ALEXANDRE PICCOLOMINI

Commentaire sur la certitude des mathématiques

Traduction partielle et provisoire

Joël Biard

2010

PRÉFACE D'ALEXANDRE PICCOLOMINI AU COMMENTAIRE SUR LA CERTITUDE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

Averroès affirme […] que les démonstrations mathématiques sont les premières dans l'ordre de la certitude, dans le commentaire 16 sur le livre II de la *Métaphysique*, à propos du passage d'Aristote « On ne doit pas attendre en toutes choses la certitude des mathématiques »[1]. Et presque tous les Latins que j'ai consultés, parmi les anciens, comme saint Albert, saint Thomas, Marsile et Gilles, mais aussi parmi les plus récents, Zimara, Suessanus, Acciaiolus, et la plupart des autres, quand ils tombent sur cette autorité, d'une seule parole et comme se suivant l'un l'autre, l'interprètent de la façon suivante : Averroès affirme cela parce que le mathématicien démontre à partir de choses plus connues, pour nous et par nature, et qu'assurément, seul ou plus que les autres, il utilise cette démonstration qu'ils appellent la plus puissante, à avoir celle qui fait connaître en même temps clairement et ce qu'est l'effet et pourquoi c'est ainsi.

Quant à moi, bien que dans mon adolescence, impressionné par l'autorité de tant d'hommes, je me sois rangé à leur opinion et à leur interprétation de ce passage, plus tard cependant, lorsque je me suis tourné assidûment vers les mathématiques, et que j'en ai traité plus profondément, tant s'en faut que je restasse plus longtemps dans cette opinion, mais j'estimais au contraire non seulement que les démonstrations des géomètres et des autres mathématiciens n'étaient pas les plus puissantes, mais encore qu'ils parvenaient à peine à y accéder. Cependant, bien que cette pensée qui était la mienne me fût prouvée de la façon la plus constante, et qu'elle soit soutenue par de nombreuses raisons, au fond de moi cependant, pour que quelque chose dit par moi ne me semblât pas un *parodoxon*, j'ai été conduit à la retenir jusqu'à ce que, sachant que Proclus lui-même pensait cela, ressentant la plus haute joie en mon esprit en tombant sur un témoin si sûr, j'aie ensuite souvent soutenu cela d'une voix claire, et j'ai démontré, par des raisons et des autorités, qu'elle n'était pas étrangère à la philosophie péripatéticienne. Et je peux citer comme témoins de nombreux savants, par lesquels cette même doctrine que j'avais soutenue est maintenant prouvée. C'est cela que nous t'avons souvent affirmé dans nos leçons, très illustre Ferdinand, et que j'ai en tête d'expliquer maintenant dans ce petit commentaire.

Nous proposons d'y traiter deux points. Premièrement, nous entendons montrer, et par des raisons et par des autorités, que les démonstrations mathématiques ne sont pas ces démonstrations les plus puissantes qu'Aristote présente dans les *Seconds Analytiques* ; mais en second lieu, pour ne pas sembler ruiner pour cette raison la théorie, mentionnée plus haut, d'Averroès dans le livre II de la *Métaphysique*, nous avons dans l'esprit d'indiquer la cause par laquelle les disciplines mathématiques peuvent être dites au premier degré de certitude. Telle est donc, dis-je, notre intention

---

1. Aristote, *Métaphysique*, a, 3, 995 a 15-18 (trad. Tricot) : « On ne doit pas notamment exiger en tout la rigueur mathématique, mis seulement quand il s'agit d'êtres immatériels. Aussi la méthode mathématique est-elle inapplicable à la Physique, car toute la nature contient vraisemblablement de la matière […]. » En grec : *akribologian* ; *akribologia* signifie « exactitude, précision rigoureuse ».

dans ce traité. Mais pour que cela puisse être fait plus facilement, il faudra d'abord expliquer très brièvement quelle est la force, l'œuvre, la matière des sciences mathématiques, ce qui en elles est principe, ce qui est problème et ce qui est théorème, ainsi que leurs parties et ce que c'est en elles que résoudre et ce que c'est que composer et ce qui en est le genre*. Et toutes ces choses là pourront être expliquées du mieux possible si d'abord sont abordés rapidement certains points au sujet de la démonstration elle-même, de son moyen et de sa puissance. Mais avant tout sont à reprendre et à confirmer certains points qui concernent la logique, en peu de mots, pour que par là soit mieux expliquée notre intention. Puisque donc nous devons suivre en premier ce que nous visons en dernier, ainsi que le dit Aristote au livre III *De l'âme*, t. 49, et au livre II de la *Physique*, t. 84, le contenu sera parcouru dans cet ordre.

*** Vérifier texte sur autre édition.**

Chapitre IV
LA DÉMONSTRATION ET SES PARTIES OU ESPÈCES

Après avoir expliqué que ces trois instruments des disciplines scientifiques, à savoir la division, la définition et la résolution, doivent être rapportés au quatrième, à savoir à la démonstration, il reste maintenant, avant d'en venir à la chose mathématique, à traiter de certains points, que je pense ne pas être inutiles, au sujet de la démonstration elle-même. Celui qui a médité avec diligence le premier livre des *Seconds Analytiques*, trouvera donc chez Aristote trois sortes de démonstration : l'une qu'on appelle *quia* ou de l'être seulement, une autre qu'on dit *propter quid*, ou de la cause seulement, et une dernière, qui est comme composée de ces deux premières, qui procurera à la fois le *quia* et le *propter quid*, et que nous appelons « la plus puissante ». Celle qui est dite du fait [*quia*] lui-même est ensuite divisée en autres sortes, à savoir en démonstration par l'effet, par le signe, par la cause lointaine, et peut-être d'autres parmi lesquelles Averroès compte celle qui conduit à l'absurde, dans le commentaire 95 sur le livre I du *Traité du ciel*. Mais en laissant de côté les subdivisions et en revenant aux trois sortes de démonstration, nous disons que, outre qu'Aristote l'indique en plusieurs endroits des *Seconds Analytiques*, et principalement au chapitre 2 du livre II[1], Averroès cependant, expliquant cela plus clairement, affirme fortement dans le commentaire 95 de son *Grand Commentaire*, sur le livre I, qu'existent les trois espèces déjà mentionnées de démonstration ; et il répète la même chose au livre II du *Traité du ciel*, commentaire 35. Ici, Averroès dit en effet que toute démonstration procède des plus connus aux plus cachés. Si donc le plus connu aura été ultérieur, la démonstration sera par le fait, s'il est antérieur ce sera une démonstration absolue qui exprime la cause et l'être, si la cause de la chose était seulement plus obscure, ce sera une démonstration seulement par la raison. hémistius également, sur le livre II des *Seconds Analytiques*, chapitre 2, dit que l'art de démonstration la plus puissante est, selon l'avis commun qu'elle délivre les deux connaissances.

