique le plus vaste possible en s'appuyant, non seulement sur le "monde" (**o Kosmos**) que la "plupart des astronomes désignent par la sphère ayant pour centre, le centre de la terre, et pour rayon la droite comprise entre le centre du soleil et le centre de la terre", mais en faisant appel également au **modèle héliocentrique** d'Aristarque de Samos (310 av.J.-C., 230 av.J.-C.) qui suppose que la terre tourne autour du soleil, lui-même au centre de la sphère des **étoiles fixes**. [L'Arénaire est ici un traité de géométrie et d'astronomie qui ne sera pas oublié par Copernic].

2.-développer la technique de numération des Grecs en utilisant des multiples de la myriade (10^{**4});

3.- produire une suite d'évaluations de **contenants sables** régulièrement "maximalisés" par des nombres, jusqu'à dépasser l'image de toute plage usuelle de sable en remplissant de grains l'univers entier: le tout cosmique (**to pan**) d'Aristarque de Samos (*).

(*) (28) Ce qui étonne lorsqu'on lit le texte d'Archimède, c'est de voir combien Archimède est attentif à produire cette application apparemment concrète d'un système de numération sur un système d'objets : " les plages de sable". Son traité est ainsi autant un traité de mathématique que de géométrie et d'astronomie. Cette articulation entre les objets à évaluer et les nombres qui peuvent les évaluer est tellement importante qu'Archimède ne va pas développer un système numérique indéfiniment prolongeable (au sens moderne de l'infini dénombrable). Il s'arrêtera à un très grand nombre (un super p), alors même qu'il pourrait désigner facilement un procédé général permettant de construire l'infini dénombrable (N). Archimède semble s'arrêter dès que l'application de l'ensemble des indices I sur l'ensemble des objets $f(i)=x(i)$ aura épuisé la totalité des objets de l'univers, comme si les nombres ne pouvaient pas, dans le cadre de la pensée grecque, **s'appliquer sur eux-mêmes, se compter eux-mêmes jusqu'à l'infini**.

Pas de narcissisme numérique chez Archimède, les nombres ne doivent pas s'aimer eux-mêmes à la façon chrétienne en suivant nominalement leur "causa sui", quelque "axiomes de Peano". Il lui suffit de montrer qu'il peut évaluer et dépasser la gigantesque plage de sable qui remplira tout l'univers imaginable de l'époque pour s'arrêter là. Ce but atteint, poursuivre la construction des nombres, indéfiniment, lui semble, selon notre regard moderne, impensable, vain, inutile. Archimède, à sa façon, rencontre ainsi l'extinction du désir de fabriquer des noms de nombres qui n'auraient plus rien d'autre à faire qu'à se nombrer eux-mêmes.

L'arithmétique d'Archimède n'est pourtant pas une mathématique appliquée. Elle est trop intellectuelle, trop éloignée des préoccupations sociales quotidiennes, trop "discursivement virtuose." C'est un pur exercice de style. Mais pourquoi ces limites? Nous verrons que l'arithmétique que développe Archimède est prisonnière du défi produit par Pindare dans la mesure où elle ne vise pas l'infini dénombrable des modernes, mais le **contenant absolu, la totalité maximale** du nombre et du sable. Sa technique numérique va donc s'exprimer à l'intérieur du dieu PAN, du "corps du réel" pensé dans les termes d'un **volume** et non dans les termes du "corps des réels" équipotent à l'image d'une **droite transcendante**. Les outils mathématiques qu'il développe appartiennent ainsi au défi désigné par la formule B de l'adage et sont limités numériquement par **l'éclipse du problème du contenant et ainsi du fondement du sable** désigné par la formule A.

En répondant au défi lancé par Pindare, Archimède va inscrire son effort de maîtrise **dans le double niveau (Xi/Yj), du sable et du nombre**, que réactualise l'adage : "Le sable échappe au nombre".

