

398 SUR QUELQUES PROBLÈMES DE L'ANALYSE, ETC.

y satisfassent; substituant $p + t$ à la place de x , et $q + u$ à la place de y , on aura une équation de la forme

$$Bt + Cu - Dt^2 + Etu + Fu^2 + Gt^3 + Ht^2u + Kt^4 = 0;$$

je fais

$$u = tz,$$

et divisant toute l'équation par t , elle deviendra

$$B + Cz + Dt + Etz + Ftz^2 + Gt^2 + Ht^2z + Kt^3 = 0,$$

qui n'est plus, comme l'on voit, que du troisième degré entre z et t ; ainsi l'on pourra lui appliquer la méthode précédente, pourvu qu'on connaisse une valeur de z et de t ; or ces valeurs se présentent d'elles-mêmes, car il n'y a qu'à faire

$$t = 0, \quad B + Cz = 0, \quad \text{d'où} \quad z = -\frac{B}{C};$$

done, ...; mais en voilà assez sur ce sujet.

INFINI POTENTIEL - INFINI ACTUEL.
ARISTOTE - PHYSIQUE¹

Jacqueline GUICHARD

IREM de POITIERS

I. INTRODUCTION

I.1. Un concept négatif

C'est un lieu commun d'introduire une réflexion sur l'infini en attirant l'attention sur ce que, dans sa construction-même, le mot *infini* véhicule, et remonter du mot latin *infinitum* à son homologue grec *apeiron* pour rappeler le sens négatif des deux préfixes privatifs in- et a-.

Infinitum ou **apeiron**, c'est le sans borne, sans frontière, sans terme...

Conception négative du "**sans limite**" qui domine la pensée grecque antique et qui fait de l'indéterminé, de l'inachevé, les caractéristiques de ce qui est dit infini, le rejetant ainsi du côté de l'**imperfection** : ce qui n'est pas délimité est imparfait parce qu'inachevé ; il n'a pas atteint sa pleine détermination qui est l'actualisation de ses potentialités dans sa forme achevée. Il est ouvert sur le manque.

L'infini, par définition, ou plutôt par construction, ne peut avoir la plénitude et l'actualité de l'être pour une pensée qui privilégie la limite, et pour laquelle la détermination, loin d'être conçue comme négation de tout ce qu'elle exclut², est ce qui fait du fini un défini et de la finitude, ou plutôt de la finité, une finition.

C'est ce qui fait dire à ARISTOTE que l'infini ne peut être substance, mais seulement attribut, qu'il n'existe pas d'infini en acte ou actuel, mais seulement en puissance ou infini potentiel.³

L'infini est le signe du manque, de ce qui manque pour être véritablement. Cette conception négative qui refuse à l'infini le statut de substance ou d'être véritable, autorise-t-elle à attribuer aux Anciens Grecs une traditionnelle horreur de l'infini ? "**Horror infiniti**", que l'époque contemporaine apprécie diversement.⁴

¹ ARISTOTE. *Physique*, Trad. H. Carteron, 2 tomes. Les Belles Lettres 1966. Les textes qui ont servi de base à ce travail sont extraits des livres : III, 4 à 8 ; VI, 1-2-8-9-10 ; VIII, 8. Cf. Annexe 3.

² A la différence de la métaphysique issue de la méditation chrétienne sur Dieu, qui verra dans l'infini la positivité de l'Être et dans la délimitation la négation. "Toute détermination est négation". SPINOZA. *Lettre à Jarig Jelles*. La Haye 1674. In *Œuvres complètes*. Bibliothèque de La Pléiade. NRF-Gallimard 1967, pp.1230-1231.

³ Dans l'annexe : AUTOUR DE L'INFINI - QUELQUES CONCEPTS, on trouvera un développement de ces concepts, ainsi que leurs équivalents grecs.

⁴ Pour illustrer cette diversité, on peut prendre deux points de vue divergents dans : - SIERPINSKA, A. *Obstacles épistémologiques relatifs à la notion de limite*. In *Recherches en Didactique des Mathématiques*. La Pensée Sauvage Editions. Vol. 6 n°1, pp. 5-67. 1985 : "L'horreur de l'infini chez les Anciens Grecs s'exprimait même dans le mot choisi pour désigner l'infini, apeiron qui avait un sens péjoratif : le chaos était apeiron, une ligne était apeiron, un mouchoir chiffonné était apeiron." - ITARD, J. *Les méthodes infinitésimales chez Euclide et Archimède*. 1950. In *Essais d'Histoire des Mathématiques*. Ed. Blanchard 1984, pp. 139-142 : "Les historiens des mathématiques aiment à répéter que les Grecs avaient vis-à-vis de l'Infini en mathématique une attitude peureuse et timide. L'examen attentif de l'œuvre d'Euclide et de celle d'Archimède m'ont amené à une opinion diamétralement opposée. [...] la théorie des proportions d'une part, la méthode d'exhaustion d'autre part, sont les prototypes de nos théories modernes du continu et de l'intégrale de Riemann."

Tableau synoptique :

IN - FINITUM	(finis)	-Latin-	
A - PEIRON	(péras *)	-Grec-	
sans borne	ce qui n'est pas FINI		
" limite	ce qui est ILLIMITE		IMPARFAIT
" frontière (oros)	INDETERMINE		=
" terme (télos)	INDEFINI (aoriston)		
	INACHEVE		
	INACCOMPLI (atélys)		
* péras : limite, terme extrême ;			
-radical per : traverser			
cf. le verbe pérao : traverser, aller jusqu'au bout, jusqu'au terme.			
D' où apeiron (infini) : ce qu'on ne peut parcourir.			

Avant d'opérer ce "passage à la limite" -du négatif au rejet total, de l'attribution du manque d'être au refus d'existence (ou non-être)-, il serait bon de prendre en compte ce que l'on peut savoir de la pensée de l'infini avant ARISTOTE chez les penseurs présocratiques (antérieurs aux V-IV^{èmes} siècles avant J-C.), et la position même d'ARISTOTE qui ne peut sans nuance être interprétée comme un refus de l'infini, puisqu'il va opérer une distinction dans la notion d'infini qui correspond à une distinction dans l'être.

Il y a infini et infini pourrait-on dire, et si l'on parle d'une horreur de l'infini, encore faut-il savoir de quel infini l'on parle.

Distinction qui mérite attention, avec les problèmes d'interprétation qu'elle soulève, parce qu'elle est peut-être moins révélatrice d'une éviction du problème de l'infini que de la réelle difficulté qu'il y a à tenter de penser le continu, difficulté à laquelle les Grecs se sont réellement affrontés.

I.2. Le contexte : continuistes et discontinuistes - finitistes et infinitistes.⁵

Dans ce contexte de la pensée présocratique pour laquelle les textes font trop souvent défaut pour apprécier les courants et les tendances dans leurs points communs et surtout leurs différences, quelques écoles ou figures apparaissent dominantes à travers les fragments et surtout les témoignages qui nous sont parvenus.

Les conceptions infinitistes n'y sont pas rares.

⁵ Dans l'annexe : L'ÊTRE : FINI-INFINI - CONTINU-DISCONTINU, on trouvera un tableau chronologique succinct des principales écoles et figures de l'Antiquité grecque présocratique citées dans ce paragraphe.

La première école antique connue, c'est l'ECOLE IONIENNE DE MILET au VI^{ème} siècle avant J-C, avec des penseurs dont les réflexions portent sur la Nature et ses éléments constituants. Ce sont, au sens étymologique du terme, des physiciens ou physiologues (physis = nature). Ils cherchent l'élément premier qui serait le principe de toutes choses ; c'est pourquoi ils sont parfois dénommés les élémentaristes.

Le plus connu, THALES, fait de l'eau l'élément principe. Mais celui qui intéresse au premier chef une réflexion sur le statut de l'infini dans la pensée grecque, c'est ANAXIMANDRE qui aurait fait de l'infini le principe de toutes choses. S'il est problématique de déterminer ce qu'il entend précisément par là, étant donné que de ses œuvres, il ne reste que le titre d'un traité SUR LA NATURE, la tradition nous rapporte une conception positive : l'indétermination étant ici non pas privation d'être, mais source de l'être et de l'existence de toutes choses. Et ses attributs, d'expression négative, sont en fait positifs : non engendré, non corruptible, immortel, impérissable, en un mot divin.⁶

Avec ANAXIMANDRE, on peut dire qu'au commencement est l'infini qui est Tout, puisque rien ne vient à l'existence en dehors de lui et tout y retourne. Nature infinie et dieu sont des notions réciproques.

Cette conception positive de l'infini n'est pas isolée, comme ARISTOTE le rappelle dans la PHYSIQUE.

On la retrouve chez XENOPHANE DE COLOPHON (-VI^{ème} s.) dont on fait parfois le premier fondateur de l'ECOLE D'ELEE, troisième grande école de l'Antiquité, et dont le chef est PARMENIDE pour lequel le monde est fini. Mais un disciple infidèle au maître sur ce point, MELISSOS (-VI^{ème} s), soutiendra l'infinité du monde.

Même affirmation chez les Physiciens du V^{ème} s. comme EMPEDOCLE D'AGRIGENTE :

"Mais il est égal en tous sens, et tout à fait infini le Sphairos⁷ bien arrondi, fier et joyeux de son indépendance".⁸

De même ANAXAGORE, dont les premiers fragments affirment l'existence première d'une infinité de choses faites d'une infinité de genres.⁹

"Les principes de toutes choses sont en nombre infini, et toutes choses sont infiniment composées, sont infiniment divisibles"

On lui reconnaît "plusieurs mérites", en particulier, d'avoir eu la première intuition du continu et d'avoir retourné les arguments de ZENON D'ELEE.¹⁰

DEMOCRITE D'ABDERE dont la tradition fait le promoteur du matérialisme et de l'atomisme¹¹, plus connu que son maître ou confrère LEUCIPPE DE MILET, lequel aurait reçu l'enseignement de ZENON D'ELEE, est le premier à avoir mis à l'origine de toutes choses la rencontre d'atomes en nombre infini et en mouvement, tourbillonnant dans le vide, conception discontinuiste de la réalité.¹²

⁶ ARISTOTE. *Physique* III, 4, 203 b 6, opus cité, tome 1 p. 97. BREHIER E. *Histoire de la Philosophie*, tome 1, fascicule 1, chapitre premier pp. 37-42. RAMNOUX C. *Les Présocratiques*, in *Histoire de la Philosophie 1*. Sous la direction de B. PARAIN. Encyclopédie de La Pléiade. NRF-Gallimard 1969, pp. 414-418. VOILQUIN J. *Les penseurs grecs avant Socrate de Thalès de Milet à Prodicos*. Garnier-Flammarion 1964, pp. 51-53, en particulier p. 52 : AETIUS I 3.3 Dox. 277. Ou ANAXIMANDRE in *Les Présocratiques*. Edition établie par JP. DU-MONT. Bibliothèque de La Pléiade. NRF-Gallimard 1988, pp. 24-40.

⁷ Sphairos : adjectif grec = sphérique. O Sphairos = le monde conçu comme une sphère.

⁸ VOILQUIN J. Opus cité p. 125.

⁹ VOILQUIN J. Opus cité pp. 143-150.

¹⁰ RAMNOUX C. Opus cité, tome 1 p. 436.

¹¹ ARISTOTE. *Métaphysique*, Trad. J. Tricot, 2 tomes. Vrin 1970. Livre A 4, 985 b 5-20, Tome 1, pp. 39-41. BREHIER E. Opus cité pp. 68-71.

¹² DIOGENE LERCE. *Vie, doctrines et sentences des philosophes*. Trad. R. Genaille. Garnier-Flammarion 1965. 2 tomes. Tome 2 IX, pp. 177-184. VOILQUIN J. Opus cité p. 193.

Le débat entre conceptions continuistes et discontinuistes est dominé par les deux grandes écoles de l'Antiquité : PYTHAGORICIENS ET ELEATES.

Ce que la tradition grecque retient du Pythagorisme primitif, dont nous n'avons aucun texte, c'est une conception pluraliste et discontinuiste de la réalité qui a son principe dans l'équilibre des contraires à partir des propriétés des nombres.

Le couple premier de contraires irréductibles, c'est le couple *illimité (apeiron) - limitée (péras)*. PYTHAGORE aurait gardé la conception ionienne de l'infini comme principe ou substance¹³. ARISTOTE dans la PHYSIQUE reproche aux Pythagoriciens de faire de l'infini une substance et en même temps de la diviser¹⁴.

Les nombres constituent la structure des choses. "*Toutes choses sont nombres*" aurait dit PYTHAGORE cité par ARISTOTE. Ils sont des quantités discrètes, discontinues.

"Le nombre est une multiplicité définie ou un système d'unités (monades)".¹⁵

Ils correspondent à des points géométriques :

"...c'est lui <le nombre> qui dans ce système constitue les substances sensibles. Ils construisent en effet l'univers entier au moyen des nombres; seulement ces nombres ne sont pas composés d'unités abstraites, mais ils attribuent aux nombres l'étendue."¹⁶

A cette conception s'oppose l'Eléatisme qui affirme que l'être est *un, continu, entier, indivisible, immobile, atemporel*.