Certains ont douté que ces trois sortes de démonstrations se distinguent selon l'espèce, et nombreux furent ceux qui ont affirmé que la démonstration par la raison seulement ne diffère pas selon l'espèce de la démonstration absolue, mais uniquement par accident, à savoir relativement à moi ou à toi. Par exemple, si quelqu'un, sachant que la Lune est absente, ne connaît cependant pas la cause de cette absence, celui qui lui aura démontré à partir de la cause aura utilisé une démonstration par la raison seulement. Mais si la même démonstration à partir de la cause aura été faite à quelqu'un d'autre, qui ignore maintenant que la Lune fait défaut, cela sera considéré comme une démonstration la plus puissante, à savoir de l'être et de la cause. Puisque donc une démonstration numériquement identique, relativement à diverses personnes, doit être dite et la plus puissante, et par la raison seulement, ces deux démonstrations, disent-ils, se distinguent par accident et non par l'espèce.

---

1. Chapitre consacré à la recherche du moyen terme ; semble assez loin de ce qui est dit ici ; on peut se reporter au chapitre 13 du livre I sur les deux types de démonstration

Contre eux s'élève[1] Zimara[2] dans sa *Table*, mais il n'apporte aucun argument si ce n'est qu'ils contredisent Averroès. Je me rappelle pourtant que Vincent Madium, mon précepteur, philosophe illustre, en distinguant les causes elles-mêmes, détruisait leur raisonnement. Il dit en effet que parmi les causes certaines se convertissent avec l'effet, d'autres jamais. Or la démonstration à partir d'une cause convertible avec l'effet, puisqu'elle montre ce dernier, pourra tantôt être dite par la raison seulement, tantôt la plus puissante, et en cette sorte de causes, ces deux démonstrations ne diffèrent pas par l'espèce mais par accident. Mais en d'autres types de causes, qui ne conduisent pas nécessairement à l'effet, la théorie d'Averroès a lieu d'être et cela suffit (disait-il) pour détruire leur argumentation. Au sujet des deux sortes de démonstration, par le fait et par la raison, bien que leur distinction spécifique apparaisse clairement, Averroès dit cependant, dans le commentaire 90 sur le livre VIII de la *Physique*, que quand ces deux démonstrations auront été jointes ensemble la science sera plus ferme que si elle était acquise à partir de l'une d'elles seulement. Ainsi, Averroès affirme là qu'Aristote, pour une doctrine plus ferme du premier moteur éternel, rassemble les deux raisonnements dans le livre VIII de la *Physique* : en effet, à partir du mouvement lui-même en tant qu'effet il avait démontré le moteur éternel, en tant que mouvant et non que mû ; ensuite, comme par un retour en arrière, il a conclu le mouvement éternel à partir du moteur éternel.

C'est ce que dit Averroès. Et à l'occasion de ces propos, certains se sont demandé s'il fallait accorder un mouvement de retour[3] de cette sorte dans la démonstration, de sorte que, l'interposition étant obtenue à partir de l'éclipse, à partir ensuite de celle-là on doive obtenir de l'éclipse une plus ferme doctrine. Certains l'ont nié, conduits par cette raison que tout raisonnement scientifique progresse de l'inconnu au connu, selon Aristote dans les *Premiers Analytiques*, chapitres 1 et 2. Lors donc que par une démonstration par le fait, j'arrive à la cause, je sais aussi qu'elle est la cause de cet effet ; ensuite, dans la seconde démonstration, à savoir par la raison, qu'est-ce donc que je cherche ? Qu'est-ce qui sera plus connu ? Je saurai en effet que cet effet est l'effet de cette cause, ce que j'aurai aussi su à partir du premier raisonnement, puisqu'il est naturellement simultané de connaître la cause sous la raison de la cause et l'effet sous la raison de l'effet, étant donné que la cause et l'effet appartiennent à la catégorie de la relation. L'un de ces raisonnements sera donc vain. Ils ajoutent encore d'autres raisons, qui sont maintenant omises puisqu'elle tendent presque à la même chose. Certains, guidés par Averroès, pour défendre sa doctrine, cherchent à détruire l'argument précédent et sont conduits à poser une certaine négociation (comme ils disent) après le premier raisonnement. Mais en y réfléchissant je n'ai jamais compris ce que cela voulait dire. Ou bien en effet celle-ci sera un certain raisonnement *a priori* ou bien *a posteriori*, et quoique l'on se donne, nous tomberons dans d'obscurs détours, comme cela pourra être manifeste à quiconque est un peu versé en logique.

Quant à moi, dans cette difficulté qui n'est pas mince, j'ai l'habitude de défendre le retour en arrière en pesant attentivement les paroles d'Aristote au premier livre des *Réfutations sophistiques*, où il dit que la même chose transposée est d'habitude souvent cachée, ce qu'il semble encore indiquer dans le livre II des *Premiers Analytiques* quand

1. *Conjecture*.

2. Marc Antonio Zimara (1475/76- avant 1537), *Tabula in dictis Aristotelis et Averrois*.

3. *Regressus*.La théorie du *regressus* est souvent présentée comme une innovation de l'aristotélisme tardif, notamment chez Zabarella.

il parle de subsumer la mineure sous la majeure. Je répondrais donc à l'argument que de la même façon que la connaissance de la définition et celle du défini sont réellement identiques, outre que celle-ci est plus enveloppée, celle-la plus développée, de même la connaissance dans le retour en arrière, à partir du deuxième raisonnement, quoiqu'elle soit la même, est cependant plus développée et ainsi plus claire. Cela peut encore être expliqué à partir des écrits de Simplicius dans la préface au livre de la *Physique*, où il est question de la connaissance du triple défini. Nous pouvons donc conclure que la démonstration péripatéticienne est triple, et qu'est la plus puissante la démonstration qui donne en même temps l'effet et sa cause. Mais est-ce que dans la démonstration la plus puissante une telle cause peut se trouve sous n'importe que genre de cause, et par conséquent est-ce que la définition admet n'importe quelle cause ? Il faudra en traiter plus bas, pendant pas mal de temps.