Même s'il montre, arithmétiquement, que le sable n'échappe pas au nombre, Archimède n'échappera donc pas à la question du sable. Il va réétirer le **différent** (comme on dit la dispute) que présuppose le défi pindarien, en reproduisant **une différence de statut** entre le nombre et le sable, c'est-à-dire dire, entre le haut et le bas, le dominant et le dominé, le nombrant et le nommé, etc. La solution d'Archimède s'ajuste ainsi à l'intérieur du projet d'un sujet de la maîtrise mis en place sur son univers d'objet. Elle interne, dès lors, son sujet dans le paradigme d'une succession anthropologique et politique de différences qui firent l'histoire même de notre modernité [entre le maître et l'esclave, le sujet et l'objet, le nombrant et le nommé, etc.] (*)(29)(30)(31).

(*) (29) C'est à partir Ockham (1300-1349) que c'est inversé l'ordre des éléments de la différence "sacrée" [théologique, politique et scientifique] entre "sujet" et "objet". Les termes de "subjectivité" et d'"objectivité", ont inversé leurs significations. Avec Ockham, "notre objectivité" s'appelle "subjectivité" dans la mesure où l'universel n'existe pas dans les choses objectivées à l'intérieur de l'âme (ce qui n'est que fiction), mais hors de l'âme en tant que sujet (**subjective**). Par contre, ce qui est pour nous subjectif s'appelle, avec Ockham, "objectivité" c'est-à-dire "illusoire", "incertain", dans la mesure où le penseur capté par les objets, s'enferme irrrationnellement dans l'illusion des formes que ces derniers propagent.

La posture énonciative (é), à l'intérieur d'un sujet de la maîtrise (-A) dénotant au bout de son doigt, de son regard, et de sa parole, les objets du monde, va de haut en bas, et de j vers i. C'est une énonciation que nous appellerons plus loin **énonciation-ALPHA**. Telle sera notre parti pris dans la définition "énonciative" de l'application d'un **ensemble d'indice I** sur un **ensemble d'objets E** : c'est-à-dire de l'ensemble source (les queues des flèches) (j) vers l'ensemble E des objets (les pointes des flèches). L'application $I \rightarrow f(i) = x(i)$ est donc donnée linguistiquement (pour la linguistique et l'idéologie dominante d'un francophone) du site j vers le lieu i, d'un point haut (Y) vers un point bas (X).

Notre objectivité moderne ne passe plus du sujet vers l'objet, mais elle **remonte** de l'objet vers le sujet garantie par une divinité "laïcisée" recevant à l'intérieur d'une représentation textuelle "les propriétés de l'objet même". A l'intérieur de la posture de maîtrise (-A), l'énonciation suit un "renversement énonciatif" (-é) qui va, de l'objet vers le sujet, du bas vers le haut, de X vers Y, du lieu i vers le site j, à l'intérieur de (-A) que nous appelons une **π -énonciation-ALPHA**.

Compter une collection c'est établir une relation bijective entre un ensemble de départ I et un ensemble d'arrivée E (ou inversement, entre E et I, puisque c'est bijectif). On peut donc définir une relation bi-univoque de E vers I selon un modèle π -énonciatif-ALPHA (Cf. p 13 Lebesgue). C'est ce point de vue qui en renversant l'ordre énonciatif de i vers j, sera le point de vue des modernes. **L'un et l'autre des deux points de vue font appel à un double niveau X/Y [(YI/XI)-(XI/YI)]**. L'établissement de la **différence** propre à ce double niveau est une structure qui est ainsi présupposée aussi bien dans l'ordre énonciatif (+é) ALPHA que dans l'ordre Inversé, π -énonciatif (-é) ALPHA.

(30) Max Weber utilise ce cadre lorsqu'il propose trois types de légitimité: 1. La légitimité charismatique, s'appuyant sur la foi, organisant explicitement le double niveau entre le sacré (Y) et le profane (X) 2. La légitimité traditionnelle, s'appuyant sur le respect, normant à partir de la culture (j) la nature (i). 3. La légitimité rationnelle-légale, s'appuyant sur la raison, normant à partir de la nature (i) la culture (j). Depuis la révolution française, nous sommes dans une légitimité rationnelle légale, c'est-à-dire dans la posture du savoir (-A) selon un mode π -énonciatif ALPHA.