"Et jamais il ne fut, et jamais il ne sera
Puisqu'à présent il est tout entier à la fois,
un et continu..."

dit le poème de PARMENIDE¹⁷.

Et son disciple ZENON est présenté par la tradition comme s'étant employé à défendre la conception du maître en réduisant la position de l'adversaire à l'absurde, en montrant qu'elle constitue une voie sans issue : une aporie.

Or ni le Pythagorisme primitif, ni l'Eléatisme ne sont des positions tenables. Le premier a été mis en échec par la découverte des irrationnels qui semble être intervenue assez tôt dans l'histoire du Pythagorisme probablement au V^{ème} siècle avant J.-C., à l'époque de PARMENIDE. Le second interdit toute connaissance puisque tenter de dire ce que l'Être est, c'est déjà rompre son unité ; et il apparaît au regard de l'expérience comme une pure folie puisqu'affirmer la continuité massive de l'Être, c'est refuser l'existence des contraires. Or il faudrait être fou pour maintenir que le feu et la glace c'est la même chose dit ARISTOTE¹⁸, qui remet en chantier la réflexion sur l'infini à l'intérieur d'une détermination de la Physique et de ses objets

¹³ BREHIER E. Opus cité p. 46.

¹⁴ ARISTOTE. Opus cité : III 204 a 28, p. 99.

¹⁵ NICOMACHEDEGERASE. *Introduction arithmétique*. Trad. J. Bertier. Vrin 1978. Cf. EUCLIDE. *Eléments* VII déf. 2 : "...un assemblage composé d'unités". Trad. Peyrard 1809. Rééd. Blanchard 1966, p. 180.

¹⁶ ARISTOTE. *Métaphysique*, Livre M 6, 1080 b 15-20, opus cité, tome 2 pp. 744-745.

¹⁷ PARMENIDE. In *Les Présocratiques*, opus cité pp. 261-263.

¹⁸ ARISTOTE. *De la génération et de la corruption* 385 a 18-23 : "...opinion proche de la folie, car il n'y a pas de dément qui ait perdu la raison au point que le feu et la glace lui semblent être une seule et même chose."

II. LE TRAITEMENT DE LA QUESTION PAR ARISTOTE.

On retrouve dans la PHYSIQUE L.III la stratégie qui lui est habituelle :

- examen des conceptions antérieures ou des opinions communes sur la question,
- confrontation et mise en évidence des problèmes qu'elles posent : examen dialectique qui permet à ARISTOTE d'introduire comme solution sa conception.

II.1. L'objet des textes de la PHYSIQUE L.III, 4 fin à 8. (Cf. Annexe 3)

Le paragraphe 4 s'ouvre sur la nécessité d'étudier l'infini, -s'il existe et dans ce cas quelle est sa nature-, "*puisque la science de la nature porte sur les grandeurs, le mouvement, le temps, toutes choses dont chacune doit être nécessairement ou infinie ou limitée*". Après avoir examiné les opinions des Anciens et recensé leurs points de convergence (203 a-b, pp.96-97), il s'achève sur les principales raisons de croire à la réalité de l'infini, et la prise en compte du problème présenté comme difficile et incontournable (203 b 30, p. 98).

Par conséquent entre la négation et l'affirmation, il faudrait *trouver un compromis* : ce sera l'infini potentiel (§ 6, 206 a 9..., p.103-104...).

Pour cela, il faut examiner les différents sens du mot infini : "*différentes acceptions*", dont deux sont à retenir pour la suite : **infini par composition et infini par division** (204 a 3 & § 6 206 a 14 ...).

Puis, démontrer l'impossibilité de l'existence d'un infini actuel, ou encore démontrer que l'infini ne peut pas être substance, ou que la réalité n'est pas infinie ; et parallèlement, critiquer les penseurs qui ont soutenu le contraire.

Le paragraphe 5 passe en revue les différents cas possibles pour montrer qu'on aboutit à l'impossibilité de concevoir l'infini comme substance, c'est-à-dire comme un être : il ne peut être conçu que comme attribut. Première conclusion en 204 a 28.

ARISTOTE prend soin d'envisager la question sous tous ses angles : mathématique, logique et physique pour terminer par une démonstration générale qui met en jeu une conception du lieu : tout corps sensible est dans un lieu et tout lieu est déterminé. Par conséquent un lieu infini est impossible :

"La catégorie du lieu ne convient pas à l'infini",

et "il n'y a pas en acte de corps infini" (206 a, p. 103).

Avec l'infini, on se heurte à des difficultés insurmontables, qu'on affirme son existence effective, ou qu'on le nie absolument : difficultés à propos de la conception du temps et du mouvement, qui rendraient la Physique impossible, et à propos du nombre, qui rendraient les mathématiques impossibles. Il faut donc repenser la notion pour trouver un compromis.

Les paragraphes 6 et 7 concernent la détermination de l'**infini comme potentialité ou puissance**, mais qui a, entre tout ce qui est en puissance, un statut particulier, puisque la nature de ce qui est en puissance est de tendre à son actualisation pour atteindre son but qui est sa réalisation ou accomplissement (existence en acte). Or l'existence d'un infini actuel vient d'être exclue.

"...reste donc que l'infini est en puissance. Mais il ne faut pas prendre l'expression "en puissance", comme dans le cas où l'on dit : ceci est en puis-

sance une statue, c'est-à-dire sera une statue, comme s'il y avait une chose infinie qui dût dans l'avenir être en acte ; mais puisque l'être se prend en plusieurs acceptions, de même que l'existence de la journée et de la lutte est un renouvellement continu, de même aussi l'infini. Et en effet, dans ces exemples, il y a existence en puissance et en acte, l'olympiade consiste aussi bien dans la lutte en puissance que dans la lutte réalisée." (206 a 18, p. 104)

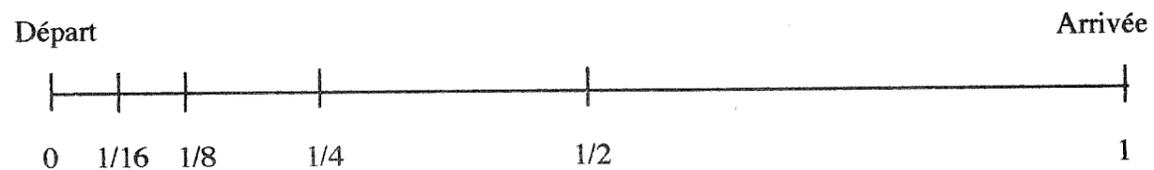
La grandeur et le temps sont des continus potentiellement infinis, c'est-à-dire susceptibles d'être indéfiniment divisés. Il faut donc répondre aux paradoxes de ZENON qui visent à nier la réalité ou l'intelligibilité du mouvement en utilisant la divisibilité de l'espace et du temps.

II.2. L'étude des paradoxes de ZENON D'EELE sur le mouvement et leur réfutation par ARISTOTE interviennent dans le livre VI.

* PREMIER ARGUMENT DE ZENON POUR NIER LA REALITE DU MOUVEMENT :

LA DICHOTOMIE OU "COUPURE EN DEUX" (VI, 2, 233 a 21...p.44 ; 9, 239 b 11-14, p. 60 et I, 3, 187 a 3, tome 1, p. 35)

"Le mobile doit d'abord parvenir à la moitié avant d'atteindre le terme de son trajet".



ARISTOTE attaque le point de départ du raisonnement non sa cohérence (233 a, p.44) :

"ZENON suppose à tort que les infinis ne peuvent être parcourus ou touchés chacun successivement en un temps fini."

Le temps, comme l'espace, est infini, et de la même façon : potentiellement (infini de division) et non actuellement (infini de composition) : il est dans la nature de l'un et de l'autre de POUVOIR être divisé indéfiniment, c'est-à-dire sans qu'on puisse trouver de borne effective à cette division, mais ils ne sont pas réellement composés d'une infinité d'éléments, instants ou points. (cf aussi VIII, 8, 263 a 11- b 8, pp. 131-132)

Qu'est-ce qui est en jeu ici ?

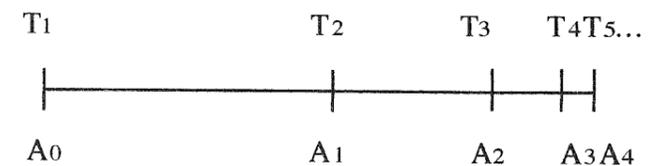
- Est-ce la conception de la sommation d'une infinité de longueurs décroissantes, pour laquelle manquent les concepts mathématiques de limite et de convergence ? Le problème serait alors **épistémologique**.

- Des conceptions de l'espace, du temps et de leurs rapports, c'est-à-dire en dernier ressort une conception de l'Être, conception de la composition ou structure du réel qui met en jeu le difficile problème du continu ? Le problème est alors **ontologique**.

* DEUXIEME ARGUMENT DE ZENON : L'ACHILLE (VI, 9, 239 b 14-28, p. 61)

"Le plus lent à la course ne sera jamais rattrapé par le plus rapide"

Un mobile quelle que soit sa vitesse ne pourrait franchir un intervalle aussi petit soit-il : impossibilité de franchir la limite.



"Le plus lent à la course" : T = la tortue

"Le plus rapide à la course" : A = Achille

Même structure que la dichotomie ("dichotomie généralisée"), même réfutation :

"il sera rattrapé pour peu qu'on accorde que c'est une ligne finie qui est ici parcourue" et non une distance réellement infinie.

Ces deux premiers arguments ont intrigué les commentateurs. Pourquoi deux présentations différentes pour un même argument ?

Mais est-ce bien le même argument ?

Quel sens accorder à la différence de forme ? (les intervalles successifs ne se recouvrent pas dans le second argument, mais se juxtaposent successivement de façon décroissante).

Hypothèses :

- souci de généralisation du premier argument ?

- réfutation d'une objection à la suite du premier argument ?

L'argument aurait fonction de microscope, en quelque sorte : la dichotomie permet d'opposer à la conclusion l'objection (fausse) du segment si petit que le mobile, même très lent, le parcourra en un instant. cf. M. CAVEING¹⁹

* TROISIEME ARGUMENT DE ZENON : LA FLECHE (VI, 9, 239 b 5 & 30, pp. 60 & 61)

"Si en effet, dit-il, toute chose est en repos toutes les fois qu'elle est dans l'espace qui lui est égal, et si à tout moment le corps en mouvement est, dans l'instant, dans l'espace qui lui

¹⁹ CAVEING M. *Zénon d'Elée. Etude historique et critique des Fragments et Témoignages*. Vrin 1982, pp. 92-94.

est égal, la flèche emportée dans son vol est immobile". (Trad. Zeller) ²⁰

Le présupposé de ZENON, c'est que le temps est composé d'instants, et qu'il y a une correspondance terme à terme du point et de l'instant qui résout le mouvement en succession de repos.

Dans le paragraphe 8 (239 b 1), ARISTOTE résume sa position :

"Ni le repos ni le mouvement ne sont possibles dans l'instant".

L'instant, ou maintenant, est "la limite du temps".

Le temps n'est pas composé -n'est pas une somme- d'instants ²¹. Il n'y a pas plus d'instant consécutifs dans le temps qu'il n'y a de points consécutifs dans l'espace. Par conséquent, ce qui est "physiquement" possible dans le temps ne l'est pas dans l'instant.

* QUATRIEME ARGUMENT DE ZENON : LE STADE (VI, 9, 239 b 33 - 240 a 1-18, p.61-62)

"...a trait à des masses égales se mouvant en sens contraire dans le stade le long d'autres masses égales, les unes à partir de la fin du stade, les autres du milieu avec une vitesse égale ; la conséquence prétendue est que la moitié du temps est égale à son double."

L'établissement du texte est problématique, avec des variantes d'un manuscrit à l'autre et il est elliptique du fait qu'il suppose la considération d'une figure que le néoplatonicien SIMPLICIUS (fin VI^{ème} siècle après J.-C.) reproduit, à partir d'ALEXANDRE D'APHRODISE (fin II-III^{ème} siècle après J.-C.), dans son COMMENTAIRE SUR LA PHYSIQUE D'ARISTOTE ²².

La réponse d'ARISTOTE :

"Le paralogisme consiste en ce que l'on pense que la grandeur égale, avec une vitesse égale, se meut dans un temps égal, aussi bien le long de ce qui est mû que le long de ce qui est en repos. Or c'est faux."

Sa démonstration procède en comparant les masses en mouvement aux masses immobiles d'une part, et les masses en mouvement entre elles d'autre part, et en raisonnant à partir de la situation finale, quand les masses en mouvement sont arrivées au terme de leur déplacement.