Chapitre 5

QUELQUES PRÉSUPPOSITIONS, DESTINÉES À ÉCLAIRER LE MOYEN DE LA DÉMONSTRATION LA PLUS PUISSANTE

Maintenant, au sujet de la démonstration, il reste autre chose à évoquer seulement brièvement, et tout de suite après nous en viendrons à la démonstration mathématique. C'est le point suivant : puisque le moyen, ou la cause, dans la démonstration la plus puissante, doit être une définition, laquelle, de la définition du sujet ou de celle de la propriété, convient-il le plus de prendre pour moyen ? Assurément (pour dire ce que je pense), je n'ai jamais cessé de m'étonner de ce que certains, parmi les interprètes latins d'Aristote (les Grec en effet n'ont jamais osé en parler) en soient venus à soutenir que la définition du sujet est le moyen légitime dans la démonstration la plus puissante (c'est d'elle en effet qu'il est question). Notamment, puisqu'ils n'ont parmi les célèbres Péripatéticiens grecs, aucun auteur de cette opinion, ni aucun lieu en Aristote qui non seulement exprime mais même indique cela, et (ce qui est le plus important), parmi les raisons qu'ils apportent à l'appui de leurs dires, ils n'en introduisent et ne peuvent en introduire aucune par la force de laquelle ils soient contraints d'abandonner Aristote, le Guide de la Philosophie, pour rétablir avec précision cette affaire, avant que je montre par des autorités et par des raisons que la définition de la propriété est ce moyen que nous cherchons, il me faut supposer quelques points puis les renforcer et les soutenir[1] en partie par des raisons, en partie par le témoignage des plus grands hommes.

Premièrement donc, je pense qu'il faut poser que les prémisses des démonstrations les plus puissantes doivent, parmi d'autres conditions, être immédiates. Or par « immédiates » Aristote entend indémontrables et ne requérant pas de moyen terme, pour lesquelles aucune autre n'est antérieure. S'expliquant en effet lui-même, il dit au premier livre des *Seconds Analytiques*, chapitre 2 : « J'appelle la même chose premier et principe. Or est principe d'une démonstration une proposition qui ne requiert pars de moyen terme, mais ne requiert pas de moyen terme celle qui est telle qu'une autre ne lui

---

1. stabilienda] *corr.* **JB** stubilienda.

est pas antérieure »[1]. C'est pourquoi certains ont pensé que par « premières » et « immédiates » Aristote entend une seule et même chose, à savoir celle qui est tel qu'une autre ne lui est pas antérieure. De ces propositions ne requérant pas de moyen terme, il faut dire qu'il y a deux genres : l'un est constitué de celles qui sont supposées dans les sciences comme certaines voies d'accès les plus connues, et tels sont les premiers axiomes, suppositions, postulats et définitions des termes, dont Aristote traite au chapitre 9[2] du premier livre des *Seconds Analytiques.* Mais l'autre genre de propositions immédiates contient toutes les propositions dans lesquelles des définitions vraies et correctes sont dites de leurs définis.

[…] [Philopon]

[…] autrement ce serait la même chose que de chercher la cause pour laquelle la définition de l'homme est inhérente à l'homme et pourquoi un homme est un homme. Et telle est la raison pour laquelle Aristote, explique longuement qu'il n'y a pas de démonstration des définitions. Puisque, en effet, la démonstration se fait par la cause, mais que la définition n'a pas d'autre cause qu'elle-même, pour laquelle elle est inhérente au défini[3], assurément elle ne pourra être obtenue par démonstration, mais nous rassemblons seulement à l'aide de la division, en un ordre correct, chacune de ses parties. Si donc il ne peut pas être démontré que quelque chose est la définition d'autre chose, puisque entre eux on ne trouve pas de moyen terme, alors une telle proposition sera jugée indémontrable et ne requérant pas de moyen. Tel est le premier point.

En deuxième lieu, j'avance qu'il faut dire que les démonstrations les plus puissantes, dont nous parlons principalement dans ce traité, à savoir celles qui procurent et le fait et la raison, ne sont pas seulement celles dont les prémisses font partie de ces propositions premières et indémontrables, qui sont posées comme admises et immuables dans les sciences, mais encore de ces autres dans lesquelles les définitions sont prédiquées des définis, dont, précisément, il a été montré plus haut qu'elles sont aussi immédiates et indémontrables. Et en cela se sont trompés certains qui ont cru que sont des démonstrations de l'être et de la cause, c'est-à-dire les plus puissantes, seulement celles qui prennent seulement comme prémisses les axiomes ou les positions et postulats […].

J'assume[4] troisièmement qu'Aristote, lorsqu'il dit que trois choses sont requises pour toute démonstration, à savoir le sujet, les propriétés et les principes eux-mêmes, dans la préconnaissance desquels il est fait mention de leur « ce que [c'est] »[5] lui-même, comprend par « ce que » seulement ce qu'il en est du nom[6]. […] Et cette préconnaissance ne peut pas être prise en un autre sens, car si une vraie définition et des sujets et des propriétés était à préconnaître dans les sciences, nous rechercherions en vain le fait de ces propriétés, car la question « qu'en est-il de la propriété », si elle était connue, nous donnerait et le fait et la raison, comme on le sait d'après Aristote au livre II des *Seconds Analytiques*, et comme nous le verrons mieux plus bas. Si donc nous connaissions préalablement la définition réelle de la propriété, nous n'ignorerions pas en même temps, sans autre démonstration, son inhérence dans le sujet, et ainsi sans

1. Aristote, *Seconds Analytiques*, I, 2, 72 a 6-8.
2. 9] corr. **JB** 8
3. diffinito] *corr.* **JB** diffinitio.
4. Asssumo] *corr.* assumpto
5. *Quid*.
6. *Quid nominis*.

démonstration nous serions immédiatement érudits en n'importe quelle science. Mais en un domaine si clair, il ne faut pas s'attarder plus longtemps.