Le problème antique du sable remet, en fait, en cause, **à partir de l'écroulement du registre de la maîtrise provoqué par l'effondrement de son objet**, les trois types de légitimité construites, sur le mode Hindo-Européen, selon les trois ordres de la foi (religieuse), du respect (guerrier) et de la raison (marchande). La pensée d'Archimède est, selon le mode antique, une pensée légitime rationnelle légale qui dialogue avec l'adage de Pindare qui, par contre, vise un ordre du monde sur lequel se fonde, dans l'extinction épique, l'extinction de toute référence à la légitimité. Le registre dans lequel toute structure de légitimité fait elle-même référence jusqu'à l'extinction de la médiation que présuppose cet appel à la référence légitime, nous l'appellons **"générativité"** dans la mesure où il désigne à l'intérieur d'une structure de langage **le ou les lieux d'engendrement même des actes, des êtres et des choses** sans la médiation du questionnement légitime.

.....
(31) Selon Romain Laufer (Cf. Romain Laufer et Catherine Paradelise, Le Prince bureaucrate, Machiavel au pays du Marketing, Flammarion, 1982), toute crise de légitimité implique la confusion entre les termes de la différence: "sacré/profane", "culture/nature", "nature/culture. Echapper à une crise de légitimité, c'est donc soit rétablir (ou réparer) les deux pôles "sacrés" d'une métaphysique et d'une politique de la différence [désignées dans les deux pôles, tenus respectueusement à distance par Archimède, du sable et du nombre], soit démultiplier le réseau qui combine la pluralité des divers régimes de référence, soit fonder un statut faisant appel à l'extinction de toute médiation au référentiel.

Au moment de la moderne crise du fondement logique des mathématiques, Russell et Whitehead ont cherché à restaurer, **dans leur théorie des types** (Cf. Principia Mathematica), la différence générale X/Y (du sable et du nombre, du langage et du métalangage, du l'objet et du sujet). Le propos de leur théorie est d'éviter les paradoxes logiques de la forme du menteur d'Epiménide ["Tous les Crétois sont menteurs, dit Epiménide le Crétois"] ou de "l'ensemble de tous les ensembles qui ne sont pas éléments d'eux-mêmes". En interdisant la confusion entre le niveau du sujet (métalangage) et celui de l'objet (langage) ["Un ensemble d'objets d'ordre n ne peut être défini que par une relation d'ordre $n+1$ "], ces paradoxes sont éliminés. Cette exigence logique, propre à la théorie des types, implique cependant d'éliminer une bonne partie des mathématiques usuelles [Dès 1908, Zermelo a montré que la borne inférieure d'un ensemble dans R ne respecte pas la théorie des types].

La solution d'Archimède au décompte du sable, organise son système de numération et sa construction d'une suite de plages de sable, dans **une différence** qui rappelle celle - entre le sujet et l'objet- propre à la théorie des types. Nous verrons successivement:

01-La technique de numération employée par Archimède

(ce qui correspond à l'interprétation n°1 de la formule A)

02-La solution d'Archimède au niveau du sable

(ce qui correspond à l'interprétation n°2 de la formule A)

[01 et 02 correspondent à l'élimination des interprétations n°3 et n°4 (*)]

(*) Les textes des parties 01 et 02 ne sont pas donnés ici. Seules les 3 dernières pages de la partie 02 sont jointes au texte de l'ENS. Il manque donc 17 pages. Ces dernières pages cherchent à désigner la *dimension anthropologique et linguistique de l'espace de la rationalité* PHI(-Π): (é BETA [πÉALPHA Π]) qu'Archimède chercha à maîtriser en le remplissant avec des grains de sable, selon un imaginaire propre aux sémiologies grecques - que la geste G(A) meublait déjà à sa manière - et qui peut faire "intertexte" au sein d'autres histoires sociales.

