MICHEL BLAY

LES RAISONS DE L'INFINI

Du monde clos à l'univers mathématique

nrf essais

GALLIMARD

« Anaximandre [...] a dit que l'Illimité est le principe et l'élément des choses qui sont, étant du reste le premier à user du terme de principe. Il dit qu'il n'est ni l'eau, ni rien d'autre de ce que l'on dit être des éléments, mais qu'il est une certaine autre nature illimitée dont sont engendrés tous les cieux et tous les mondes qui se trouvent en eux [...] »

Simplicius,
Commentaire sur
la Physique d'Aristote
dans *Les Présocratiques*,
Bibliothèque de la Pléiade,
Gallimard, 1988, p. 26-27.

AVANT-PROPOS

En 1623, Galilée avance dans le *Saggiatore* sa célèbre thèse : « La philosophie est écrite dans cet immense livre qui se tient toujours ouvert devant nos yeux, je veux dire l'Univers, mais on ne peut le comprendre si on ne s'applique d'abord à en comprendre la langue et à connaître les caractères avec lesquels il est écrit. Il est écrit en langue mathématique [1]*... »

L'univers est écrit en langue mathématique. De quelle langue mathématique et de quels caractères est-il question dans les propos galiléens ?

La suite de la citation fournit les éléments d'une réponse : « Il est écrit dans la langue mathématique et ses caractères sont des triangles, des cercles et autres figures géométriques, sans le moyen desquels il est humainement impossible d'en comprendre un mot. Sans eux, c'est une errance vaine dans un labyrinthe obscur [2]. » Les mêmes idées sont reprises quelques années plus tard dans une lettre à Fortunio Licetti en date de janvier 1641 : « Pour moi, à vrai dire, j'estime que le livre de la philosophie est celui qui est perpétuellement ouvert sous nos yeux ; mais comme il est écrit en des caractères différents de ceux de notre alphabet, il ne peut être lu de tout le monde ; les caractères de ce livre ne sont autres que triangles, carrés, cercles, sphè-

* Les notes sont regroupées en fin de volume, p. 215.

res, cônes et autres figures mathématiques parfaitement appropriées à telle lecture [3]. »

C'est donc essentiellement à partir de figures géométriques ou « caractères » comme le triangle, le carré, le cercle, la sphère, etc., et dans une grammaire euclidienne, que le livre du monde semble être écrit.

Par-delà la dimension polémique de ces textes, le projet que propose ici le savant italien est d'une audace extraordinaire : en ce début du XVIIe siècle les exemples susceptibles de donner quelques preuves d'une telle affirmation, dans sa portée universelle, sont bien peu nombreux.

Ainsi, Archimède avait déjà mobilisé les ressources de la mathématique pour comprendre quelques problèmes physiques. Dans son *Traité de l'équilibre des figures planes*, tout comme dans son *Traité des corps flottants*, le Syracusain parvient en effet à la mise en place d'un ensemble de propositions suivant un ordre s'inspirant du modèle déductif euclidien.

Une situation très voisine se rencontre dans un autre champ épistémologique : celui de l'optique géométrique. Dans ce cas, l'*Optique* d'Euclide et celle de Ptolémée ont permis de constituer un ensemble de propositions, ici encore, bien ordonnées dont les remarquables *Paralipomènes à Vitelion* de Kepler, publiés en 1604, sont sur bien des points redevables.

Nous pouvons encore, pour terminer, rappeler les travaux de l'École d'Oxford et de Nicole Oresme au XIVe siècle relatifs aux implications cinématiques de la doctrine de la *latitude des formes*.

Ces diverses constructions théoriques où la géométrie euclidienne joue un rôle déterminant n'apparaissent cependant que comme des applications particulières des mathématiques et non comme résultant d'un processus relevant d'une visée réellement universelle où la géométrie se manifeste comme le moyen permettant à la pensée humaine de pénétrer dans la nature des choses ou du moins, pour reprendre plus précisément Galilée, comme le moyen par lequel il devient possible de comprendre le langage dans lequel le créateur a voulu s'exprimer.