Quatrièmement, il faut assumer que selon Aristote, comme nous l'avons expliqué, on trouve seulement, en une première division, trois sortes de démonstrations différentes, selon l'espèce et selon leur nature, à savoir par le fait, par la raison seulement et la plus puissante. […]

Cinquièmement, il sera aussi opportun d'assumer que, puisqu'il y a quatre sortes de causes, n'importe laquelle d'entre elles peut être montrée par le moyen terme de la démonstration. […]

Ensuite nous assumons sixièmement que, puisqu'il y a quatre questions, si la chose est, ce qu'elle est et pourquoi elle est[1], en qu'en toutes, comme le dit Aristote, on recherche un moyen terme parce que le moyen est cause et que la cause est recherchée en toute question, par là nous pouvons clairement déduire que pour les propriétés qui ont l'être dans leur sujet et qui découlent de leurs formes, ces questions se tiennent liés de telle sorte que, lorsque l'on possède « si cela est », toutes les autres se résolvent ; mais pour les autres, qui n'ont pas d'être en autre chose mais existent pas soi, cela n'arrive absolument pas. […].

Le septième point que nous assumons est d'une grande importance, et est le suivant : quand nous disons que les démonstrations les plus puissantes sont faites de prémisses immédiates, c'est-à-dire indémontrables, et auxquelles aucune autre n'est antérieure, nous ne devons pas le comprendre des deux prémisses prises en même temps, mais de ces prémisses, la plupart du temps, qui sont des majeures dans la première figure. Et cela ne doit pas paraître absurde, nous le montrons en effet par des autorités, par l'expérience et par des raisons. […]

[longue discussion sur un passage de Philopon, apparemment débattu de façon courante à Padoue].

Quant à moi, quoi qu'ils disent, je ne vois pas comment cette théorie de Philopon pourrait être universellement défendue. Je pense en effet qu'il n'est pas nécessaire que dans une démonstration la plus puissante, les deux prémisses soient prises comme indémontrables. Et je constate que cela ne se trouve pas chez Euclide et tous les mathématiciens quand ils montrent[2] leur théorèmes et problèmes ; je dis cependant que de telles prémisses peuvent se trouver dans leurs constructions. Et quand ils disent que si les deux sont indémontrables, ou bien les deux seront des axiomes, ou les deux des définitions des définis, ou seulement l'une un axiome et l'autre une définition du défini, je dis que l'une des deux pourra être un axiome pris dans la science, et l'autre indémontrable, et connu bien qu'il ne soit pas pris dans la science mais cependant connu par le sens lui-même ; par exemple, que le feu soit chaud, et propositions de cette sorte. Il arrive aussi que dans une prémisse la définition soit prédiquée du défini, dans l'autre la définition de la propriété de la définition du sujet, à savoir pour la démonstration dans un prosyllogisme de la première mineure, dans laquelle la définition de la propriété se prédique du sujet. Et de la sorte ne se produit rien d'absurde. Mais je ne veux pas trancher cela maintenant puisqu'il me suffit d'assumer que la démonstration la plus puissante ne requiert pas nécessairement que les deux prémisses soient immédiates bien que cela puisse parfois peut-être se produire par accident, et qu'il suffit que la majeure soit telle, et cela est très vrai, comme je l'ai expliqué […].

1. Piccolomini n'en cite que trois !

2. *In ostensionibus*.

Huitièmement et dernièrement, j'assume quelque chose qui est parfaitement clair pour moi, à savoir que dans la question du moyen terme de la démonstration le plus puissante, le moyen terme doit être cherché de telle sorte qu'il puisse nous servir pour toutes sortes de démonstration les plus puissantes. Car puisque dans n'importe quel genre de causes, il arrive parfois que l'on trouve une démonstration des plus puissantes, comme nous l'avons expliqué, si je prenais un moyen dans une démonstration, ou seulement dans ce genre de cause, ou si elle se trouvait en lui, il ne pourrait pas de façon générale être dit le moyen de la démonstration la plus puissante. Jamais en effet, Aristote, traitant du moyen, n'en parle de façon particulière, comme il est évident. […]

Voilà donc huit suppositions que nous avons d'abord voulu établir et confirmer pour ce qui est de la question du moyen de la démonstration la plus puissante. Il reste à en venir à la chose même.

Chapitre 6
LE MOYEN DE LA DÉMONSTRATION LA PLUS PUISSANTE

Que donc la définition de la propriété, et non du sujet, soit le moyen légitime de la démonstration, peut être montré tant par des autorités que par des raisons, et si l'on devait les apporter toutes en particulier, la tâche serait infinie.J'en choisis cependant quelques-unes qui paraîtront les plus appropriées pour cela.

[…]

[…] Laissant de côté les autorités, nous pouvons également renforcer notre doctrine par des raisons, et d'abord de la façon suivante. Doit être moyen dans la démonstration la plus puissante ce qui peut servir dans toute démonstration, plutôt que ce qui peut servir dans quelques-unes ou dans peu de démonstrations. Or la définition de la propriété peut servir dans toutes les démonstrations les plus puissantes, à savoir dans celles qui sont construites avec n'importe quel genre de causes, tandis que si l'on suppose (et non pas concède) que la définition du sujet puisse vraiment et par soi servir à quelque démonstration, ce serait seulement relativement à la cause formelle ou matérielle. Donc, etc. La majeure est patente d'après la huitième supposition. La mineure peut aussi être rendue manifeste par induction. Dans des causes extrinsèques, en effet, puisque celles-ci ne découlent pas du sujet, la définition du sujet n'a pas de force, comme on peut le savoir par induction dans l'éclipse, le tonnerre, et autres phénomènes de ce genre. Et assurément, à mon sens, ce raisonnement est très fort : celui qui voudrait le combattre serait forcé de dire que les propriétés venant de l'extérieur <découlent ausis du sujet> au moins par aptitude. En outre il implique (et par cela il est su être faux), que si la lune par sa nature avait une aptitude à l'éclipse, Saturne en aurait aussi à la même chose, ainsi que Mars, parmi les planètes, et Arcturus et toutes les autres étoiles, car tout ce qui convient essentiellement à un astre convient à tous, d'après Aristote au livre II du traité *Du ciel*, puisque tous les astres sont de même espèce, du moins par analogie […].