Par curiosité, nous indiquons les étapes parcourues par Archimède, en précisant les évaluations correspondantes :

<u>Le nombres de grains de sable</u>	<u>est</u>	<u>Maximalisé par:</u>
<u>d'une :</u>		<u>(est inférieur à)</u>

- | | | |
|---|---------------------|-------|
| 1.- Une graine de pavot | 10^{**4} | |
| - <u>Ce qui est correspond au 1/40 d'un doigt-</u> | | |
| 2.- Une sphère de diamètre de 100 doigts | $64 \cdot 10^{**7}$ | soit: |
| "six unités de nombres seconds augmentés de quatre millemyriades de premiers nombres" | | |
| 3.- Une sphère de 10^{**3} doigts | 10^{**15} | soit: |
| "mille myriades de seconds nombres (10^{**8})" | | |
| 4.- Une sphère de 10^{**4} doigts | 10^{**21} | soit: |
| "dix myriades de troisièmes nombres (10^{**16})" | | |
| - <u>Ce qui correspond à une sphère d'un stade-</u> | | |
| 5.- Une sphère de 10^{**4} stades | 10^{**33} | soit: |
| "dix unités de cinquièmes nombres (10^{**32})" | | |
| 6.- Une sphère de 10^{**6} stades | 10^{**39} | soit: |
| "mille myriades de cinquièmes nombres (10^{**32})" | | |
| 7.- Une sphère de 10^{**8} stades | 10^{**45} | soit: |
| "dix myriades de sixièmes nombres (10^{**40})" | | |

- | | | |
|---|-------------|-------|
| 8.- Une sphère de 10^{**10} stades | 10^{**51} | soit: |
| "mille unités de septièmes nombres (10^{**48})" | | |

- Ce qui correspond au Kosmos géocentrique (SOLEIL-ETOILES ERRANTES /TERRE)du système Ptolémaïque.

"Comme on a démontré que le diamètre du monde (le kosmos) est inférieur à cent myriades de myriades de stades, nous avons ainsi démontré que le nombre de grains de sable remplissant un volume égal à celui du monde tel que l'entendent la plupart des astronomes, est de mille unités de septièmes nombres" ARCHIMEDE, ARENAIRE op.cit.

- | | | |
|--|-------------------------------------|-------|
| 9.- Une sphère aussi grande que celle | | |
| qu'Aristarque de Samos suppose du GRAND PAN | 10^{**63} | soit: |
| lorsqu'il met les étoiles fixes à la périphérie | | |
| et le système soleil-terre au centre (systèmes héliocentrique) | | |
| (SOLEIL/ETOILES FIXES) | | |
| "mille myriades de huitièmes nombres (10^{**56})" | $(*) \times 48 \times 49 \times 50$ | |

(*) (48) On voit à la lecture de ce tableau que la posture de maîtrise (-A) d'Archimède chemine, de bas en haut, de la graine de pavot (1) au TOUT d'Aristarque (9), le long d'un "arbre" de 9 étapes (syntaxisant sans défaillance 9 postures de maîtrises $\Sigma(-A)$ dans un "même lignage" $\{(-A)\}$). L'ascension archimédienne s'organise dans 8 sphères géométriques dont le noyau "dur" est la graine de pavot "bourrée" d'une mitraille de 10^{**4} grains correspondant aux possibilités énonciatives du système numérique des Grecs.

L'arbre est découpé en trois endroits par des relations d'équivalence permettant d'ajouter 3 étapes aux 9 déjà signalées: I°. pavot*doigt, II°. doigt*stade, III°. stade*cosmos. Le choix (inconscient) de ses différents sèmes appartient à l'anthropologie religieuse et sociale et suggère, en particulier, **au verso du texte du mathématicien**, diverses gestes anthropologiques dignes de Prométhée allant chercher du feu sur le corps éclipique du Soleil pour l'offrir, sous forme d'intellect, aux hommes.

.....

(49) Le texte de l'Arénaire désigne dans ses choix sémiotiques divers intertextes, en particulier, sous la barbe d'Archimède, d'en l'envers de la conquête rationnelle de l'Arénaire, cette prise de drogue (une graine végétale remplie de 10^4 grains minéraux dignes de tous les **impetus** et de toutes les **quantités d'impulsion** de l'ancienne physique) que le texte lui-même suggère explicitement, dans la mesure où la graine de pavot est, géométriquement et arithmétiquement, quelque peu superflue.