EXPLICITATION DE LA REFUTATION D'ARISTOTE (d'après M. CAVEING ²³)

1. Explicitation des propositions :

²⁰ ZELLER E. *Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung dargestellt*, Erste Teil, 2 vol. Leipzig, 1844-1852, 1881 ; trad. franç. Boutroux E. , 2 vol. Paris, 1877; cité par M. CAVEING, p. 95.

²¹ "sugkeisthai" en grec = être composé (avec l'idée d'addition).

²² SIMPLICIUS. *Commentaire sur la Physique d'Aristote*. In *Les Présocratiques, Zénon d'Elée*, opus cité p. 289.

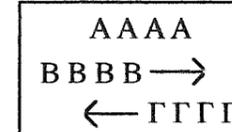
²³ CAVEING M. Opus cité pp. 110-111.

P1. Le premier B se trouve à une extrémité des A en même temps que le premier Γ à l'autre.

P2. Le premier Γ a parcouru la suite des B tout entière (conséquence de P1 : $P1 \Rightarrow P2$).

P3. Le premier B a parcouru la moitié des A (conséquence de P1 : $P1 \Rightarrow P3$).

Schéma d'après SIMPLICIUS



AXIOME DE ZENON : le temps mis par l'un et l'autre à passer devant chaque masse est égal. (Ax)

P4. Le temps du premier B est la moitié du temps du premier Γ (conséquence de P2 et P3 conjointement avec l'axiome, compte tenu que les A et B sont au total en nombre égal : $(P2+P3) + Ax. \Rightarrow P4$).

P5. Le premier B s'est déplacé le long de tous les Γ (conséquence de P1 qui se trouve reformulée : les premiers B et les premiers Γ se trouvent en même temps aux extrémités opposées : $P1 \Rightarrow P5$).

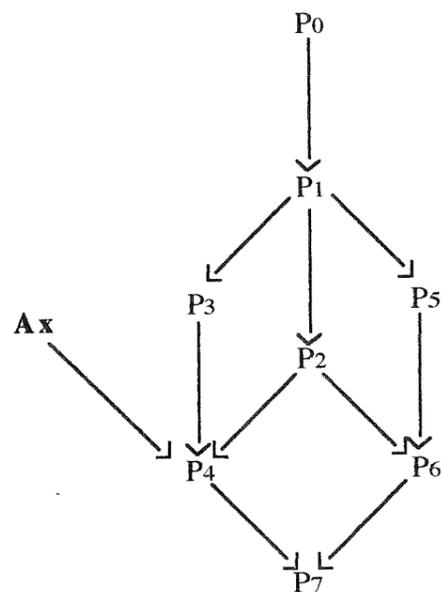
P0. Pour le premier B et le premier Γ le temps mis à passer devant les A est égal : justification après coup de P1 qui vient d'être réexprimée : $P0 \Rightarrow P1$.

Restitution de la fin du raisonnement évidente d'après ce qui précède :

P6. Le temps du mouvement des premiers B est égal à celui du mouvement du premier Γ (conséquence de P2 et P5 conjointement : $P2 + P5 \Rightarrow P6$).

P7. Un temps moitié d'un autre est égal à ce temps double (conséquence de la conjonction de P4 et P6 : $P4 + P6 = P7$).

2. Schéma des relations logiques entre les propositions :



* symétrie des déductions

*rôle capital de l'AXIOME de ZENON : sans lui pas de P4 dont l'incompatibilité avec P6 implique contradiction.

Ce n'est pas la logique de l'argumentation que critique ARISTOTE, mais l'axiome de ZENON.

Qu'est-ce qui est en jeu dans ce paradoxe ?

- La notion de vitesse relative qui serait ignorée de ZENON et qu'ARISTOTE aurait bien vue ? Le problème serait **épistémologique**.

- Une structure de l'espace et du temps nécessaire pour penser la notion de vitesse relative, et que l'Eléatisme rejette pour maintenir sa conception de l'Etre indivisible, immuable, immobile ? Le problème est alors **ontologique**.

Là encore, l'argument de ZENON pourrait, comme les précédents, avoir une fonction "microscopique", et répondre à un adversaire qui soutiendrait, à l'issue de "la flèche", que le mobile passe d'un point à un autre dans l'instant.

III. Conclusion : des enjeux différents.

Les enjeux de ZENON et d'ARISTOTE sont à l'évidence différents, même si le fait que les paradoxes du premier ne nous sont connus qu'à travers le texte d'ARISTOTE, rend difficile de jauger la part de transcription-transposition que la tradition et ARISTOTE lui-même ont pu leur faire subir.

III.1. Les enjeux de la réfutation du mouvement par Zénon apparaissent **métaphysiques ou ontologiques** : c'est une conception de l'Etre qu'il s'agit de défendre en reléguant le mouvement au rang des phénomènes, c'est-à-dire d'une apparence qui n'a pas d'ancrage dans le réel parce qu'elle n'est pas pensable : ce qui ne pourrait être pensable (ne pas donner lieu à des contradictions) que dans l'hypothèse d'une conception pluraliste de l'Etre, conduit en fait et quel que soit l'angle sous lequel on l'envisage, à des apories. Le POEME de PARMENIDE disait "*de cette voie il faut se garder*".

La méthode de ZENON dans ces arguments est toujours la même : partir de la même hypothèse qui combine deux pré-supposés contradictoires :

- l'un qui est celui du Pythagorisme ancien : les grandeurs sont composées d'éléments derniers : les points dont elles sont formées par addition ;
- l'autre qui admet que les grandeurs sont infiniment divisibles.

Et les paradoxes de ZENON peuvent être interprétés comme autant de réfutations par l'absurde d'arguments opposés à l'Eléatisme ; il s'agirait toujours de défendre la thèse parméniennienne de l'Etre un et indivisible en laissant le mouvement aux apparences, alors que l'adversaire auquel ils s'adressent voudrait en rendre compte au nom d'une conception pluraliste d'éléments constituant la grandeur.

En somme, les arguments ou paradoxes de ZENON mettaient en évidence les difficultés d'une conception discontinue de l'Etre qui fait correspondre nombre, grandeur et réalité physique, et qui était celle du Pythagorisme ancien. Mais en défendant la thèse parméniennienne de la continuité massive, indivisible de l'Etre, ils conduisaient à refuser tout fondement à l'activité mathématique, comme à toute pensée qui vise à distinguer, séparer, mesurer, et d'une façon générale, à conceptualiser.

Indépendamment de l'apport des procédés de raisonnement qu'ils mettent en œuvre, les arguments de ZENON apparaissent historiquement comme une triple impasse : impasse pour la pensée philosophique, impasse pour la pensée physique, impasse pour la pensée mathématique.

Ce qui conduit aux grandes réfutations du IV^{ème} siècle, siècle du rationalisme classique dans la Grèce antique :

- celle de PLATON, opérant le "parricide" dans le PARMENIDE, réfutant le Maître pour pouvoir, pourrait-on dire, penser la possibilité de la pensée, ou pour assurer le fondement d'une pensée qui vise à penser l'Etre, et qui par conséquent, ne soit pas cantonnée à la répétition de son affirmation tautologique : "*l'Etre est*" et de sa conséquence immédiate : "*le non-Etre n'est pas*".

- celle d'ARISTOTE, réfutant ZENON pour assurer la possibilité de la Physique.

III.2. Les enjeux de la réfutation des arguments de ZENON par ARISTOTE

ne sont en effet pas uniquement métaphysiques, ils sont aussi et d'abord **épistémologiques** : il s'agit d'assurer la possibilité d'une **Connaissance de la Nature**.

Or celle-ci est impossible si l'on maintient la thèse de l'Un qui ne peut rendre compte de l'observation des faits naturels : génération et corruption, mouvement - ou changement - naturel qui fait que les êtres naissent se développent et disparaissent.

De ce point de vue, ARISTOTE est plus proche du pluralisme des PYTHAGORICIENS que de ZENON, et il s'agit de le réfuter pour montrer que ses arguments laissent entier le problème du pluralisme. Cependant, la conception de la grandeur composée par addition de l'unité a ses limites que la découverte des irrationnels a mis en évidence, et en toute logique conduirait à la conception d'un continu composé d'une infinité actuelle d'indivisibles (unités - "monades") qu'ARISTOTE ne peut que refuser.

Il s'agit par conséquent pour lui, de penser la pluralité de l'unité et l'unité de la pluralité, ou encore concilier l'un et le multiple par la **distinction entre un infini actuel** -dont l'existence est rejetée- et **un infini potentiel** qui permet de concevoir qu'une grandeur (une unité) puisse contenir en puissance -et non réellement- une infinité de termes, ou encore être susceptible d'être divisée selon une autre unité.

Ce qui est s'acheminer vers un concept de l'infini conçu comme potentialité opératoire et vers un concept opératoire de l'unité et du nombre, opératoire c'est-à-dire détaché d'une correspondance physique.

En réfutant ZENON par la conception de l'infini comme potentialité pure c'est-à-dire sans perspective d'actualisation, ARISTOTE conceptualise sur le plan philosophique ce qui est en train de s'élaborer dans l'activité mathématique, que les éléments d'EUCLIDE vont mettre en forme au siècle suivant, et que l'œuvre d'ARCHIMEDE va prolonger.

"Reconnaissant lui aussi <comme PLATON> l'autonomie des champs opératoires du mathématicien, ARISTOTE sera conduit, pour les besoins de la Physique, à une nouvelle élaboration des concepts d'infini et de continu, sur la base de la distinction de la puissance et de l'acte. Maintenant la conception continuiste de l'Univers afin de sauvegarder l'applicabilité des Mathématiques à la Physique, il réussira, sans contredire les travaux d'EUDOXE, et peut-être en s'en inspirant, à consacrer à la fois la séparation entre Physique et Mathématique et l'idéalité du domaine des grandeurs archimédiennes, grâce à la doctrine de l'abstraction, tout en évitant les écueils du réalisme des Formes séparées. Cette fois, l'idéalité des objets mathématiques, réunissant les quatre caractères de l'objectivité, de la non-appartenance au sensible, de la perfection et de l'intelligibilité, avait rencontré -et pour longtemps- une formulation satisfaisante au plan philosophique, en ce qu'elle était compatible avec la solution finalement apportée au problème des grandeurs par la théorie mathématique elle-même, et aussi en ce qu'elle ne recourait pas à une "genèse" métaphysique des objets mathématiques incompatible avec les nécessités opératoires." 24

24 CAVEING M. *La constitution du type mathématique de l'idéalité dans la pensée grecque*. 3 tomes. Thèse 1977. Edition : Université de Lille III 1982. Tome III, p. 1617.

Annexe 1

AUTOUR DE L'INFINI - QUELQUES CONCEPTS ET LEURS HOMOLOGUES GRECS

SUBSTANCE *upestasis* "ce qui se tient sous" | -> **SUBSTRAT** *upokeimenon*
ce qu'il y a de PERMANENT dans une chose | -> **ESSENCE** *ousia*, l'être de quelque
ou un être et qui en fait un SUJET | chose, ce qu'il est en lui-même
(sa quiddité)

ATTRIBUT *catégoréma* ≈ synonyme : **PREDICAT**
caractère affirmé ou nié d'un sujet peut être essentiel ou accidentel

ACCIDENT *sumbébêkos* n'est pas constant, "par accident"
ce qui peut avoir lieu est **CONTINGENT**, s'oppose à :
(arriver à un sujet) par opposition à par nature
ou disparaître, sans NECESSAIRE par essence
destruction du sujet, sans modification de par soi
son essence

EN ACTE synonymes : **REELLEMENT**
état de ce qui a atteint SA FORME **EFFECTIVEMENT**
ACHEVEE, son but (*télos*) :

- est pleinement lui-même
(*entéléchie*)

- exerce l'activité (*ergon*) pour
laquelle il est fait (*énergeia*)

EN PUISSANCE *dunamis* synonymes : **VIRTUELLEMENT**
état de ce qui PEUT se produire **POTENTIELLEMENT**
mais N'EST PAS ACTUELLEMENT REALISE

Ni réalité effective, ni non-être ou
privation absolue.

Mais POSSIBILITE QUI TEND VERS L'ETRE,
la réalisation, l'actualisation.