Deuxièmement, on argumente dans le même sens : si la définition du sujet était moyen dans la démonstration la plus puissante, il s'ensuivrait que toute démonstration serait superflue puisque alors elle serait orientée vers ce qui est connu, étant donné qu'une démonstration doit progresser du connu à l'inconnu. Donc, etc. La déduction est prouvée puisque du sujet nous préconnaissons ce qu'il est, et qu'il est. Et si quelqu'un disait que nous connaissons seulement ce qu'il en est du nom et non ce qu'il en est de la chose, et que de la sorte cela ne s'ensuit pas, on peut répondre que ladite conséquence vaut au moins dans les mathématiques, parce que les définitions qui sont préconnues en elles, bien qu'elle soient nominales, ont cependant autant de puissance que si elles étaient réelles, d'après Proclus, Simplicius, et d'autres.

Troisièmement, il faut poser comme moyen dans la démonstration la plus puissante ce qui est tel que, une fois qu'on l'a obtenu, toute question cesse au sujet de la propriété ; or la définition de la propriété est de cette sorte, Donc etc. […]

Quatrièmement, on peut argumenter ainsi, selon l'esprit de Philopon. Doit être pris comme moyen dans une démonstration ce qui est pris le plus souvent comme moyen dans les mathématiques. Or un tel moyen est la définition de la propriété. Donc etc. La majeure est admise par tous ceux qu iposnt que la définition du sujet est le moyen, et bien que je ne ocncède pas cette majeure, cette raison sera cependant *ad hominem* et vaudra contre eux. La mineure est posée par Philopon qui, en *Physique* II, texte 89, dit que la définition de la propriété est le moyen dans la démonstration mathématique, et prend un exemple à partir d'Euclide : avoir angles à propos du triangle, donc etc. Je pense cependant qu'en cela il ne faut pas soutenir Philopon, mais cette raison suit de sa pensée, et elle est *ad hominem*.

Cinquièmement, on peut raisonner ainsi, et c'est l'argument le plus fort. Ce qui, pour reconduire la propriété au sujet, ne requiert par soi rien d'autre, si ce n'est peut-être par accident, doit davantage être dit moyen dans une démonstration que ce qui, ne suffisant pas par soi-même à cette tâche, a pour cela besoin d'un autre appui. Or la définition de la propriété se tient de la première façon, et la définition du sujet de la seconde. Donc etc. Il n'y a pas à douter de la majeure, puisque l'on ne cherche un moyen dans la démonstration pour autre chose que pour qu'il reconduise nécessairement l'effet dans son sujet, c'est-à-dire pose nécessairement la propriété dans le sujet, comme il est évident à eux qui sont versés dans la doctrine d'Aristote. Nous pouvons aussi prouver très facilement la mineure, puisque la propriété, par elle-même, sans utiliser aucun moyen, suit sa définition, mais elle ne suit pas la définition du sujet, si ce n'est avec l'aide de sa propre définition. C'est pourquoi, si l'on admettait par imagination qu'il n'existât pas d'homme, mais que l'on trouvât en quelque chose la définition de la capacité de rire, nécessairement là-même on trouverait aussi la capacité de rire. Mais si nous admettions à l'inverse que la définition de la capacité de rire n'existât point mais que l'homme existât, il ne serait pas capable de rire […][1]. Semblablement, si quelque corps opaque était posé vers les rayons du soleil, et faisait aussitôt de l'ombre, pour cette raison, on trouvera ici de l'ombre, parce qu'il est opaque et non parce que ici se trouverait un corps, bien qu'en effet aussi bien l'ombre que l'opacité dépendent du corps l'ombre cependant suit de l'opacité sans moyen terme et la ***respicit***, tandis que le corps non en tant que corps mais en tant qu'opaque fait de l'ombre C'est pourquoi à supposer par l'intellect que sous le soleil quelque chose d'opaque qui ne soit pad un corps puisse être posé, aussitôt une ombre surgirait, mais si l'on posait un corps sans opacité, aucune ombre ne s'ensuivrait. […]

Sixièmement. Il faut dire qu'est moyen dans une démonstration la plus puissante la définition de ce qui est tel que, lorsqu'on demande si cela est, cela résout en même

1 Propterea quod ubicunque erit, ratione entum suae diffinitionis inerit (?).

temps les autres requêtes. Or la définition de la propriété est de cette sorte, mais non celle du sujet. Donc etc. La majeure est patente de soi, puisque un moyen ne peut avoir de plus grande force que celle dont nous parlons actuellement, par l'autorité d'Aristote qui exprime cette pensée au livre II des *Seconds Analytiques*, chapitre 9. Quant à la mineure, ses deux parties peuvent être manifestes d'après la sixième supposition donnée plus haut ; en effet en possédant la connaissance du fait que cela est, à propos de la propriété elle-même, et cela par un raisonnement non accidentel, nous possédons la connaissance de ce qu'elle est ; or son *ce que c'est*[1] montre *que cela est*[2], puisque l'être d'une propriété est dans un autre, et, du fait que cela est, aussitôt est connue la raison ; cela ne se produit pas dans la définition du sujet puisque le sujet n'a pas d'être en autre chose, comme cela a suffisamment été prouvé dans une supposition déjà énoncée.

Septièmement, je m'étonne que ceux qui soutiennent que c'est la définition du sujet, n'aient pas vu l'autorité admirable d'Averroès à ce propos, dans le *Grand commentaire sur les Seconds Analytiques*, livre premier, comm. 11, où il montre non pas en passant mais intentionnellement, que c'est par accident que le moyen de la démonstration est la cause du sujet mais par soi la cause de la propriété. Toujours en effet, lorsque nous démontrons, nous devons considérer la cause immédiate du grand extrême, c'est de cela en effet qu'il est question. J'argumente donc ainsi : la cause et le ce que c'est sont identiques selon Aristote, dans le livre II des *Seconds Analytiques*, en plusieurs endroits et spécialement dans le chapitre 2. Or dans la démonstration, le moyen doit être cause de ce dont il est la cause, à savoir de l'effet, comme dit Aristote dans les *Seconds Analytiques*, livre II, chapitre 17, donc le moyen sera le *ce que c'est* de ce même effet, puisque quand quelque chose est la cause de quelque chose, cela doit être son *ce que c'est* ; donc etc.