De l'autre côté de la construction mathématique se rencontre ainsi **une langue à verlan** (à l'envers) qui participe à la production **d'un inconscient scientifique** refoulant dans la communication de ses signifiés les dimensions anthropologiques et sociales historiques de ses signifiants. Il est facile à un ethnologue africaniste d'imaginer, avec le 40 ième du doigt, cette "prise" d'une **spora** bourrée de semences (**feu-sillex**) qui permet de **faire courir (stade)** [par delà les **formes du soleil (Kosmos)** dans un au delà où "on peut en voir **Toutes les couleurs**" (Pan)] un corps anthropologique et social entier qui ricane du côté des charlatans, des possédés et des devins, derrière le corps légitime du jeune Roi Gélon et, de son père, le vieux roi de Syracuse. René Descartes, le probe et le sévère amoureux, utilisant la logique mathématique "pour, en séparant le vrai d'avec le faux, se bien conduire dans la vie" n'en aurait-il eu quelques souvenirs inconscients de par les enthousiasmes de son cœur ? (Cf. note 26).

Les changements d'unités dans l'ascension, logiquement sans secousse, de la posture de la maîtrise peuvent s'articuler au niveau du **déroulement énonciatif du langage**, sur des points "catastrophiques" (au sens de René Thom) : d'une part, dans la connection **graine de pavot / $1/40$ du doigt** [qui renvoie au problème d'un double point $\emptyset(i)/1(j)$ proche du TAU d'Hilbert], d'autre part, dans l'articulation centrale, à mi-chemin du cheminement général, où s'exprime un clivage, générateur d'une suite de couples: manuel/pédestre, saisir/courir, agir/réagir, appréhender/s'enthousiasmer, etc. (qui renvoie au problème du double point $2(i)/3(i')$ (Cf.note 13): que mémorise le travail d'arpentage des unités traditionnelles], enfin, dans la mutation du registre observateur (qui passe de l'intérieur à l'extérieur du système solaire) entre le **Kosmos** et le **Tout** [qui renvoie au problème d'un autre double point $4(j)/5(j')$] (Cf. Les propriétés de l'énonciation).

.....

(50) Dans le choix des **8 sphères d'Archimède**, à l'intérieur desquels s'ajuste, comme dans une **"cellule monastique"**, le corps de la **graine de pavot**, peuvent s'énoncer d'autres intertextes aux projets historiques et sociaux souvent très différents, mais, qui peuvent avoir des équivalents tel le tapis à prière (volant) des perses et des arabes ou tel le petit tabouret bambara (**kurun**) qui dénote tous les appareils où l'on voyage assis, en commençant par les tabourets villageois sur lesquels se déclenchent les palabres, jusqu'aux pirogues, voitures, trains et avions. La graine de pavot des 8 sphères d'Archimède, dans l'ordre d'un fondement, d'un os sacré ou d'une assise qui prépare un voyage, n'est pas sans faire écho, dans un champ social rempli de lotus, au triple lieu d'attention, de méditation et de contemplation, à partir duquel s'expérimentent les **8 sphères d'absorptions (jhana-visaya) du Bouddhisme indien**.

En indiquant le texte qui va suivre (dont les mots sont en pall), nous cherchons à montrer que le traitement archimédien de l'Arénaire appartient sémantiquement à un espace anthropologique et linguistique très général dans lequel il s'organise, selon des contraintes socio-historiques particulières, mais que présuppose le travail logico-arithmétique du mathématicien. Bien que ce champ puisse être "découpé", "aménagé" et "exfolié" (paradigmatisé) de très diverses manières, il est caractéristique **d'un même champ sémantique** que nous interpréterons, plus loin, sur une π -énonciation-ALPHA- π .