Ce projet galiléen est aussi, dans sa forme générale, celui de Descartes, en ce sens que, pour parler brièvement, la géométrie euclidienne doit permettre également, pour ce dernier, de saisir ce « qui constitue la nature des corps » :

> 4. *Que ce n'est pas la pesanteur, ni la dureté, ni la couleur, etc., qui constitue la nature du corps, mais l'extension seule.*
>
> En ce faisant, nous saurons que la nature de la matière, ou du corps pris en général, ne consiste point en ce qu'il est une chose dure, ou pesante, ou colorée, ou qui touche nos sens de quelque autre façon, mais seulement en ce qu'il est une substance étendue en longueur, largeur et profondeur. Pour ce qui est de la dureté, nous n'en connaissons autre chose, par le moyen de l'attouchement, sinon que les parties des corps durs résistent au mouvement de nos mains lorsqu'elles les rencontrent ; mais si, toutes les fois que nous portons nos mains vers quelque part, les corps qui sont en cet endroit se retiraient aussi vite comme elles en approchent, il est certain que nous ne sentirions jamais de dureté ; et néanmoins nous n'avons aucune raison qui nous puisse faire croire que les corps qui se retireraient de cette sorte perdissent pour cela ce qui les fait corps. D'où il suit que leur nature ne consiste pas en la dureté que nous sentons quelquefois à leur occasion, ni aussi en la pesanteur, chaleur et autres qualités de ce genre ; car si nous examinons quelque corps que ce soit, nous pouvons penser qu'il n'a en soi aucune de ces qualités, et cependant nous connaissons clairement et distinctement qu'il a tout ce qui le fait corps, pourvu qu'il ait de l'extension en longueur, largeur et profondeur : d'où il suit aussi que, pour être, il n'a besoin d'elles en aucune façon et que sa nature consiste en cela seul qu'il est une substance qui a de l'extension[4].

Ainsi, et sans vouloir multiplier les exemples et les citations, la géométrie euclidienne, pour Galilée comme pour Descartes, n'est pas seulement le modèle de l'organisation déductive de tout savoir bien maîtrisé, mais aussi et surtout ce par quoi la nature des choses peut être réellement saisie, comprise.

Si ce projet reste encore le nôtre, celui de la physique mathématique, il n'est plus cependant, dans sa visée essentielle, le même : construire une science mathématique de la nature ce n'est plus une démarche qui permet de pénétrer, via la géométrie, la nature des choses, mais, bien plutôt, une démarche qui consiste au mieux à construire un système cohérent d'axiomes, de principes et de concepts dont il est possible de confronter certaines conclusions ou déductions avec l'expérience.

Le projet initial dans sa visée ontologico-géométrique, la géométrisation, a été abandonné ; il a laissé la place à ce que l'on a l'habitude d'appeler la mathématisation. Par ce terme il faut donc entendre principalement une démarche dont l'objet consiste à reconstruire les phénomènes de la nature à l'intérieur du domaine de l'intelligibilité mathématique, de telle sorte que ces phénomènes se trouvent soumis à des lois quantitatives exploitables et donc susceptibles d'assurer la prévision et par là même l'emprise de la raison mathématique sur les phénomènes de la nature. Ce n'est pas tout ; mathématiser tel ou tel phénomène naturel, cela veut dire aussi présenter sous une forme ordonnée l'ensemble des théorèmes, propositions et résultats que l'on est parvenu à établir. Par cette organisation déductive, chaque proposition étant obtenue à partir des précédentes, une clarification et une investigation méthodique des propriétés fondamentales des divers phénomènes deviennent possibles tandis que toutes les ressources des connaissances mathématiques de l'époque peuvent être mises en œuvre.

Dans cette perspective le premier exemple totalement abouti de l'idéal déductif du processus de la mathématisation et, corrélativement, de la constitution d'une physique mathématique est réalisé par la *Mécanique analytique* de J.-L. Lagrange, ouvrage publié à Paris en 1788.

Pour la première fois, l'ensemble de la mécanique, ou plus exactement « la théorie de cette science, et l'art de résoudre les problèmes qui s'y rapportent », y est, à l'aide des algorithmes du calcul différentiel et en particulier par la mise en œuvre des équations aux dérivées partielles, comme l'écrit Lagrange, « réduit à des formules générales dont le simple développement donne toutes les équations nécessaires pour la solution de chaque problème [...]. Les méthodes que j'y expose ne demandent ni constructions, ni raisonnements géométriques ou mécaniques, mais seulement des opérations algébriques, assujetties à une marche régulière et uniforme. Ceux qui aiment l'Analyse, verront avec plaisir la mécanique en devenir une nouvelle branche, et me sauront gré d'en avoir étendu ainsi le domaine[5] ».