La puissance est principe de changement
= **CAPACITE**

⇒ FINALITE (*télos*)

*Pb du statut de l'infini : une puissance
sans perspective d'actualisation.*

Annexe 2

L'ETRE : FINI-INFINI - CONTINU-DISCONTINU ?
PRINCIPALES ECOLES ET FIGURES DE L'ANTIQUITE GRECQUE PRESOCRATIQUE

-VI ^o s.	<p><u>Ecole ionienne de MILET :</u></p> <p>THALES (≈ 640 - 562) ANAXIMANDRE (≈ 610 - 547) ANAXIMENE (≈ 586 - 526)</p>	<p>"Physiciens" ou "physiologues" = penseurs de la Nature (PHUSIS) --> l'ELEMENT, principe de toutes choses :</p> <p>eau INFINI air</p>
	<p><u>Ecole de PYTHAGORE</u> (≈ 570 - 512)</p>	<p>PLURALISME ET DISCONTINUITE "tout est nombre" Principes premiers : L'ILLIMITE (INFINI) ET LA LIMITE</p>
	<p><u>Ecole des ELEATES:</u></p> <p>PARMENIDE (≈ 510 ?)</p>	<p>UNITE ET CONTINUITE "L'Etre est, le non-être n'est pas" Il est un, immobile, immuable, indivisible, FINI...</p>
-V ^o s.	<p>MELISSOS (V^o) ZENON (≈ 488)</p>	<p>Il est INFINI</p> <p>"Le Père de la dialectique" : - raisonnement par l'absurde - paradoxes ou apories pour réfuter les arguments de l'adversaire</p>
	<p>ANAXAGORE ? arrivée à Athènes : 478</p>	<p>Le monde est INFINI L'intelligence est principe</p>
-IV ^o s.	<p>SOCRATE (469 - 399) DEMOCRITE (480 ?) PLATON (429 - 347) ARISTOTE (385 - 322)</p>	<p>ATOMISME - Monde INFINI</p> <p>387 : Académie</p> <p>335 : Lycée Monde FINI INFINI POTENTIEL</p>
-III ^o s.	<p>EUCLIDE (315 - 255)</p>	

Annexe 3. Extraits de la PHYSIQUE d'ARISTOTE. (III - VI - VIII)
Traduction H. CARTERON. Editions Les Belles Lettres. 1966. 2 tomes.

5
[Il n'y a pas d'infini donné en acte.]

204 a L'infini semble ne pas exister. des choses sensibles⁽¹⁾; chose en soi infinie, 1. L'infini séparé. c'est impossible. En effet, si l'infini n'est 3 raisons. ni grandeur ni nombre, mais substance par lui-même, et non attribut, il sera indivisible, car le divisible est grandeur ou nombre. Mais s'il est indivisible, il n'est pas infini, si ce n'est comme la voix est invisible. Mais ce n'est pas là l'infini tel que le conçoivent ceux qui en affirment l'existence, ni non plus tel que nous le cherchons, qui est l'infini en tant qu'on ne peut le parcourir. 4 D'autre part, si l'infini est par attribution, il ne sera plus élément des êtres, en tant qu'infini, non plus que l'invisible ne l'est du langage, bien que la voix soit invisible. 5 En outre, comment l'infini pourrait-il être quelque chose en soi, quand ce n'est le cas ni du nombre ni de la grandeur, dont l'infini est une affection essentielle; il a en effet beaucoup moins de raisons de l'être que le nombre ou la grandeur.

20 Et il est évident, d'autre part, que l'infini ne peut exister comme être en acte et comme substance ou principe, car une quelconque de ses parties, prise à part, sera infinie, si on peut le parler. En effet, l'essence de l'infini et l'infini sont la même chose, si l'infini est substance et non dans un sujet; par conséquent, il sera ou indivisible ou divisible en infinis, mais il est impossible que la même chose soit plusieurs infinis 6. Maintenant, comme la partie de l'air est air, aussi celle de l'infini sera infinie, si on le suppose substance et principe. Donc il est sans partie et indivisible. 7 Mais c'est impossible pour un infini en acte; nécessairement il sera une quantité. Donc l'infini existe par attribution; mais, comme on l'a dit, ce n'est pas lui qui peut être appelé principe, mais ce à quoi il est attribué, l'air ou le pair. Aussi voit-on l'absurdité d'une conception telle que celles des Pythagoriciens; à la fois, en effet, ils font de l'infini une substance et ils le partagent.

(1) C'est-à-dire, selon Alexandre (Sp. 469, 12), attribut accidentel.
(2) Théorie des Pythagoriciens et de Platon cf. 203 a 4-6.
(3) Parce que ces infinis se limiteraient réciproquement.

III § 4 à 8

203 b Cinq raisons de la croyance à l'infini.

13 La croyance à la réalité de l'infini se tire de cinq raisons principales : du temps (car il est infini), de la division dans les grandeurs (car les mathématiciens eux aussi utilisent l'infini); en outre de ce que, si la génération et la destruction ne s'épuisent pas, c'est seulement grâce à l'infinité de la source d'où est pris ce qui est engendré; en outre de ce que le limité est limité à une autre chose, de sorte que rien ne sera limite, s'il faut que toujours la limitation se fasse entre deux termes. Sur tout, enfin, la plus forte raison qui crée la difficulté commune à tous, la voici : c'est parce que la représentation ne l'épaise point que le nombre paraît être infini; et les grandeurs mathématiques, et ce qui est hors du ciel. Mais si la région extérieure est infinie, le corps aussi doit être infini, et les mondes; pour quoi en effet le vide ici plutôt que là? ainsi la masse qui emploit, pour peu qu'elle soit à un seul endroit, est partout. Et encore, même s'il existe vide et lieu infini; il faut qu'il y ait aussi un corps infini; en effet, entre le possible et l'être, il n'y a aucune différence, dans les choses éternelles.

Difficultés. 10 L'examen de l'infini présente des difficultés; à le nier et à l'affirmer on en rencontre de nombreuses. En outre se pose la question de sa nature; est-il substance ou attribut essentiel à une nature, ou ni l'un ni l'autre⁽¹⁾, mais n'en existe-t-il pas moins un infini ou des choses infinies en nombre? Or, c'est surtout l'affaire du physicien d'examiner s'il existe une grandeur sensible infinie.

204 a Diverses acceptations de l'infini. 3 D'abord, donc, il faut définir les différentes acceptations de l'infini; c'est d'abord ce qui ne peut par nature être parcouru, comme la voix est invisible; ensuite ce qu'on peut parcourir et qui est sans fin, ou ce qu'on peut à peine parcourir ou ce qu'on peut par nature parcourir mais qui ne se laisse pas parcourir et n'a pas de fin; puis tout est infini ou par composition ou par division, ou par les deux à la fois.

(4)

204 b 2. *L'infini sensible.* ³⁴ Mais peut-être est-ce une question trop générale que de savoir si l'infini est possible dans les choses mathématiques⁽²⁾ et dans les choses intelligibles⁽³⁾ et dans celles qui n'ont aucune grandeur; pour nous, c'est dans les choses sensibles, dans ce qui fait l'objet de notre étude, que nous nous demandons s'il y a ou non un corps infini quant à l'accroissement.

Raisons logiques. ⁴ Un examen logique⁽⁴⁾ semblerait prouver qu'il n'y en a pas: si, en effet, la définition du corps est « ce qui est limité par une surface », il n'y aura pas de corps infini, ni intelligible, ni sensible. ¹ Maintenant le nombre ne sera pas infini en tant que séparé abstraitement; en effet le nombre ou ce qui a nombre est nombrable; si donc le nombrable peut être en fait compté, alors l'infini pourrait être parcouru.

Raisons physiques. /- - /

205 d 2. *Démonstration générale.* ⁷ Mais il faut examiner en général et d'après ce qui suit s'il est possible ou non qu'il existe un corps infini. L'impossibilité absolue d'un corps sensible infini apparaîtra d'après ce qui suit.

1^{re} raison. ¹⁰ En effet, tout sensible est par nature quelque part⁽¹⁾ et il y a un lieu pour chaque chose, le même pour le tout et pour la partie, par exemple pour la terre prise en bloc et pour une motte, pour le feu et pour l'élinelle.

2. Preuve. ¹² Par conséquent, s'il y a homogénéité du tout, il y aura, pour la partie, immobilité ou transport perpétuel. Or c'est impossible; en effet, pourquoi le mouvement aurait-il lieu vers le haut, ou vers le bas, ou dans un sens quelconque? Je m'explique: soit une motte, où sera-t-elle transportée, ou bien où restera-t-elle en repos? car le lieu de son corps spécifique est infini. Tiendra-t-elle donc le lieu tout entier, et comment? Quels seront et où seront donc son repos, et son mouvement? Restera-t-elle partout en repos? alors elle ne sera plus mue; Ou sera-t-elle mue partout? alors elle ne s'arrêtera pas.

¹³ D'autre part, si le tout est hétérogène, de même les lieux; et d'abord le corps du tout n'aura d'autre unité qu'une unité de contact; ensuite les choses seront ou limitées ou illimitées en espèces. Limitées, c'est impossible, car les unes seraient infinies en grandeur et les autres non, si le tout est infini; par exemple l'eau ou le feu; ce sera la destruction des contraires, comme

(2) Solution d'Aristote 7. 207 b 27 sq.

(3) Solution d'Aristote 6. 207 a 29 sq.

(4) C'est-à-dire dialectique, et donc seulement probable et non démonstratif.

(1) Cf. la théorie du lieu au début du I. IV.

on l'a déjà dit⁽²⁾. Et c'est pour cette raison qu'aucun des physiologues⁽³⁾ n'a posé comme un et infini le feu ou la terre, mais l'eau, ou l'air, ou leur intermédiaire, parce que le lieu des premiers était évidemment défini, les autres tenant le milieu entre le haut et le bas.

²⁰ Si, d'autre part, les choses sont infinies et simples, les lieux aussi seront infinies et les éléments le seront eux-mêmes aussi. Mais si c'est impossible, et que les lieux soient limités en nombre, il est nécessaire que le tout, aussi, soit limité. En effet, on ne peut pas ne pas traiter de pair le lieu et le corps: la grandeur du lieu tout entier ne peut dépasser celle qu'est susceptible de remplir le corps, et alors le corps ne serait pas infini; à son tour le corps ne peut être plus grand que le lieu; ou bien, 205 b en effet, il y aurait du vide ou un corps pourrait, par nature, n'être nulle part.

3. Critique de la théorie d'Anaxagore.

¹ Pour Anaxagore, c'est sans raison qu'il parle du repos de l'infini; il dit que l'infini se soutient lui-même, et cela, parce qu'il est en lui-même /- - /

2^e raison.

²⁴ D'une façon générale, on voit qu'il est impossible d'admettre un corps infini et en même temps un lieu pour les corps, s'il est vrai que tout corps sensible a ou pesanteur ou légèreté et que, s'il est lourd, sa nature lui donne un transport vers le centre, s'il est léger, vers le haut; car il devrait en être de même pour l'infini; mais il est impossible ou qu'il soit tout entier ici ou là, ou qu'il soit par moitié ici et là; comment, en effet, le diviser, ou comment une partie de l'infini sera-t-elle l'une haut, l'autre bas, extrémité, centre?

3^e raison.

²¹ En outre tout corps sensible est dans un lieu, et les espèces et différences du lieu sont haut bas avant arrière droite gauche, et ces distinctions valent non pas relativement à nous et par position, mais dans le tout lui-même. Or il est impossible qu'elles soient dans l'infini.

4^e raison.

206 a ²⁵ D'une façon générale, s'il est impossible que le lieu soit infini et s'il est vrai que tout corps est dans le lieu, il est impossible qu'il y ait un corps infini. ² Maintenant « quelque part », c'est la catégorie de lieu, et la chose qui tombe sous la catégorie du lieu est quelque part. De même que l'infini ne peut pas être quantité, car il serait une quantité déterminée, comme de deux coudées, de trois coudées (en effet c'est là ce que signifie la quantité), ainsi la catégorie du lieu ne lui convient pas, car il serait quelque part, à savoir en haut, en bas ou dans une autre des six dimensions; or chacune d'elles est quelque chose de fini.

Donc qu'il n'y a pas en acte de corps infini, voilà qui est démontré.

(2) 204 b 13-19 et 24-29.

(3) Cf. I, 6, 189 b 5-8. Ces reconstructions des raisons profondes des systèmes anciens n'ont rien d'historique.

[L'existence et l'essence de l'infini.]

L'infini existe d'une certaine façon.

206 a ⁹ Mais d'autre part, si l'on nie absolument l'infini, il s'ensuit nombre de conséquences inacceptables, c'est évident: en effet, il devra y avoir un commencement et une fin du temps; les grandeurs ne seront pas divisibles en grandeurs, et le nombre ne sera pas infini. ¹² Puisque, ceci établi, des deux côtés apparaît une impossibilité, il faut un compromis et il est clair que l'infini est en un sens, en un autre non.

C'est une certaine puissance.

¹¹ Or, l'être se dit et de l'être en puissance et de l'être en acte, et l'infini est par composition et par retranchement. Que la grandeur n'est pas infinie en acte, on l'a dit; mais elle l'est par division, car il n'est pas difficile de ruiner les lignes insécables; reste donc que l'infini est en puissance. ¹⁴ Mais il ne faut pas prendre l'expression « en puissance », comme dans le cas où l'on dit: ceci est en puissance une statue, c'est-à-dire sera une statue, comme s'il y avait une chose infinie qui dût dans l'avenir être en acte; mais puisque l'être se prend en plusieurs acceptions, de même que l'existence de la journée et de la lutte est un renouvellement continu, de même aussi l'infini. Et en effet dans ces exemples, il y a existence en puissance et en acte, l'Olympiade consiste aussi bien dans la lutte en puissance que dans la lutte réalisée.