On pourra, par la suite renverser la proposition indiquée ci-dessus, en nous demandant si les mathématiques elles-mêmes **dans la mesure où elles participent à la production du sens** n'appartiennent pas à des structures très générales de langage qui les font fonctionner comme des générateurs sémantiques. Repérer ces générateurs sémantiques c'est donc **relancer le projet d'une mathématisation de la nature sur des paramètres utilisables par les sciences du langage** et, en particulier, par l'anthropologie sociale et religieuse, l'ethnologie, la linguistique, et les diverses approches épistémologiques qui accompagnent nécessairement les sciences exactes.

.....
(51) Nyanatiloka, **Vocabulaire bouddhiste de termes et doctrines du canon pali**, Ed. Adyar-Paris 1961.

"1. Le moine détaché des objets sensuels, ô Moines, est détaché des états mauvais de l'esprit et entre dans la première absorption accompagnée du raisonnement (**vitakka**) et de la réflexion décisive (**vicara**), née du détachement (=concentration : **samadhi**) et remplie de ravissement (**piti**) et de joie (**sukha**)."

"2. Après l'apaisement du raisonnement et de la réflexion décisive, ayant obtenu la tranquillité intérieure et l'unicité d'esprit, libéré du raisonnement et de la réflexion décisive, il entre dans la seconde absorption née de la concentration (**samadhi**) et remplie de ravissement (**piti**) et de joie (**sukha**)."

"3. Après la disparition du ravissement, il demeure dans l'imperturbabilité, attentif, lucidement conscient et il éprouve, en lui, ce sentiment dont le Noble a dit: "l'homme de l'imperturbabilité et à l'esprit attentif, vit heureux"; ainsi il entre dans la troisième absorption."

"4. Après avoir renoncé au plaisir et à la douleur et par la disparition de la joie et du chagrin précédents, étant dans un état qui est au-delà du plaisir et de la peine, il entre dans la quatrième absorption purifiée par l'imperturbabilité (**upekkha**) et la présence d'esprit."

"5. Toutefois, par la maîtrise totale des perceptions de la corporalité et par la disparition des perceptions réflexives et la non-attention aux perceptions de multiformité, à l'idée 'l'espace est illimité', il atteint la sphère de l'espace illimité (**akasanāñcayatana**) et y demeure. (...)"

"6. Par la maîtrise totale de la sphère de l'espace illimité et avec l'idée 'la conscience est illimitée', il atteint la sphère de la conscience illimitée (**viññanāñcayatana**) et y demeure."

"7. Par la maîtrise totale de la sphère de la conscience illimitée et avec l'idée 'rien n'est là', il atteint la sphère du néant (**akīñcāñcayatana**) et y demeure."

"8. Par la maîtrise totale de la sphère du néant, il atteint la sphère de sans-perception-ni-non-perception (**nevasaññā-n'asaññayatana**) et y demeure."

La succession des absorptions du moine bouddhiste suit, d'une certaine façon, le cheminement topologique et linguistique que désigne l'Arénaire. Le moine passe de la sphère des objets sensuels à une sphère au delà du néant, comme Archimède passe de la graine de pavot à la sphère, au delà du soleil, du tout d'Aristarque. La procédure archimédienne, **en montant le sable jusqu'aux étoiles**, ne vient-elle pas éteindre rationnellement le feu stellaire d'Héraclite, comme le moine éteint au travers de l'octuple sentier proposé par le Bouddha, cette soif (**tanas**) qui l'enchaîne à l'autre roue du devenir karmique (celle de la douleur, de la naissance, de la mort, de l'impermanence, etc). Les deux extinctions, l'une selon la rationalité, l'autre la logique et l'expérience bouddhiques, bien que totalement différentes à beaucoup d'égards, ne sont pas sans analogies, puisqu'elles combattent, l'une et l'autre, **les mécanismes de saisie sémantiques** que, d'une part en Grèce, produisent et gèrent les discours politiques et démagogiques des sophistes, et sur lesquelles, d'autre part en Inde, se pensent les procédures de génération et de destruction enchaînant les êtres dans les roues douloureuses du devenir (et dont la **cessation**, la sortie de la soif et de la saisie: le **nirvana** est une des parades (**nirvada** du terme sanscrit "éteindre" ou "souffler" comme on souffle une bougie)).