Le développement de la physique s'inscrit donc à l'intérieur du processus de la mathématisation associant intimement mathématique et physique de telle sorte que le discours de la physique est inséparable de sa forme mathématique, qu'il y a, si l'on peut dire, consubstantialité de la physique et des mathématiques, ou bien encore, comme le souligne Gaston Bachelard dans *L'activité rationaliste de la physique contemporaine* : « [...] les hypothèses de la physique se formulent mathématiquement. Les hypothèses scientifiques sont désormais inséparables de leur forme mathématique : elles sont vraiment des pensées mathématiques[6]. »

Ainsi, la mathématisation des phénomènes de la nature, tout en gardant du projet initial les exigences d'organisation déductives héritées du modèle géométrique euclidien, a, cependant, laissé de côté toute véritable visée ontologique porteuse de sens.

Comment et pourquoi le projet initial dans toute son extension et son ambition a-t-il été abandonné ? Ou, plus précisément, pourquoi la géométrisation s'est-elle transformée en ce que nous avons appelé la mathématisation ?

La réponse à ces questions impose de revenir sur les premiers développements du processus de géométrisation.

Dans le passage galiléen du *Saggiatore* comme dans la deuxième partie des *Principes* cartésiens, la géométrie, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, se manifeste comme le moyen permettant à la pensée humaine de pénétrer dans la nature des choses ou, du moins, comme le moyen par lequel il devient possible de comprendre le langage dans lequel le créateur a voulu s'exprimer. Or, très rapidement, le processus de la géométrisation apparaît comme ne pouvant s'accomplir à l'intérieur de la seule sphère de la géométrie euclidienne et des démarches archimédo-euclidiennes. En effet, dans le cas de la géométrisation du mouvement, véritable pierre de touche de la géométrisation au XVII^e siècle, surgissent immédiatement des questions d'une extrême difficulté et sur lesquelles plane depuis plus de deux millénaires l'ombre de Zénon d'Élée : qu'en est-il du début et de la fin du mouvement ? Comment en rendre compte géométriquement ? Comment saisir la continuité du mouvement ? Le mouvement est-il bien continu ou n'est-il pas plutôt un mélange de mouvement et de repos ? Comment comprendre la somme de toutes les vitesses ? etc.

Toutes ces questions ont un point commun : pour y répondre il faut affronter l'infini, que ce soit sous la forme des séries infinies, sous celle des sommes infinies ou bien encore sous celle de la division à l'infini ; autant de problèmes qui ont traversé les siècles et auxquels finalement le XVII^e siècle se doit de fournir des réponses. C'est la poursuite du processus même de géométrisation qui est en jeu et corrélativement la construction d'un savoir sur la nature des choses.

Dans un premier temps donc, affronter l'infini, en construire à l'intérieur du champ de la mathématique un concept, c'est, quitte à transgresser les lois de la logique traditionnelle et usuelle, à la fois s'interroger sur les indivisibles et la composition du continu et s'efforcer de dépasser les inévitables paradoxes de Zénon d'Élée (l'« Achille », la « Flèche » et le « Stade »). C'est un travail mathématique qu'il faut accomplir et non se satisfaire, comme le suggère par exemple Edme Mariotte dans son *Traité de logique* (Paris, 1678), d'une certaine évidence expérimentale qui n'apprend rien :

> Les Sophismes qui se fondent sur la division infinie de l'espace, procedent aussi de ce qu'on ne peut comprendre l'infiny, et qu'il n'est pas d'une signification determinée, ce qui fait qu'on a peine à donner la solution de ces Sophismes ; mais il suffit de faire une preuve contraire facile à comprendre, comme, si on vouloit prouver qu'un homme qui courroit deux fois plus vîte qu'un autre,

> ne pourroit jamais l'atteindre, si ce dernier avoit une lieuë d'avance; parce que pendant que le plus viste feroit cette lieuë, l'autre feroit une demie lieuë au delà; et que quand le plus viste auroit fait cette demie lieuë, l'autre auroit fait un quart de lieuë au delà, et ainsi à l'infiny; il faut répondre que si le plus viste fait une lieuë en une heure, et l'autre une demie lieuë dans le mesme temps, le premier aura fait trois lieuës en trois heures, et l'autre une lieuë et demie, et que par consequent le plus viste l'aura passé d'une demie lieuë; ce dernier raisonnement est clair, et l'autre est obscur.
>
> Et si pour prouver qu'il n'y a point de mouvement dans la nature, on dit, *Ce qui est meu se meut dans le lieu où il est, ou dans celuy où il n'est pas encore, l'un et l'autre est impossible; donc il ne se fait point de mouvement* : il faut répondre qu'il est difficile ou impossible de comprendre par le détail comme un corps passe d'un lieu à un autre, à cause que les espaces sont divisibles à l'infiny, et qu'on ne peut comprendre l'infiny; mais que c'est une chose tres-claire, et qu'aucun raisonnement ne peut détruire, que les corps changent de place [7].