Huitièmement et dernièrement, nous pouvons raisonner à partir du cœur même des paroles d'Aristote, car il est certain, selon Aristote dans les *Seconds Analytiques*, livre II, chap. 17, que la grande extrémité est appelée ce dont il y a cause, le moyen cause et la petite extrémité ce pour quoi c'est la cause ; la petite extrémité est donc posée comme véhicule ou soutien dans lequel l'effet de quelque cause doit être fondé, et tout la démonstration est comprise comme étant à propos de l'effet et de la cause. On ne s'enquiert donc pas immédiatement de la nature du véhicule et de sa cause, à savoir du sujet, mais seulement quelle est la cause que pose cet effet dans ce véhicule. Et Aristote dit que c'est la définition de cet effet. Et il ne pouvait dire autrement, puisque, en effet dans ce même sujet, dans lequel est dite être la propriété, en raisonnant, nous trouvons être la définition de sa propriété ; rien en effet ne peut être plus intérieur à quelque chose que sa définition, il s'ensuit donc que si l'on montre que la définition de l'effet est dans quelque sujet, on aura montré en même temps de la façon la plus intérieure que l'effet est aussi dedans. Et c'est ce que nous comprenons. […]

On peut encore argumenter de la manière suivante. […]

Plusieurs autres raisons peuvent encore être ajoutées […]

1 *Quid*.
2. *Quia*.

CHAPITRE 8

Y A-T-IL UNE FIN DANS LES DISCIPLINES MATHÉMATIQAUES ET QUELLE EST LEUR UTILITÉ ?

En ce qui concerne la fin de ces disciplines, certains croient que, parce que les Géomètres ne démontrent pas par la fin, ils ne cherchent aucun bien et n'ont aucune utilité. Ils se trompent. Car une chose est qu'une discipline ne démontre pas par la fin, une autre en revanche qu'elle n'ait pas de fin ou de bien. Je dis donc, m'appuyant sur Proclus, que bien qu'on ne puisse peut-être pas trouver en elles de démonstration par la fin, puisque les figures en tant que telles n'ont pas d'opération en vue de laquelle puisse être faite la démonstration, – et pour cette raison Averroès dit, au livre II de la *Physique*, commentaire 74, qu'on ne trouve pas de bien dans les Mathématiques puisque cela se trouve dans les formes en tant qu'elles sont des fins, et le Philosophe, au livre II de la *Physique*, texte 68, montre que les démonstrations mathématiques dépendent de la définition formelle, et Alexandre dit la même chose, d'après ce que rapporte Simplicius, dans la *Physique*, livre II, commentaire 69 –, cependant dans les mathématiques se trouve un bien qu'il ne serait pas sain de dédaigner. En premier lieu, en effet, la Mathématique, puisqu'elle se subordonne[1] la Géométrie et l'Arithmétique, puis la Musique, l'Astronomie, la Perspective, la Stéréométrie, la Mécanique, sans lesquelles presque une infinité d'arts qui concernent la félicité humaine seraient ruinés, apporte la plus grande utilité. En outre, Proclus montre que les mathématiques sont non seulement utiles mais presque indispensables à la philosophie pratique. Mais elles sont aussi utiles à la philosophie divine, non seulement en exerçant notre intellect à cette abstraction dont a besoin au plus haut point le théologien, mais encore pour beaucoup d'autres causes que nous pouvons voir chez le même Proclus. Enfin, qu'elles procurent des bénéfices au philosophe naturaliste, c'est à la fois patent par soi et c'est exposé et expliqué abondamment par Proclus. Mais combien elles apportent d'utilité pour conduire les armées, pour prendre d'assaut et pour défendre les cités, pour diriger les châteaux, pour la navigation elle-même, pour exporter et importer les récoltes, et enfin pour que je puisse abondamment et richement disputer pour l'art politique lui-même, architectonique de tous les autres. Cependant, puisque c'est extérieur à notre propos, je pense devoir maintenant surseoir à ce sujet. Nous pouvons donc conclure, avec encore le témoignage de Simplicius, à propos de *Physique* III, texte 69, que le bien, et même le plus grand bien, se trouve dans les Mathématiques. Et il faut dire que même si elles ne se rapportaient pas aux autres disciplines, il se trouverait lui-même en elles. Et à partir de là Proclus soutient que lorsque quelqu'un, pour la première fois, aura goûté aux mathématiques, comme en les effleurant des lèvres, il y aura pris un tel plaisir que, ayant négligé tous les autres soins et se tournant entièrement vers cela, il ne magnifiera plus les autres plaisirs. Et cela assurément n'arriverait pas si le bien ne s'y trouvait d'une certaine façon enfermé. C'est à bon droit donc que Platon, lorsqu'il examinait la

1. *subalternet*

dignité et l'utilité de la discipline mathématique, voulait prendre garde, par une inscription sur l'Académie, à ce qu'on n'y entrât sans être géomètre. Et Simplicius dit encore au livre III de la *Physique*, t. 70, dans l'esprit de Platon, que le géomètre rend toutes les autres sciences plus parfaites et leur apporte une grande lumière.

CHAPITRE IX

Les problèmes et théorèmes mathématiques et leurs parties

Quelle sont les sciences que les mathématiques soumettent et se subalternent ? Nous l'avons dit dans les *Questions mécaniques*.

N'importe quelle discipline mathématique, telle que la Géométrie, est disposée dans l'ordre suivant : dans une première étape sont posés les principes, à savoir les axiomes, les définitions et les postulats. Ensuite, si nous avons besoin d'un problème dans la construction des théorèmes, il est posé. Car (d'après Proclus) un problème diffère d'un théorème en ce qu'un problème est ce dans quoi, en quelque sorte, quand le premier[1] n'est pas on se propose de le trouver et de le construire ; mais le théorême est ce en quoi, en quelque sorte, dans une figure déjà construite on démontre qu'il en est ainsi ou non. Il suit de là que les problèmes sont proposés pour la construction des théorèmes. Jamais en effet, dans les théorèmes les problèmes supérieurs ne osnt évoqués si ce n'est dans la construction des théorèmes, comme cela se produit aussi des postulats.

Pour mieux comprendre cela il faut savoir, d'après Proclus, que n'importe quel théorème ou problème contient la plupart du temps six parties qui sont dites en grec […] et que nous pouvons appeler proposition, exposition, détermination, construction, démonstation et conclusion.

[**Exemples]**

Revenant donc au sujet, nous disons que jamais les problèmes supérieurs ne sont allégués dans la démonstation des inférieurs, mais seulement dans la construction, et cela arrive aussi des postulats. Qu'est-ce que la conclusion ou démonstration[2], nous l'avons montré. Et ainsi il est évident comment les problèmes et les théorèmes se distinguent.