Comparaison des espèces d'infini.
1. *L'infini du temps et l'infini des grandeurs.*

²³ Au reste l'infini apparaît évidemment dans le temps comme dans les générations des hommes; comme dans la division des grandeurs. ²⁷ D'une manière générale, en effet, l'infini consiste dans le fait que ce qu'on prend est toujours nouveau, ce qu'on prend étant certes toujours limité, mais différent. Par conséquent il ne faut pas prendre l'infini comme un individu particulier, par exemple, un homme, une maison, mais comme on parle d'une journée ou d'une lutte, dont l'être n'existe pas à titre de substance déterminée, mais est toujours en génération et corruption, limité certes, mais différent et cela sans cesse.

206 b *Leur différence.*

³³ Toutefois, dans les grandeurs, il y a subsistance de la partie considérée, quand l'infini se produit; au contraire, dans le temps et les générations des hommes, sa destruction empêche toute persistance.

2. L'infini par composition et l'infini par division.

206 b ³ L'infini par composition est en quelque sorte le même que l'infini par division; dans la chose limitée, l'infini par composition se produit à l'inverse de l'autre⁽¹⁾; dans la mesure où le corps apparaît divisé à l'infini, dans cette mesure les additions successives apparaissent converger vers le corps fini. En effet, si sur une partie prise dans une certaine proportion sur une grandeur limitée, on en prend une autre dans la même proportion, n'enlevant pas ainsi au tout la même grandeur, on n'arrivera pas au bout du corps limité; mais si l'on augmente la proportion, au point d'enlever successivement une quantité toujours la même, on y arrivera, parce que tout corps limité est épuisé par une soustraction finie quelconque.

¹³ En toutes autres conditions l'infini n'est pas, il n'existe qu'en puissance et par réduction; et il est en acte, comme nous disons que la journée et la lutte sont en acte; et en puissance, tout comme la matière, et non comme chose en soi, ainsi qu'est la chose limitée.

Leur différence.

¹⁶ L'infini par accroissement est aussi lui-même infini en puissance, et nous l'identifions en quelque sorte à l'infini par division, car on peut toujours prendre quelque chose en dehors de lui; ¹⁸ mais cependant on ne dépassera pas toutes limites dans la grandeur, comme on dépasse en division tout corps fini, et on restera en deçà.

Conséquence.

²⁰ De sorte que dépasser tout par accroissement ne pourra se faire même en puissance; s'il est vrai qu'il n'y a pas d'infini en acte qui soit attribut, ainsi qu'était infini selon les physiologues le corps extra-mondial, dont la substance était air ou un autre élément. Mais s'il ne peut y avoir un tel corps sensible qui soit infini en acte, il est clair qu'il ne le sera pas même en puissance par accroissement, si ce n'est comme inverse de la division, comme on l'a dit. ²⁷ Car c'est pour cela que Platon⁽²⁾, lui aussi, a imaginé une dualité dans les infinis à cause de ce dépassement de tout et de ce progrès à l'infini que l'on voit par augmentation et réduction; mais ayant posé deux infinis, il ne s'en sert pas; dans les nombres n'existe comme principe ni l'infini par réduction, car l'unité est un minimum, ni l'infini par augmentation, car sa série numérique s'arrête à la décade.

(1) Pour comprendre le raisonnement d'Aristote, il suffit d'avoir présente à l'esprit la progression géométrique de raison décroissante:

$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \text{etc.}$, et de considérer l'autre progression que constitue la série des dénominateurs.

(2) Voir ad 207 a 29.

Opposition de l'infini à l'entier et au parfait.

207 a ²³ L'infini se trouve donc être le contraire de ce qu'on dit ; en effet, non pas ce en dehors de quoi il n'y a rien, mais ce en dehors de quoi il y a toujours quelque chose. Voilà l'infini. ²⁴ Un indice, c'est qu'on appelle ainsi les anneaux qui n'ont pas de chaton, parce qu'en poussant toujours au delà, on peut toujours s'avancer sur la circonférence ; c'est là une analogie, mais ce n'est pas cependant absolument exact : car il faut, outre cette condition, qu'on ne repasse jamais par le même point ; sur le cercle, il n'en est pas de même, mais c'est seulement du point consécutif qu'un point est différent. Infini est donc ce au delà de quoi on peut toujours continuer à prendre quelque chose de nouveau, quant à la quantité. La chose qui n'a plus rien au delà est achevée et entière, car nous définissons l'entier ce d'où rien n'est absent ; par exemple l'homme est un entier et le coffre. Et tel dans les choses particulières, tel l'entier au sens absolu, à savoir l'entier hors de quoi il n'y a rien. Mais, ce à quoi manque quelque chose qui reste au dehors n'est pas un tout si peu qu'il lui manque. Or, entier et achevé sont absolument de même nature ou à très peu près. Mais rien n'est achevé s'il n'est terminé ; or, le terme est limité.

Précisions à la définition. ²⁵ D'où il faut juger que Parménide a eu raison contre Mélissus⁽¹⁾. Celui-ci proclame le « tout infini », celui-là le dit fini « également distant d'un centre ». Car ce n'est pas joindre le fil au fil que de rapprocher l'infini du tout et de l'entier ; car s'ils attribuent la dignité à l'infini (n'est-il pas ce qui enveloppe toutes choses et le tout en soi), c'est bien parce qu'il a une certaine ressemblance avec l'entier ; il est en effet matière de l'achèvement de la grandeur et l'entier en puissance, mais non en acte, divisible par réduction et inversement par addition ; il est entier et limité, mais non pas en soi, cependant, mais extrinséquement ; et il n'enveloppe pas, il est enveloppé⁽²⁾, en tant qu'infini. Par suite encore il est inconnaissable en tant qu'infini ; en effet la matière n'a pas de forme. En conséquence, il apparaît que l'infini rentre plutôt dans la notion de la partie que dans celle du tout ; car la matière est partie du tout, comme l'airain l'est de la statue d'airain ; en effet⁽³⁾, si l'on admet que le Grand et le Petit sont dans les choses sensibles ce qui enveloppe, dans le monde intelligible, ils doivent remplir la même fonction pour les choses intelligibles. Or, il est absurde et impossible que l'inconnaissable et l'indéfini embrassent et délimitent.

(1) Parménide 103 K, 107 St. Mélissus fr. 1 et 2 D. Cf. I, 2, 185 a 32.
(2) Anaximandre (203 b 11-14) et Platon sont visés ici.
(3) Pour cette critique, revoir 203 a 9, 206 b 17, 207 b 35 et Sp. (503, 12-20), qui signale le $\text{H}\epsilon\tau\epsilon\ \tau\acute{\alpha}\gamma\alpha\theta\omicron\upsilon\varsigma$ (cf. 545, 23 ad 209 b 35).

Conséquences de la définition de l'infini par composition et l'infini par division.

207 b

²⁶ Il est donc logique que selon l'accroissement, il n'y ait pas d'infini qui surpasse toute grandeur, mais que selon la division il y en ait ; car l'infini comme la matière est à l'intérieur de quelque chose qui l'enveloppe et ce qui enveloppe c'est la forme. ²⁷ Il est juste aussi qu'il y ait une limite inférieure dans le nombre, et que du côté de l'augmentation une quantité quelconque puisse être toujours dépassée. Mais, pour les grandeurs, c'est le contraire : dans le sens de la diminution on dépasse une grandeur quelconque, mais dans le sens de l'augmentation, il n'y a pas de grandeur infinie. La raison en est que l'un est indivisible quel qu'il soit, par exemple l'homme est un homme et non plusieurs ; or, le nombre est fait de plusieurs unités, qui forment une quantité ; par suite il faut s'arrêter à l'indivisible ; car deux et trois sont des noms déduits et de même pour chacun des autres nombres ; ²⁸ mais dans le sens de l'augmentation, on peut toujours en concevoir. C'est que les dichotomies de la grandeur sont en nombre infini ; alors le nombre est infini en puissance et non en acte, mais le nombre considéré peut dépasser toute quantité déterminée. Mais dans la dichotomie, il ne s'agit pas du nombre séparé, et l'infinité n'est pas en permanence, mais en devenir, comme le temps et le nombre du temps.

²⁹ Mais, pour les grandeurs, c'est le contraire ; car le continu est divisé en infini et il n'y a pas d'infini dans le sens de l'augmentation. En effet ce qui peut être en acte est la mesure de ce qui peut être en puissance ; ainsi, puisqu'il n'y a pas de grandeur sensible qui soit infinie, il ne peut y avoir de grandeur qui dépasse toute grandeur déterminée, car ce serait une chose plus grande que le ciel.

Les diverses espèces d'infini.

207 b

³⁰ L'infini d'autre part n'est pas le même dans la grandeur, le mouvement et le temps comme y constituant une nature unique, mais simplement le terme postérieur se détermine d'après le terme antérieur ; ainsi le mouvement est infini par l'intermédiaire de la grandeur selon laquelle il y a mouvement ou altération ou accroissement, comme le temps est infini par le mouvement. Pour le moment, assurément, nous utilisons ces idées, mais plus tard nous dirons ce qu'elles sont chacune et pourquoi toute grandeur est divisible en grandeurs.

L'infini mathématique. ³¹ La théorie ne supprime pas les considérations des mathématiciens, en supprimant l'infini qui existerait en acte dans le sens de l'accroissement, considéré comme ne pouvant être parcouru ; car, en réalité, ils n'ont pas besoin et ne font point

usage de l'infini, mais seulement de grandeurs aussi grandes qu'ils voudront, mais limitées ; or, la division effectuée sur une grandeur très grande peut s'appliquer dans les mêmes proportions à une autre grandeur quelconque ; ainsi, pour la démonstration peu importent les grandeurs réelles ; pour l'existence, elle n'est que dans celles-là.

L'infini comme cause.

208 a

³⁴ Puisqu'on a distingué quatre sortes de causes, il est évident que l'infini est cause comme matière, que son essence est privation, et que son sujet en soi, c'est le continu sensible. Et tous les autres utilisent bien clairement l'infini comme une matière ; d'où il est absurde d'en faire ce qui enveloppe et non pas plutôt ce qui est enveloppé.

8

[Réfutation des raisons de la croyance à l'existence de l'infini.]

Objet du chapitre. ³⁵ Il faut en venir, enfin, aux raisonnements d'après lesquels l'infini semble exister, et cela non seulement en puissance, mais comme chose déliné ; les uns ne sont pas contraignants ; aux autres on peut faire certaines objections fondées.

1^{re} raison. ³⁶ En effet, la continuité inépuisable de la génération n'exige pas l'existence d'un corps sensible qui soit infini en acte ; car il est possible de concevoir que la génération d'une chose soit la corruption d'une autre, le tout restant fini.

208 a

2^e raison. ³⁷ De plus, le contact et la limitation sont choses différentes ; le premier est un relatif et comporte deux termes, car tout contact est entre deux termes ; il peut se produire dans certaines choses limitées ; mais la limitation n'est pas un relatif ; d'autre part, le contact n'a pas lieu de n'importe quoi à n'importe quoi.

3^e raison. ³⁸ Il est d'autre part absurde de se fonder sur la représentation, car l'excès et le défaut ne se produisent pas dans la chose, mais dans la représentation. On pourrait, en effet, penser chacun de nous agrandi par une augmentation infinie, mais si quelqu'un est hors de la ville ou de la taille que nous avons, ce n'est pas parce qu'on se le représente ainsi, mais parce qu'il est ainsi : la représentation n'est qu'un accident.

Dernières raisons. ³⁹ Quant au temps et au mouvement, ils sont infinis, avec la représentation, sans que la partie qu'on en saisit subsiste. ⁴⁰ Mais la grandeur n'est infinie ni par la réduction, ni par l'accroissement qu'opère la représentation.

Ainsi on a dit comment existe l'infini, comment il n'existe pas, et quel il est.

VI § 1.2.8.9.10

4

[La composition du continu.]

231 a

La ligne n'est pas composée d'indivisibles.

⁴¹ Si la continuité, le contact, la consécuité obéissent aux définitions précédentes (le continu est ce dont les extrémités sont une seule chose ; le contact est entre ce dont les extrémités sont ensemble : le consécutif est ce entre quoi il n'y a aucun intermédiaire du même genre), il est impossible qu'un continu soit formé d'indivisibles, par exemple qu'une ligne soit formée de points, s'il est vrai que la ligne soit un continu et le point, un indivisible. ⁴² En effet, on ne peut dire que les extrémités des points font un, puisque pour l'indivisible il n'existe pas une extrémité qui serait distincte d'une autre partie ; ni que les extrémités sont ensemble, car il n'y a rien dans une chose sans parties qui soit une extrémité, puisque l'extrémité est distincte de ce dont c'est l'extrémité.