Cependant, par-delà ces difficultés mathématiques déjà considérables, ce qu'implique, dans son sens le plus profond, le projet de géométrisation c'est de faire entrer l'infini dans le monde, d'en affirmer la présence. Car c'est bien à ce prix que la géométrisation, comprise dans sa portée essentielle, peut trouver son accomplissement. Dans cette perspective le projet de géométrisation retrouve, comme une conséquence inévitable et, non plus, sur le mode de l'affirmation péremptoire, les thèses de Giordano Bruno présentées en particulier dans *De l'infinito, universo e mondi* publié à Londres en 1584 : « Il n'y a pas de fins, termes, limites ou murailles qui entravent et arrêtent l'abondance infinie des choses. C'est par elle que la terre et la mer sont fécondes; c'est par elle que se perpétue l'éclat du soleil [...]. Car une nouvelle abondance de matière est engendrée éternellement par l'infini [8]. »

Comment penser un infini réel et présent dans le monde alors que précisément le discours sur l'infini est réservé au créateur ou que le nom d'infini est réservé à Dieu seul [9] ?

C'est dans la nécessaire réponse qu'il faut donner à cette question que gît le sens de la démarche qui va conduire implicitement à l'abandon du projet initial de géométrisation.

La position de Pascal est, dans cette affaire, particulièrement éclairante. Car, tout en affirmant la double infinité qui se rencontre dans toute chose, il souligne simultanément que cette double infinité ne peut être conçue par notre esprit et donc, finalement, que notre connaissance ne peut effectivement pénétrer pleinement dans la nature des choses. Le livre de l'Univers est illisible.

Ainsi, dans l'opuscule *De l'esprit géométrique*, Pascal écrit :

> Elle [la géométrie] suppose donc que l'on sait quelle est la chose qu'on entend par ces mots : mouvement, nombre, espace ; et, sans s'arrêter à les définir inutilement, elle en pénètre la nature, et en découvre les merveilleuses propriétés.
>
> Ces trois choses, qui comprennent tout l'univers, selon ces paroles : *Deus fecit omnia in pondere, in numero, et mensura*, ont une liaison réciproque et nécessaire. Car on ne peut imaginer de mouvement sans quelque chose qui se meuve ; et cette chose étant une, cette unité est l'origine de tous les nombres ; enfin le mouvement ne pouvant être sans espace, on voit ces trois choses enfermées dans la première.
>
> Le temps même y est aussi compris : car le mouvement et le temps sont relatifs l'un à l'autre ; la promptitude et la lenteur, qui sont les différences des mouvements, ayant un rapport nécessaire avec le temps.
>
> Ainsi il y a des propriétés communes à toutes ces choses, dont la connaissance ouvre l'esprit aux plus grandes merveilles de la nature.
>
> La principale comprend les deux infinités qui se rencontrent dans toutes : l'une de grandeur et l'autre de petitesse.
>
> Car quelque prompt que soit un mouvement, on peut en concevoir un qui le soit davantage, et hâter encore ce dernier ; et ainsi toujours à l'infini, sans jamais arriver à un qui le soit de telle sorte qu'on ne puisse plus y ajouter. Et au contraire, quelque lent que soit un mouvement, on peut le retarder davantage, et encore ce dernier ; et ainsi à l'infini, sans jamais arriver à un tel degré de lenteur qu'on ne puisse encore en descendre à une infinité d'autres sans tomber dans le repos.
>
> De même, quelque grand que soit un nombre, on peut en