CHAPITRE X

La résolution et la composition mathématique

[Pas traduit]

1. Quand le point de départ n'est pas donné ?
2. *Ostensio* ; mais transcrit le grec *apodeixis*.

CHAPITRE XI

Est-ce que l'on doit dire que la certitude mathématique naît de la force des démonstrations les plus puissantes

Revenons à cette autorité d'Averroès, au livre II de la *Métaphysique*, qu'au début de ce petit commentaire, en ses premiers mots, nous avons proposé d'examiner. Elle est la suivante : « Les démonstrations mathématiques sont premières dans l'ordre de la certitude ». Presque tous parmi les latins, comme Albert, Gilles, Marsile, et même l'Évêque de Lincoln, auquel se rapporte Zimara, et finalement presque tous les Latins, quand ils tombent sur cette autorité, disent qu'elle est vraie puisque les démonstrations donnent la cause et l'être, et sont ainsi les plus puissantes (ce qui est la même chose) ; en effet, ce qui est le plus connu par nature est cause et non effet. Mais Zimara, qui voyait que ceci n'est peut-être pas tout à fait vrai, fit pour cette raison une distinction ; et il comprit certaines disciplines mathématiques dans leur pureté, mais d'autres imparfaites, tournées vers nous, […][1] il dit en effet que les démonstrations mathématiques, du moins dans leur pureté, donnent la cause et l'effet, et pour cela sont plus puissantes. Quant à nous, nous allons combattre une telle interprétation et opinion, puis nous assignerons la cause de l'erreur de ceux qui pensent ainsi ; et enfin nous défendrons l'autorité d'Averroès pour une autre raison.

En premier lieu il faut admettre que le mathématicien ne peut pas démontrer parmi les quatre genres de cause, par la cause efficiente et la cause finale.

En ce qui concerne la cause efficiente, personne n'en doute, puisque le mathématicien ne prend pas en considération le mouvement, si ce n'est métaphoriquement, mais nous ne devons pas démontrer par métaphores, d'après Aristote et Averroès, dans les *Seconds Analytiques*, le traité *Du ciel* et le traité *De l'âme*.

Mais en ce qui concerne la fin, certains se sont efforcés, par un grand travail, de montrer que dans les mathématiques on trouve le bien, donc la fin. La fin en effet se convertit avec le bien, d'après Aristote, au livre premier de l'*Éthique*. Mais tout leur labeur est vain, puisqu'ils se trompent en ceci qu'ils croient que c'est la même chose que le fait qu'un bien suive de quelque science, et démontrer par la cause finale. Mais les deux diffèrent grandement puisque dans les mathématiques, le bien provient du dehors. Car quand nous avons parlé plus haut de la fin en mathématiques, nous avons dit, et c'est certain, que ces sciences sont très utiles à toutes les autres disciplines, et offrent également par elles-mêmes une forme extrêmement agréable de spéculation. Et c'est ce que veut dire Aristote au livre XIII de la *Métaphysique*, chapitre 3, où il semble dire qu'il y a du bien dans les mathématiques, et de même Simplicius, dans le doute élevé contre ce point, et qu'il laisse non résolu dans le livre I de la *Physique*. Néanmoins une chose est de dire cela, et une autre lorsque l'on dit que les mathématiques démontrent par la cause finale, et donc il ne suit pas de cela qu'elles démontrent par la fin, puisque Aristote dit expressément au livre III de la *Métaphysique*, chapitre 3, qu'il

1. Revoir texte d'Averroès ou de Zimarra… Pas clair dans l'édition utilisée. [et lorsqu'il dit « excepté ce qui ne dit rien, ce qui pourrait être intelligé *eodem etiam se voluit (?)*, quo et superiores »…]

n’y a pas de fin en mathématiques, et Alexandre et le Commentateur disent aussi la même chose, et ils ne peuvent dire autre chose. Les mathématiques en effet prennent en considération la quantité, qui ne fait pas partie des puissances actives ; et, si l’on se donnait la faculté d’imaginer, l’on ne pourrait trouver en vue de quoi ou pour quelle fin, par exemple, les angles coalternes sont égaux dans des parallèles. Concluons donc que les démonstrations mathématiques ne peuvent être données par la cause efficiente ni par la cause finale.

Mais à propos de la matière, Aristote semble donner un exemple mathématique dans ce genre de cause, et d’autres encore, comme Gilles et l’Évêque de Lincoln, d’après Zimara, donnent d’autres exemples où d’une matière, mais intelligible et non sensible, sont assignées des démonstrations. Or la matière intelligible est la quantité elle-même localisée dans la fantaisie, comme nous l’avons expliqué plus haut en traitant de la matière mathématique. Ils se fondent donc sur les paroles d’Averroès, *Métaphysique*, VII, [comm.] 35[1], disant que bien que les mathématiques fassent abstraction de la matière sensible, elles ne le font cependant pas de la matière intelligible. Il ne manque pas de gens qui, suivant la doctrine d’Averroès, *Physique*, I, commentaire 1, disant que le mathématicien considère seulement la cause formelle, ont soutenu que le mathématicien ne démontre pas par la matière, ou par un autre genre de cause, mais seulement par la cause formelle ; en ce qui concerne de telles démonstrations de la matière, ils répondent qu’elle ne sont pas de la matière parce que toutes les parties de la définition sont dites des formes, comme en témoigne Averroès, au livre II de la *Physique*, [comm.] 28. Bien que, en effet, parmi les parties de la définition, certaines soient plus imparfaitement formes que les autres, et les différences dernières plus parfaitement que les précédentes, toutes cependant sont formes, de sorte que ceux qui démontreraient que l’homme est corruptible du fait qu’il contient des qualités contraires démontreraient à partir d’une forme plus imparfaite, mais cependant formée. En vérité, ces opinions peuvent être compatibles puisque la partie précédente dans la définition, bien qu’elle soit forme relativement à ce qui suit a la nature d’une matière. En effet, tout ce qui plus imparfait, relativement à ce qui lui est intrinsèque et plus parfait, au témoignage d’Averroès, a la nature de la matière. Ils peuvent encore être conciliés autrement, mais cela ne nous concerne pas.