231 b

⁴³ En outre, il faudrait alors que les points dont serait fait le continu fussent, ou en continuité, ou en contact réciproque ; même raisonnement pour tous les indivisibles. Or ils ne peuvent être continus, d'après ce qu'on vient de dire, et, quant au contact, il faut qu'il ait lieu, soit du tout au tout, soit de la partie à la partie, soit de la partie au tout ; mais, l'indivisible étant sans parties, ce sera forcément du tout au tout ; or le contact du tout au tout ne fera point une continuité, car le continu a des parties étrangères les unes aux autres et il se divise en parties qui se distinguent de cette façon, c'est-à-dire qui sont séparées quant au lieu.

⁴⁴ Maintenant, il n'y aura pas plus de consécution entre un point et un point, un instant et un instant, de façon à en faire la

1. Voir V 3, et 4, 228 a, 20-26.

longueur ou le temps. En effet, sont consécutives les choses entre lesquelles il n'y a aucun intermédiaire du même genre, tandis que, pour des points, l'intermédiaire est toujours une ligne, pour des instants, un temps¹. Ajoutons que le continu serait divisible en indivisibles, s'il est vrai que chacun des deux doit se diviser en ce dont il est composé. Mais nul continu n'est divisible en choses sans parties.

¹² D'autre part, il n'est pas possible qu'entre les points et les instants il y ait aucun intermédiaire d'un genre différent; un tel intermédiaire en effet sera évidemment, s'il existe, ou bien indivisible, ou bien divisible, et, s'il est divisible, ce sera, ou bien en indivisibles, ou bien en parties toujours divisibles; or c'est là le continu. ¹³ Mais il est clair que tout continu est divisible en parties qui sont toujours divisibles; si en effet c'était en indivisibles, il y aurait contact d'indivisibles à indivisibles; en effet dans les continus, si l'extrémité est une, il y a aussi contact.

¹⁴ Pour la même raison, ou bien la grandeur, le temps, le mouvement sont composés d'indivisibles et se divisent en indivisibles, ou bien aucun ne le peut. On le prouve ainsi. Si la grandeur est en effet composée d'indivisibles, de même le mouvement sur cette grandeur sera composé de mouvements indivisibles correspondants: par exemple, si $AB\Gamma$ est formé des indivisibles A , B , Γ , le mouvement, soit ΔEZ , dont s'est mu Ω sur la distance $AB\Gamma$ a chacune de ses parties indivisible. Or, si la présence du mouvement entraîne que quelque chose se meut et si le fait que quelque chose se meut entraîne la présence du mouvement, alors l'action d'être mu sera aussi formée d'indivisibles: Ω sera mu selon A du mouvement Δ , selon B du mouvement E , selon Γ , de même, du mouvement Z . Maintenant, c'est forcé, le mu ne peut, en même temps, être mu d'ici jusque-là et avoir achevé son mouvement au point vers lequel il se meut quand il se meut: par exemple, si l'on va à Thèbes, on ne peut, en même temps, aller à Thèbes et être allé à Thèbes.

¹⁵ Or Ω s'était mu selon la grandeur A indivisible à raison de la présence du mouvement Δ . Par suite, s'il a fini de la parcourir seulement après qu'il la parcourait, le mouvement sera divisible; en effet, quand il la parcourait, il n'était ni en repos ni

1. Les points ou les instants sont toujours la limite d'une ligne ou d'un temps et n'en sont jamais les composants (Cf. V 3, 227 a, 27 sq.).

parfois le plus rapide. ¹⁷ Soit en effet A plus rapide que B . Eh bien! puis donc que le plus rapide est ce qui est le premier à changer, dans le temps pendant lequel A aura achevé son changement de Γ en Δ , par exemple en ZH , dans ce temps B ne sera pas encore contre Δ , mais il sera en arrière: ainsi, dans le même temps, le parcours du plus rapide est supérieur. Mais en vérité, dans un temps plus petit, il sera encore supérieur: dans le temps où A est arrivé en Δ , pour B qui est plus lent ce sera par exemple en E ; donc, puisque le mouvement de A vers Δ a lieu pendant une quantité de temps égale à ZH , vers Θ ce sera en un temps inférieur, soit ZK ; or le chemin $\Gamma\Delta$ que parcourt A est plus grand que ΓE , le temps ZK est plus petit que ZH le temps tout entier; ainsi le plus rapide parcourt un plus grand chemin en un temps moindre.

¹⁸ D'après cela on voit aussi que le plus rapide parcourt un chemin égal en un temps moindre. En effet, puisqu'il parcourt un plus grand chemin que le plus lent en un temps moindre et que, rapporté à lui-même, il parcourra le plus grand chemin que le plus petit en plus de temps (par exemple AM plus petit que AE), dès lors le temps PP du parcours AM devra être plus grand que le temps $\Pi\Sigma$ du parcours AE ; par suite, si PP est un temps plus petit que le temps ΠX pendant lequel le plus lent parcourt AE , $\Pi\Sigma$ est aussi un temps plus petit que ΠX , car il est plus petit que PP , et le plus petit que le plus petit est plus petit lui-même. Ainsi, dans un temps plus petit le plus rapide parcourra un chemin égal. ¹⁹ En outre, si tout se meut nécessairement en un temps égal, moindre ou plus grand, et si celui qui se meut dans un temps plus grand est plus lent et, dans un temps égal, de même vitesse, si enfin le plus rapide n'est ni d'égale vitesse ni plus lent, alors le plus rapide ne se mouvra ni dans un temps égal, ni dans un temps plus grand. Reste donc que ce soit dans un temps moindre; par suite, le plus rapide doit forcément parcourir une grandeur égale en un temps moindre.

²⁰ Mais, puisque tout mouvement a lieu dans le temps et que dans tout temps il y a possibilité de mouvement, puisque d'autre part tout mu peut être mu plus rapidement et plus lentement, dans tout temps on pourra trouver un mouvement plus rapide et un plus lent. ²¹ Cela étant, nécessairement le temps doit être continu. Or j'appelle continu ce qui est divisible en

1. $\Gamma\Delta$ est le texte des mss. Peut-être attendrait-on plutôt $\Gamma\Theta$ Simplicius; vieille traduction latine du XIII^e s. et Argypropole, xv^e s.

en mouvement achevé, mais dans un état intermédiaire. Et, s'il la parcourt et a achevé de la parcourir en même temps, celui qui va aura à ce moment achevé d'aller à l'endroit où il va et d'être mu à l'endroit vers lequel il se meut.

²² Mais admettons qu'un corps soit mu selon la ligne $AB\Gamma$ tout entière; que le mouvement dont il est mu soit composé des mouvements ΔEZ ; que enfin, selon l'indivisible A , rien ne se meuve, mais ait achevé son mouvement. Alors le mouvement ne serait pas composé de mouvements, mais d'achèvements de mouvement, et il y aurait une chose ayant achevé de se mouvoir sans avoir été en train de se mouvoir: en effet, elle a achevé de parcourir A sans que réellement elle le parcourre. Ainsi, il y aura un être qui aura achevé d'être allé sans jamais avoir été entraîné d'aller, puisqu'il a achevé d'être allé son chemin, sans aller son chemin.

²³ Si donc il faut, pour tout, qu'il y ait repos ou mouvement, et s'il y a un repos du mobile selon chaque élément de $AB\Gamma$, une chose sera par suite, d'une façon continue, en repos en même temps qu'en mouvement: en effet le mobile se mouvait selon la ligne $AB\Gamma$ tout entière, et il était en repos dans n'importe laquelle de ses parties, donc aussi dans toute la ligne. Autrement dit, si, d'une part, les indivisibles constituant ΔEZ sont des mouvements, il sera possible que, malgré la présence du mouvement, il n'y ait pas mouvement, mais repos; et si, d'autre part, ce ne sont pas des mouvements, il sera possible que le mouvement ne soit pas composé de mouvements.

²⁴ De même que la grandeur et le mouvement, le temps devrait être indivisible et être composé d'instants qui soient indivisibles. En effet, si toute grandeur est divisible, comme à vitesse égale un corps en parcourt moins dans un moindre temps, le temps aussi sera divisible. Mais, si le temps est divisible pendant le mouvement de quelque chose selon A , de même A sera divisible.

2

[La composition du continu. (suite): le temps et la grandeur].

²⁵ Puisque toute grandeur est divisible en grandeurs (il a été démontré en effet qu'un continu ne peut être composé d'indivisibles et, d'autre part, que toute grandeur est continue), nécessairement le plus rapide doit se mouvoir sur une plus grande distance en un temps égal, sur une égale en un temps moindre, c'est-à-dire davantage en un temps moindre; ainsi définit-on

parties toujours divisibles; si cette notion du continu est notre base, forcément le temps sera continu. En effet on a démontré que le plus rapide fait un parcours égal en un temps moindre: soit A le plus rapide, B le plus lent, et supposons que le plus lent se meuve d'une grandeur $\Gamma\Delta$ dans le temps ZH ; il est bien clair que le plus rapide sera mu de la même grandeur en un temps moindre que celui-là: soit $Z\Theta$ le temps de ce mouvement. Maintenant, puisque le plus rapide parcourt toute la ligne $\Gamma\Delta$ en $Z\Theta$, le plus lent pendant le même temps en parcourra une plus petite: ce sera ΓK . Puisque B , le plus lent, en $Z\Theta$ parcourt la ligne ΓK , le plus rapide la parcourra en un temps plus court, de sorte qu'à son tour le temps $Z\Theta$ sera divisé. Or sa division entraîne celle de la grandeur ΓK suivant la même proportion, et, si la grandeur est divisée, le temps l'est aussi. Et cela se produira toujours, si l'on prend après le plus rapide le plus lent et, après le plus lent, le plus rapide et qu'on se serve de ce qui a été démontré, savoir que le plus rapide divisera le temps, le plus lent la grandeur. Si donc on peut toujours réciproquer, la réciproque entraînant sans cesse une division, il est évident que tout temps doit être continu.

²⁶ En même temps, on voit que toute grandeur est continue, car ce sont les mêmes et d'égales divisions qui divisent le temps et la grandeur.

²⁷ En outre, d'après les raisonnements qui ont cours, on voit que la continuité du temps et celle de la grandeur sont corrélatives, puisque dans la moitié du temps le parcours est de moitié et, en général, plus petit en un temps plus petit; en effet il y aura les mêmes divisions pour le temps que pour la grandeur.

²⁸ Ainsi, que l'un quelconque des deux soit infini, il en sera de même pour l'autre, et de la même façon pour l'un et pour l'autre: par exemple, si le temps est infini aux extrémités, de même la longueur le sera aux extrémités; si c'est quant à la division, ce sera quant à la division aussi pour la grandeur; si

1. Ce troisième argument répond à une objection possible: ne peut-on isoler le mouvement du temps et, par là même, de la vitesse plus ou moins grande du mobile? Mais on doit se rappeler que le temps est le nombre du mouvement selon l'antérieur et le postérieur (cf. IV 11, 219 b, 2-9). Si donc, en un sens, il est indépendant du mouvement, il lui est lié pourtant, comme le mouvement est lié à l'étendue.

c'est dans les deux sens, dans les deux aussi pour la grandeur.

²¹ C'est pourquoi le raisonnement de Réponse à Zénon. Zénon suppose à tort que les infinis ne peuvent être parcourus ou touchés chacun successivement en un temps fini. En effet la longueur et le temps, et en général tout continu, sont dits infinis en deux acceptions, soit en division, soit aux extrémités. Sans doute, pour les infinis selon la quantité, il n'est pas possible de les toucher en un temps fini; mais, pour les infinis selon la division, c'est possible, puisque le temps lui-même est infini de cette manière. Par suite, c'est dans un temps infini et non dans un temps fini que l'on peut parcourir l'infini, et, si l'on touche des infinis, c'est par des infinis, non par des finis¹.

²² Ainsi donc il n'est possible, ni de parcourir l'infini en un temps fini, ni le fini en un temps infini; mais, si le temps est infini, la grandeur aussi est infinie et, si la grandeur, de même le temps. Soit en effet une grandeur finie AB, et un temps infini Γ; prenons d'autre part une partie finie du temps, soit ΓΔ. Dans ce temps est donc parcourue une certaine portion finie de la grandeur, soit BE; cette portion, ou bien mesurera exactement AB, ou bien sera moindre ou plus grande: peu importe²; en effet, si une grandeur égale à BE est toujours parcourue en un temps égal et que BE mesure la grandeur entière, le temps total du parcours sera limité; car il se divisera en parties égales corrélativement à la grandeur.

³ En outre, si toute grandeur n'est pas parcourue en un temps infini, mais qu'une grandeur donnée, BE par exemple, puisse être aussi parcourue en un temps fini, si elle est commensurable avec le tout et que la grandeur égale soit parcourue en un temps égal, par suite le temps lui aussi doit être fini.