> concevoir un plus grand, et encore un qui surpasse le dernier; et ainsi à l'infini, sans jamais arriver à un qui ne puisse plus être augmenté. Et au contraire, quelque petit que soit un nombre, comme la centième ou la dix millième partie, on peut en concevoir un moindre, et toujours à l'infini, sans arriver au zéro ou néant.
>
> De même quelque grand que soit un espace, on peut en concevoir un plus grand, et encore un qui le soit davantage; et ainsi à l'infini, sans jamais arriver à un qui ne puisse plus être augmenté. Et au contraire quelque petit que soit un espace, on peut encore en considérer un moindre, et toujours à l'infini, sans jamais arriver à un indivisible qui n'ait plus aucune étendue.
>
> Il en est de même du temps. On peut toujours en concevoir un plus grand sans dernier, et un moindre, sans arriver à un instant et à un pur néant de durée.
>
> C'est-à-dire, en un mot, que quelque mouvement, quelque nombre, quelque espace, quelque temps que ce soit, il y en a toujours un plus grand et un moindre : de sorte qu'ils se soutiennent tous entre le néant et l'infini, étant toujours infiniment éloignés de ces extrêmes [10].

Ce texte, en affirmant que « ces trois choses [le mouvement, le nombre et l'espace], qui comprennent tout l'univers » sont telles que « les deux infinités [...] se rencontrent dans toutes », inscrit donc la double infinité dans la diversité de l'univers, la projette dans la nature.

La même idée est reprise avec force dans le fragment 199 des *Pensées* : « Quand on est instruit on comprend que la nature ayant gravé son image et celle de son auteur dans toutes choses elles tiennent presque toutes de sa double infinité [11]... »

Cette présence dans le monde d'une double infinité n'implique cependant pas pour Pascal, contrairement à ce qu'affirmera Fontenelle via sa conception de l'« infini géométrique », que la double infinité soit concevable. En ce sens, Pascal reste à l'intérieur de la raison traditionnelle qui distingue l'infini en acte et l'infini en puissance ou, suivant la terminologie cartésienne, l'infini et l'indéfini. Le seul véritable infini est celui de Dieu.

Ainsi, Pascal écrit-il, toujours dans l'opuscule *De l'esprit géométrique* : « Voilà l'admirable rapport que la nature a mis entre ces choses, et les deux merveilleuses infinités, qu'elle a proposées aux hommes, non pas à concevoir mais à admirer [12]. »

De même, dans le fragment 199 des *Pensées* :

> On se croit naturellement bien plus capable d'arriver au centre des choses que d'embrasser leur circonférence, et l'étendue visible du monde nous surpasse visiblement. Mais comme c'est nous qui surpassons les petites choses nous nous croyons plus capables de les posséder, et cependant il ne faut pas moins de capacité pour aller jusqu'au néant que jusqu'au tout. Il la faut infinie pour l'un et l'autre et il me semble que qui aurait compris les derniers principes des choses pourrait aussi arriver jusqu'à connaître l'infini. L'un dépend de l'autre et l'un conduit à l'autre. Ces extrémités se touchent et se réunissent à force de s'être éloignées et se retrouvent en Dieu, et en Dieu seulement.
>
> Connaissons donc notre portée. Nous sommes quelque chose et ne sommes pas tout. Ce que nous avons d'être nous dérobe la connaissance des premiers principes qui naissent du néant, et le peu que nous avons d'être nous cache la vue de l'infini [13].

Ou bien encore, en rapport plus direct avec la suite des nombres, Pascal précise, dans le fragment 418 des *Pensées* : « Nous connaissons qu'il y a un infini, et ignorons sa nature comme nous savons qu'il est faux que les nombres soient finis. Donc il est vrai qu'il y a un infini en nombre, mais nous ne savons ce qu'il est [14]. »

Le monde est infini, traversé de toute part par l'infini, mais l'infini n'est pas de notre monde, en ce sens que nous ne pouvons ni le saisir, ni le concevoir, mais seulement le contempler. La construction d'un concept mathématique de l'infini qui soit également un mot du langage de la nature pleinement compréhensible par la pensée humaine est donc hors de notre portée ou, comme l'écrit déjà Galilée dans les *Discorsi* : « [...] rappelons-nous que nous traitons d'infinis et d'indivisibles, inaccessibles à notre entendement fini, les premiers à cause de leur immensité, les seconds à cause de leur petitesse. Pourtant nous constatons que la raison humaine ne peut s'empêcher de sans cesse y revenir[15].» De même Descartes dans les *Principes* souligne :