⁴ Qu'on n'ait pas besoin d'un temps infini pour parcourir BE, c'est évident si l'on admet que le temps est fini dans l'un

1. Allusion au premier des arguments de Zénon contre la réalité du mouvement: la dichotomie. Ar. l'expose plus bas (9, 239 b, 11-14). Sans doute il est impossible, en un temps fini, de parcourir un nombre infini de points, mais seulement par rapport à l'infini de composition (celui qu'Ar. appelle ici aux extrémités et selon la quantité), non par rapport à l'infini de division. Zénon a méconnu cette distinction; aussi son argument est-il sans portée (cf. aussi VIII 8, 263 a, 4-15).

2. Que BE soit un multiple exact de AB, qu'il en approche par défaut ou par excès, le temps supposé infini est ainsi mesuré.

des deux sens¹; en effet, si la partie est parcourue en un temps plus petit que le tout, ce plus petit est nécessairement limité, puisqu'aussi bien il est déjà limité d'un côté.

¹¹ Même démonstration encore dans le cas où la grandeur est supposée infinie et le temps fini.

Conclusion générale.

¹² On voit donc, d'après ce qui a été dit, que ni la ligne, ni la surface, ni en général aucun des continus, ne sera indivisible, non seulement pour les raisons déjà données, mais parce que la conséquence en serait la division de l'indivisible. ¹³ En effet, comme dans tout temps il y a le plus rapide et le plus lent, que le plus rapide parcourt plus en un temps égal, il se peut qu'il parcoure une longueur double ou une fois et demie plus grande: mettons que ce dernier rapport soit celui des vitesses. Supposons donc que le parcours du plus rapide soit, dans le même temps, une fois et demie celui du plus lent, et divisons les grandeurs, celle du plus rapide, en AB, BΓ, ΓΔ, trois indivisibles, celle du plus lent en deux, soit EZ, ZH. En conséquence, le temps au sera divisé en trois indivisibles, puisqu'un espace égal est parcouru en un temps égal. Soit donc le temps divisé en KA, AM, MN. A son tour, puisque le plus lent est supposé transporté selon EZ et ZH, le temps aussi sera coupé en deux. Donc l'indivisible sera divisé, et la grandeur sans parties sera parcourue, non en un temps indivisible mais un temps de plusieurs parties².

¹⁴ On voit donc que nul continu n'est sans parties.

/- - /

8

[L'arrêt. Résumé sur la continuité du mouvement.]

/- - /

Résumé.

²³ Puisque tout être qui se meut se meut dans le temps et change d'un terme à un autre, il est impossible que, dans le temps où il se meut d'une

façon essentielle et non dans une des parties qui sont en lui, l'être soit dans une situation qu'on puisse dire première¹. ²⁴ En effet un être est en repos quand il est dans le même état pendant un certain temps, lui-même et chacune de ses parties. En effet, disons-nous, il y a repos quand, dans la série successive des instants, il est vrai de dire que l'être est dans le même état, lui et ses parties. ²⁵ Si tel est le repos, ce qui change ne peut être tout entier selon le temps premier dans une situation donnée; car le temps est tout entier divisible, de sorte que, dans la série successive de ses parties, il sera vrai de dire que l'être est dans le même état, lui et ses parties. [Or c'est là le repos.] Si en effet ce n'est pas ainsi, mais que l'être soit dans un seul et unique des instants, il ne sera en aucun temps dans une situation donnée, mais dans ce qui est la limite du temps. Or, s'il est vrai que dans l'instant il est toujours en quelque chose de fixe, cependant il ne s'y repose pas. Car ni le mouvement, ni le repos ne sont possibles dans l'instant; mais dans l'instant, ce qui est vrai, c'est l'absence de mouvement et l'existence dans quelque situation, et dans le temps, d'autre part, le mouvement ne peut être situé dans ce qui se repose: sinon, il arriverait en effet que ce qui est transporté fût en repos.

9

[Difficultés sur le mouvement.]

Critique générale des arguments de Zénon.

²⁶ Or Zénon commet un paralogisme: si toute chose, dit-il, est à quelque instant donné en repos ou en mouvement, et, si elle est en repos quand elle est dans un espace égal à elle-même, comme d'autre part ce qui est transporté est toujours dans l'instant, la flèche transportée est toujours immobile. Mais c'est faux car le temps c'est pas composé d'indivisibles [les instants,] pas plus qu'aucune autre grandeur.

²⁷ Il y a quatre raisonnements de Zénon sur le mouvement, une source de difficultés pour qui veut les résoudre. Dans le premier, l'impossibilité du mouvement est tirée de ce que le mobile transporté doit parvenir d'abord à la moitié avant d'accéder au terme; nous en avons parlé dans les développements antérieurs [p. 44].

1. Par ex. dans un espace exactement égal à celui qu'occupe le mobile; cf. *infra*, outre g déb., l'exposé du 3^e argument de Zénon, p. 61.

2^e argument.

²⁸ Le deuxième est celui qu'on appelle l'Achille. Le voici: le plus lent à la course ne sera jamais rattrapé par le plus rapide; car celui qui poursuit doit toujours commencer par atteindre le point d'où est parti le fuyard, de sorte que le plus lent a toujours quelque avance. C'est le même raisonnement que celui de la dichotomie¹: la seule différence, c'est que, si la grandeur successivement ajoutée est bien divisée, elle ne l'est plus en deux. On tire bien comme conclusion du raisonnement que le plus lent ne sera pas rattrapé par le plus rapide; mais c'est pour la même raison que dans la dichotomie: dans les deux cas, en effet, on conclut qu'on ne peut arriver à la limite, la grandeur étant divisée d'une façon ou d'une autre; mais, ici, on ajoute que même ce héros de vitesse, dans la poursuite du plus lent², ne pourra y arriver. Par suite, la solution sera aussi la même. Quant à penser que celui qui est en avant ne sera pas rattrapé, c'est faux; en effet, tant qu'il est en avant, il n'est pas rattrapé; mais cependant il est rattrapé, pour peu qu'on accorde que c'est une ligne finie qui est parcourue.

3^e argument.

²⁹ Tel est le troisième, qu'on a mentionné à l'instant, prétend que la flèche, en train d'être transportée, est en état de station. C'est la conséquence de la supposition que le temps est composé d'instant; si l'on refuse cette hypothèse, plus de syllogisme.

4^e argument.

³⁰ Le quatrième a trait à des masses égales se mouvant en sens contraire dans le stade le long d'autres masses égales, les unes à partir de la fin du stade, les autres du milieu, avec une vitesse égale³; la conséquence prétendue est que la moitié du temps est égale à son double. ³¹ Le paralogisme consiste en ce que l'on pense que la grandeur égale, avec une vitesse égale, se meut dans un temps égal, aussi bien le long de ce qui est mu que le long de ce qui est en repos. Or c'est faux. ³² Soient AA, celles des masses égales

1. Cette dénomination du 1^{er} argument est classique.

2. C'est l'Achille aux pieds légers d'Homère opposé à l'animal de proverbiale lenteur. Il est difficile de rendre en français l'expression qui note, chez Ar., le caractère dramatique que revêt alors l'argument: c'est une mise en scène.

3. Bayle (*Dict. critique*, art. Zénon, F) figurait ceci ingénieusement par une coulisse, dans laquelle glisseraient l'une sur l'autre deux règles,

qui sont immobiles; BB, celles qui partent du milieu des A et leur sont égales en nombre et grandeur; ΓΓ, celles qui partent de l'extrémité¹, égales à celles-là en nombre et en grandeur et de même vitesse que les B. Conséquences: le premier B est à l'extrémité en même temps que le premier Γ, puisqu'ils se meuvent parallèlement. D'autre part, les Γ ont parcouru tout l'intervalle le long de tous les B et les B, la moitié de l'intervalle le long des A; par suite le temps est moitié: en effet, pour les groupes pris deux à deux², il y a égalité du temps de passage devant chacun des A. Mais en même temps les B sont passés devant tous les Γ; car le premier B et le premier Γ sont, en même temps, aux extrémités opposées, le temps pour chacun des B étant, dit-il, le même que pour les Γ parce que tous les deux défilent en un temps égal le long des A. Tel est le raisonnement; mais il tombe dans la fausseté que nous avons dite.

¹⁹ D'autres difficultés. Dès lors, dans le changement par contradiction, il n'y aura pas non plus de difficulté qu'il nous soit impossible de résoudre; celle-ci par exemple: si ce qui change du non-blanc au blanc n'est ainsi ni dans l'un ni dans l'autre, il ne sera donc ni blanc, ni non-blanc. En effet, ce n'est pas parce qu'il n'est pas tout entier dans l'un ou l'autre, qu'il ne doit pas être dit blanc ou non-blanc; car nous donnons la qualification de blanc ou de non-blanc à une chose, non parce qu'elle est telle dans son entier, mais parce qu'elle l'est dans la plupart ou les plus importantes de ses parties: ce n'est pas la même chose, de ne pas être dans un certain état, et de n'y être pas entièrement.

²⁶ De même aussi pour l'être et le non-être, et pour les autres termes qui s'opposent en contradiction; le sujet du changement sera nécessairement dans l'un ou l'autre des opposés, mais en aucun des deux il ne sera jamais en totalité.

²⁹ Et encore, pour le cercle et la sphère et en général pour les choses qui se meuvent sur elles-mêmes, on objectera cette prétendue conséquence qu'elles sont en repos; car elles-mêmes et leurs parties sont, dit-on, dans le même lieu pendant un cer-

tain temps et, par suite, elles seront en même temps en repos et en mouvement. D'abord, répondrons-nous, en aucun temps les parties ne sont dans le même lieu; ensuite, le tout lui-même change toujours vers un lieu différent: en effet la circonférence prise à partir de A, et celle qui est prise à partir de B ou de Γ ou des autres points ne sont pas les mêmes, si ce n'est de la manière que l'homme lettré est également homme, et parce que c'est un accident¹. Par suite, il y a toujours changement d'une circonférence différente à une circonférence différente, et en elle il n'y aura jamais repos. De même pour la sphère et aussi pour les autres choses qui se meuvent sur elles-mêmes.

240 b

tain temps et, par suite, elles seront en même temps en repos et en mouvement. D'abord, répondrons-nous, en aucun temps les parties ne sont dans le même lieu; ensuite, le tout lui-même change toujours vers un lieu différent: en effet la circonférence prise à partir de A, et celle qui est prise à partir de B ou de Γ ou des autres points ne sont pas les mêmes, si ce n'est de la manière que l'homme lettré est également homme, et parce que c'est un accident¹. Par suite, il y a toujours changement d'une circonférence différente à une circonférence différente, et en elle il n'y aura jamais repos. De même pour la sphère et aussi pour les autres choses qui se meuvent sur elles-mêmes.

[Impossibilité du mouvement de l'indivisible et du mouvement infini.]

⁸ Ces démonstrations faites, nous disons qu'une chose sans parties ne peut être mue, si ce n'est par accident, c'est-à-dire quand sont mus le corps ou la grandeur dans lesquels existe cette chose: c'est ainsi que ce qui est dans un bateau est mu par le déplacement du bateau, ou la partie par le mouvement du tout. Or j'appelle sans parties ce qui est indivisible selon la quantité. Et en effet, dans un tout divisible, les mouvements des parties sont autres, selon que l'on considère les parties en elles-mêmes ou selon le mouvement du tout: on verra principalement la différence sur la sphère, car la vitesse ne sera pas la même pour les parties qui avoisinent le centre que pour celles qui sont extérieures, ni que pour la sphère dans son ensemble, tout comme s'il n'y avait pas unicité du mouvement.

¹⁷ Comme nous le disions donc, si ce qui est sans parties peut être mu, c'est comme celui qui est assis sur un bateau pendant la marche du bateau, mais non pas en soi. ²⁰ Supposons que l'indivisible change de AB vers BΓ, que ce changement soit de grandeur à grandeur, ou de forme à forme, ou par contradiction², et soit Δ le temps premier du changement. Ainsi nécessairement, pendant le temps du changement, il sera ou en AB, ou en BΓ, ou bien quelque

1. Autrement dit, les cercles AA, BB, ΓΓ ne sont les mêmes que par accident, c'est-à-dire en tant qu'ils sont tous pareillement des cercles.
2. Changer de lieu, de taille, de qualité, génération et corruption.

1. L'extrémité finale des A, qui est aussi celle du stade, comme son milieu est leur milieu.
2. Les groupes mobiles, qui se recouvrent dans la totalité du temps.

1. L'extrémité finale des A, qui est aussi celle du stade, comme son milieu est leur milieu.
2. Les groupes mobiles, qui se recouvrent dans la totalité du temps.

chose de lui dans l'un, quelque chose dans l'autre (il en est ainsi en effet pour tout ce qui change). Mais il ne peut y avoir quelque chose de lui dans l'un et dans l'autre, car alors il serait divisible. Maintenant, il ne sera pas davantage en BΓ, car alors il aurait achevé de changer; or on le suppose en train de changer. Reste alors qu'il soit dans AB pendant le temps du changement; il sera donc en repos; car le fait de rester dans le même état pendant un certain temps, c'est le repos. Par suite, ce qui est sans parties ne peut se mouvoir ni changer d'aucune manière: à une seule condition en effet son mouvement serait possible, ce serait que le temps fût composé d'instant; car il aurait toujours dans l'instant accompli son mouvement et son changement, de sorte qu'il ne serait jamais en train de se mouvoir, mais toujours en état de mouvement achevé. Mais antérieurement nous avons montré [c. 1, 3 et 6] que c'est impossible: ni le temps, en effet, n'est formé d'instant, ni la ligne de points, ni le mouvement de mouvements accomplis; car cette théorie ne fait rien d'autre que de composer le mouvement d'éléments sans parties, comme si le temps était composé d'instant ou la grandeur, de points.

241 a

²⁰ argument. En outre, on voit encore par les arguments suivants que ni le point, ni aucun autre indivisible ne peut être mu. En effet, il est impossible qu'absolument aucun mu parcoure un espace plus grand que lui avant d'en avoir parcouru un égal ou un plus petit. S'il en est ainsi, on voit que le point parcourra d'abord un espace plus petit ou égal; or, puisqu'il est indivisible, il ne peut avoir parcouru auparavant un espace plus petit que soi; ce sera donc un espace égal à soi. Par suite, la ligne sera composée de points: en effet, étant toujours mu d'une distance égale à soi, le point mesurera la ligne tout entière. Mais, si cela est impossible, il est impossible que l'indivisible se mue.

¹⁵ En outre, si tout est mu dans un temps et que rien ne le soit dans l'instant, et si d'autre part tout temps est divisible, il y aura, pour quelque mu que ce soit, un temps plus petit dans lequel il se meut pour autant; en effet ce temps dans lequel il se meut existera parce que tout se meut dans le temps, et tout temps est divisible comme on l'a démontré plus haut [p. 42 sq.]. Si donc le point se meut, il y aura un temps plus petit dans lequel il s'est mu. Mais c'est impossible, car ce qui se meut dans un temps plus

petit, c'est forcément sur une distance plus petite; par suite, l'indivisible sera divisible en parties plus petites, comme le temps est divisible en temps; en effet la seule condition qui rendit possible le mouvement de ce qui est sans parties et indivisible, ce serait la possibilité du mouvement dans l'instant insécable. Car c'est pour la même raison que le mouvement aurait lieu dans l'instant, et qu'un indivisible se mouvrait.

²⁶ D'autre part, aucun changement n'est infini; en effet tout changement va d'un terme à un autre, aussi bien le changement dans la contradiction que le changement dans les contraires. Ainsi, pour les changements qui ont lieu selon la contradiction, l'affirmation et la négation sont des limites: par exemple, l'être est limite de la génération, le non-être, de la destruction; les contraires, des changements par contrariété: les contraires sont en effet les extrémités du changement; par suite aussi, de toute altération, car l'altération part de certains contraires. De même aussi pour l'accroissement et le décroissement: est en effet limite de l'accroissement l'état de la grandeur achevée selon la nature propre du sujet, du décroissement, la perte de cet état.

241 b

² Mais ce n'est pas de cette manière que le transport est fini, car il n'est pas toujours limité par des contraires. Cependant, de même que pour une chose impossible à sectionner en ce sens qu'il ne peut se faire qu'on l'ait sectionnée (car l'impossible s'entend en plusieurs acceptions¹), de même, dis-je, qu'une telle impossibilité implique qu'il ne peut se faire qu'elle soit en train d'être sectionnée; pas plus que, d'une manière générale, pour ce dont la génération est impossible, il ne peut se faire qu'il soit en train de s'engendrer, — de même, pour ce dont le changement serait impossible, il ne pourrait se faire qu'il fût en train de changer vers le terme final d'un changement impossible. Si donc ce qui est transporté est en train de changer vers quelque chose, c'est aussi que la possibilité du changement existe pour lui. Par suite, le mouvement ne sera pas infini et il n'y aura pas de transport à l'infini, car il est impossible de parcourir l'infini. On voit donc que le changement n'est pas infini en ce sens qu'il manque de limites qui le déterminent.

¹² Mais il faut voir s'il peut l'être en ce sens qu'il tienne du temps son infinité, tout en étant identique et un. Si en effet il

1. Soit absolument, soit en égard à des conditions, ou naturelles, ou accidentelles. Cf. *Metaph.* Δ 12, 1019 b, 15 sqq.

ne s'agit pas d'un mouvement unique, rien n'empêche sans doute qu'il en soit ainsi : par exemple si, après le transport, il y a altération, après altération accroissement et, à son tour, génération : ainsi en effet il y aura toujours mouvement par rapport au temps, mais ce ne sera pas un mouvement unique, car il n'y a pas de mouvement unique qui soit composé de tous ensemble. Mais, si l'on veut qu'il s'agisse d'un mouvement unique, il n'est pas possible qu'il soit infini grâce au temps, à l'exception d'un seul : c'est le mouvement circulaire.

VIII § 8

1.../ Remarque
sur Zénon.

⁴ C'est de la même manière qu'il faut aussi riposter à ceux qui argumentent avec le raisonnement de Zénon et qui pensent

que, puisqu'il faut toujours passer par la moitié et que, les moitiés étant en nombre infini, il est d'autre part impossible de parcourir l'infini, le mouvement est impossible. Ou bien, selon l'autre façon dont argumentent certains d'après qui, en même temps que le mobile parcourt la demi-ligne, auparavant il compte, une à une, chaque moitié qui s'est produite ; par suite,

263 a

quand toute la ligne a été parcourue, il arrive qu'on a compté un nombre infini ; or il est reconnu que c'est impossible.

¹¹ Dans nos premiers exposés *Sur le mouvement*, nous avons donné une solution [VI 2, p. 44], fondée sur ce que le temps a en lui-même des éléments en nombre infini : rien d'absurde en effet que l'on parcoure l'infini en un temps infini, et l'infini existe semblablement dans la longueur comme dans le temps.

¹⁵ Mais, si cette solution était suffisante pour la demande¹ (on demandait en effet si, dans un temps fini, il était possible de parcourir ou de compter des infinis), elle n'est pas suffisante relativement à la chose même et à la réalité. Si en effet, laissant de côté la longueur et la question de savoir s'il est possible de parcourir l'infini dans un temps fini, on posait ces questions relativement au temps lui-même (en effet, le temps a des divisions infinies), cette solution ne serait plus suffisante ; mais il faudra dire la vérité, celle-là même que nous énoncions tout à l'heure.

²³ En effet, si l'on divise la droite continue en deux moitiés, on utilise comme double un point unique, car on en fait un commencement et une fin ; or c'est ce que fait celui qui nombre aussi bien que celui qui divise en moitiés. Mais, avec une telle division, ni la ligne, ni le mouvement ne sont continus ; car le mouvement continu a rapport au continu, et si dans le continu, sont contenues des moitiés en nombre infini, ce n'est pourtant pas en acte, mais en puissance. Si on les prend en acte, on n'aura pas un mouvement continu ; au contraire on l'arrêtera ; ce qui précisément arrive, c'est clair, à celui qui nombre les moitiés ; car il numbrera forcément comme deux le point unique : fin en effet d'une moitié et commencement de l'autre, si ce n'est pas pour une qu'il compte la ligne continue mais pour deux demi-lignes.

263 b

¹⁷ Par suite, à celui qui demande s'il est possible de parcourir l'infini, soit dans le temps, soit dans la longueur, il faut répondre : en un sens oui, en un autre non. S'il existe en entéléchie, c'est impossible, possible si c'est en puissance ; en effet, ce qui est mu d'une façon continue a par accident parcouru l'infini, mais non pas absolument, car c'est un accident pour la ligne d'être une infinité de demi-lignes, mais son essence et sa réalité sont autres.

1. C'est la question captieuse par laquelle le dialecticien (d'Élée ou de Mégare) contraint l'interlocuteur à condamner sa propre thèse.

⁹ D'autre part on voit qu'en outre, si l'on ne rapporte pas toujours le point qui divise le temps en antérieur et ultérieur, à ce qui pour la chose en question est l'ultérieur, alors la même chose simultanément sera et ne sera pas, et, quand elle se sera produite, elle ne sera pas. Assurément le point est commun aux deux, et à l'antérieur et à l'ultérieur ; il est identique et un numériquement, mais il ne l'est pas logiquement : il est en effet la fin de l'un et le commencement de l'autre. Mais, quant à la chose, c'est toujours à l'affection ultérieure qu'il appartient.

¹⁶ Soit le temps Γ B, et Δ , la chose. Elle est blanche dans tout le temps A, elle est non-blanche en B ; dans le temps Γ elle sera donc blanche et non-blanche ; en effet il est vrai de dire qu'elle est blanche dans n'importe quelle partie de A, puisqu'elle est blanche pendant tout ce temps, et en B qu'elle est non-blanche ; or Γ est dans tous les deux. ²⁰ Il ne faut donc pas accepter qu'elle soit blanche dans tout le temps A, mais excepter le dernier instant, à savoir Γ . Or c'est déjà l'ultérieur, et si c'est tout le temps A qui a été employé, soit à la génération de la blancheur que la chose n'avait pas, soit à la destruction de cette blancheur, en tout cas c'est en Γ que s'achèvent cette génération ou cette destruction ; par suite c'est en ce point qu'il sera pour la première fois vrai de dire que la chose est blanche ou non-blanche. Autrement, ou bien, sa génération achevée, elle ne serait pas et, sa destruction achevée, elle serait ; ou bien elle sera nécessairement blanche et non-blanche en même temps, c'est-à-dire que, et d'une façon générale, elle sera et ne sera pas.

²⁶ Si, d'autre part, ce qui est et qui n'était pas auparavant doit être engendré ce qu'il est et si, pendant que se fait sa génération, il n'existe pas, le temps ne peut être divisé en parties insécables. En effet, si le sujet Δ est engendré blanc dans le temps A et s'il a achevé d'être engendré (ou, ce qui revient au même, s'il existe dans un autre temps indivisible et contigu, B) dès lors, dirons-nous, pendant qu'il était en train d'être engendré en A, il n'existait pas tandis que dans B il existe, c'est qu'il doit y avoir une génération dans l'entre-deux, par suite aussi un temps où cette génération se produise. Car, pour qui n'admet pas d'insécables de temps, cette même raison ne vaudra pas ; mais c'est dans une partie de ce même temps où se passait la génération que celle-ci est achevée et que la chose existe, à savoir dans son point extrême, point auquel rien n'est contigu ni consécutif, tandis que les temps insécables sont consécutifs.

264 a

¹ On voit aussi que, si la génération de la chose s'est faite dans

le temps A tout entier, il n'y a, dans le temps où elle a achevé d'être engendrée après avoir été en train de s'engendrer, aucun surplus par rapport à tout celui où elle se faisait seulement.

Arguments logiques. ¹⁷ Telles sont en général les raisons, tirées de la nature propre des choses en question, sur lesquelles on peut s'appuyer. Mais un

examen logique semble devoir conduire pour les raisons que voici à la même conclusion. ⁹ En effet, pour tout ce qui est mu d'une façon continue et sans être détourné par rien, le point où il est parvenu selon le transport est celui vers lequel aussi il était transporté d'abord : par exemple, s'il est parvenu en B, c'est qu'il était transporté vers B, et cela non pas seulement quand il en était près, mais dès le début de son mouvement ; pourquoi, en effet, maintenant plutôt qu'auparavant ? De même aussi pour les autres sortes de mouvement. Et maintenant ce qui est transporté de A en Γ , quand il sera parvenu en Γ , reviendra en A s'il est mu d'un mouvement continu. Quand le sujet est transporté de A vers Γ , il est également transporté d'un mouvement qui va de Γ vers A, de sorte que simultanément il est mu de mouvements contraires, car les mouvements selon la droite sont contraires. ¹⁰ En même temps, dirais-je aussi, son changement a pour point de départ un terme qui n'en est pas un pour lui. Si donc c'est impossible, un arrêt est nécessaire en Γ . Ainsi le mouvement rectiligne n'est pas un, car celui-là n'est pas un qui est coupé d'un arrêt.

²¹ Voici d'autres raisons et dont l'évidence est plus générale encore à l'égard de tout mouvement. En effet, si tout mu est mu de l'un des mouvements susdits, ou en repos d'un des repos qui leur sont opposés (il n'y en a pas d'autres en dehors) ; si ce qui n'est pas toujours mu de tel mouvement (je veux parler de mouvements spécifiquement autres et non de celui qui serait une partie d'un mouvement total) doit nécessairement être en repos du repos opposé (car le repos est privation de mouvement) ; si enfin les mouvements selon la droite sont contraires et si des mouvements contraires ne peuvent coexister, — alors ce qui est transporté de A vers Γ ne pourra pas en même temps être transporté de Γ vers A. Mais, puisque les transports ne coexistent pas et qu'il doit se mouvoir de ce mouvement contraire, il a dû nécessairement se reposer précédemment contre Γ ; car c'est là le repos opposé au mouvement qui part de Γ . On voit donc d'après cela que le mouvement en question n'est pas continu.