> 26. *Qu'il ne faut point tâcher de comprendre l'infini, mais seulement penser que tout ce en quoi nous ne trouvons aucunes bornes est indéfini.*
>
> Ainsi nous ne nous embarrasserons jamais dans les disputes de l'infini ; d'autant qu'il serait ridicule que nous, qui sommes finis, entreprissions d'en déterminer quelque chose, et par ce moyen le supposer fini en tâchant de le comprendre ; c'est pourquoi nous ne nous soucierons pas de répondre à ceux qui demandent si la moitié d'une ligne infinie est infinie, et si le nombre infini est pair ou non pair, et autres choses semblables, à cause qu'il n'y a que ceux qui s'imaginent que leur esprit est infini qui semblent devoir examiner telles difficultés. Et, pour nous, en voyant des choses dans lesquelles, selon certains sens, nous ne remarquons point de limites, nous n'assurerons pas pour cela qu'elles soient infinies, mais nous les estimerons seulement indéfinies. Ainsi, parce que nous ne saurions imaginer une étendue si grande que nous ne concevions en même temps qu'il y en peut avoir une plus grande, nous dirons que l'étendue des choses possibles est indéfinie ; et parce qu'on ne saurait diviser un corps en des parties si petites que chacune de ses parties ne puisse être divisée en d'autres plus petites, nous penserons que la quantité peut être divisée en des parties dont le nombre est indéfini ; et parce que nous ne saurions imaginer tant d'étoiles que Dieu n'en puisse créer davantage, nous supposerons que leur nombre est indéfini, et ainsi du reste.
>
> 27. *Quelle différence il y a entre* indéfini *et* infini.
>
> Et nous appellerons ces choses indéfinies plutôt qu'infinies, afin de réserver à Dieu seul le nom d'infini ; tant à cause que nous ne remarquons point de bornes en ses perfections, comme aussi à cause que nous sommes très assurés qu'il n'y en peut avoir. Pour ce qui est des autres choses, nous savons qu'elles ne sont pas ainsi absolument parfaites, parce qu'encore que nous y remarquions quelquefois des propriétés qui nous semblent n'avoir point de limites, nous ne laissons pas de connaître que cela procède du défaut de notre entendement, et non point de leur nature[16].

MICHEL BLAY

LES RAISONS DE L'INFINI

Du monde clos à l'univers mathématique

« La philosophie est écrite dans cet immense livre qui se tient toujours ouvert devant nos yeux, je veux dire l'Univers [...]. Il est écrit en langue mathématique. » La thèse de Galilée opéra une véritable révolution. Alexandre Koyré en a tiré une étude classique sur le basculement de l'Occident, à la Renaissance, d'une conception aristotélicienne d'un espace fini et ordonné selon la perfection graduée des êtres, dans un univers indéfini, ne comportant plus aucune hiérarchie naturelle et uni seulement par l'identité des lois qui le régissent dans toutes ses parties et ses composants ultimes. Ce passage du monde clos à l'univers infini s'opère grâce à la *géométrisation* de la cosmologie.

Mais vouloir, comme le prétend Galilée, lire le monde à travers le langage euclidien du triangle, du cercle, du carré, de la sphère interdit de rendre pleinement compte du mouvement, de son début, sa fin, sa continuité. La compréhension du mouvement passe d'abord par celle de la présence de l'infini dans le monde. Or, le discours sur l'infini n'est-il pas réservé au Créateur et le nom d'infini à Dieu seul? Faut-il donc, comme y invitent Descartes et surtout Pascal, renoncer, du fait de la finitude de notre entendement, à saisir l'infini ? Ne faut-il pas plutôt, grâce notamment au calcul différentiel et intégral, s'efforcer de construire, avec Fontenelle, une rationalité de l'infini échappant aux enjeux de la théologie et de la métaphysique ? Mais, dès lors, peut-on toujours parler de connaissance du monde et de ses fins dernières ?

Michel Blay ouvre le dossier de la *mathématisation* du monde, de Galilée à Lagrange, de Newton à Laplace, dossier du fondement de notre modernité scientifique : construire une science mathématique de la nature ne vise plus à pénétrer, via la géométrie, la nature et la perfection des choses, mais, bien plutôt, à élaborer un système cohérent d'axiomes, de principes et de concepts reconstruisant les phénomènes de la nature à l'intérieur du seul domaine de l'intelligibilité mathématique. C'est alors que du monde clos naît l'univers mathématique qui est le nôtre, un univers dans lequel Dieu, de Créateur, devient pour d'aucuns une hypothèse qui cesse d'être nécessaire, un univers où l'enchantement de l'harmonie des sphères le cède à la beauté des raisonnements et des postulats.

9 782070 729920 93-IX A 72992 ISBN 2-07-072992-3 110 FF tc