Revenant donc au sujet, nous disons qu’une fois écartée la cause matérielle, ou prise à sa manière (comme on l’a dit), reste seulement la cause formelle. Il faut donc voir [si] des démonstrations mathématiques les plus puissantes se trouvent dans ce genre de cause, car si l’on n’en trouve pas dans ce genre, on pourra conclure qu’on n’en trouve en aucun, comme on l’a dit.

Qu’elle ne se trouvent pas non plus dans cette cause formelle, j’argumente en premier lieu ainsi. De toute démonstration la plus puissante, le moyen est la définition soit de la propriété, soit du sujet. Dans les démonstrations mathématiques il n’y a pas de moyen de cette sorte. Donc etc. L’argument est en *camestres*. La majeure est manifeste, bien que certains croient que la définition du sujet soit le moyen, d’autres la définition

1. Averroès, *op. cit*., VII, comm. 35, ed. junt. vol. VIII, 186r-187v ; notamment 187v : « et quaedam materia est sensibilis etc., et intelligibile est illud quod comprehendit in sensibilibus, et intellectus iudicat quod non sunt in sensibilibus, secundum quod sint sensibilis ; ut linea demonstrata, et superficies, et corpus, ista enim sunt materiae figurarum habentium angulos et carentium angulis » ; Averroès renvoie implicitement à ce qu’il a dit à la fin du commentaire 34 : « Materia vero quaedam sensibilis, quaedam inelligibilis : sensibilis quidem ut aes, et lignum, et quecumque mobilis materia ; intelligibilis vero que in snsibilibus existit, non prout sensibilis, utputa ipsa mathematica » (185v).

de la propriété ; tous cependant admettent l'une des deux. Or la mineure est éclairée par tous les théorèmes d'Euclide, de Théodose, d'Archimède, et d'autres. Par exemple, si l'on considère un théorème allégué des milliers de fois, le théorème 32 du livre I des *Éléments*, il est connu que l'angle extérieur, qui est posé ici comme moyen pour expliquer la propriété qui est, au sujet du triangle, d'avoir trois angles [égaux à deux droits], n'est ni la définition du triangle (c'est évident), ni de la propriété. En effet, ni le triangle ni le fait d'avoir trois [angles égaux à deux droits], ne requiert dans sa définition un angle extérieur ; et si ce dernier n'existe pas, le triangle est encore, et il a trois [angles égaux à deux droits]. La même chose sera évidente dans presque tous les théorèmes et problèmes d'Euclide. Et par là la mineure est patente, et par conséquent aussi notre conclusion.

En outre, toute démonstration la plus puissante a un moyen qui est cause immédiate de l'effet, c'est-à-dire de la propriété. Or on ne trouve aucune démonstration mathématique de cette sorte, donc etc. La majeure est évidente car Aristote dit, au livre II des *Seconds Analytiques*, que bien que de n'importe quel effet, par exemple de la chute des feuilles dans les arbres, il puisse y avoir plusieurs causes, par exemple la largeur des feuilles et le gel, une seule cependant sera propre, immédiate et convertible, à savoir le gel. La mineure se prouve parce que les propriétés mathématiques ne peuvent découler d'une cause extrinsèque, comme nous l'avons expliqué un peu plus haut. Comment dépendront-elles de la forme (nous avons en effet déjà exclu la matière), si dans la quantité il n'y a pas l'action ni la nature de l'action (comme nous l'expliquerons plus bas) ? C'est pourquoi il n'est personne qui puisse dire comment dans la nature et la forme du triangle il y ait ceci que l'angle extérieur soit plus grand que n'importe quel angle intérieur qui lui soit opposé, ce qui pourtant est démontré comme propriété par Euclide, dans la proposition 17 du premier livre. Donc etc.

Troisièmement, nous pouvons raisonner ainsi : d'une propriété dans le sujet, il doit y avoir seulement un seul moyen immédiat et vrai, duquel est produite la démonstration la plus puissante. Or les propriétés mathématiques n'ont pas de tels moyens immédiats uniques, donc etc. La majeure est patente puisque le moyen est cause, donc un unique vrai moyen, puisque unique est la propre cause de chaque chose, comme l'atteste Aristote au livre II *De la génération* et au livre II de la *Physique*. La mineure se prouve du fait que les propriétés mathématiques ne se trouvent dans les sujets avec aucun ordre de priorité. Le véritable ordre provient en effet du fait qu'elles fluent de leur sujet et de sa forme car lorsque est en premier donné un flux de cette sorte, est donné aussi un ordre de priorité de nature, puisque l'un en tant qu'un ne peut produire que l'un comme on le voit partout chez Aristote. Mais les propriétés mathématiques ne peuvent avoir un tel ordre ou procès, ou bien flux, du sujet, car la quantité ne fait pas partie des principes actifs, comme l'atteste Averroès, au livre IV de la *Physique*, commentaire 84. Et que cela soit vrai, nous le voyons parce que les mathématiciens démontrent les mêmes propriétés des mêmes sujets en prenant divers moyens. C'est d'une façon en effet que Théon ou Euclide démontrent qu'un triangle a trois [angles égaux à deux droits], et autrement Campanus, et autrement encore Proclus, qui fait remarquer cela même que je dis. Et la démonstration que fait Proclus d'avoir trois angles égaux à deux droits semble se faire à partir d'un moyen plus intérieur que celle de Théon ; en effet il ne prend pas quelque chose d'extrinsèque, mais il montre ce qui est proposé à partir d'une perpendiculaire intrinsèque. Themistius encore, au livre II de la *Physique*, texte 89, affirme clairement qu'en mathématiques la même conclusion peut être démontrée[1] par plusieurs voies et diverses prémisses. Simplicius aussi affirme la même chose au livre II de la *Physique*, dernier chapitre dans la division d'Averroès.

Si quelqu'un disait que, bien qu'il puisse y avoir plusieurs démonstrations de la même propriété, une seule cependant sera la plus puissante, par le moyen immédiat, on peut répondre que c'est faux, puisque Proclus affirme clairement qu'il peut y avoir en mathématiques des démonstrations diverses et également parfaites de propriétés. Ensuite nous avons Platon qui, d'après Philopon au premier livre des *Seconds Analytiques*, proposait toujours à ses auditeurs quelque chose à démontrer. Or il les louait également, bien qu'il le démontrassent diversement, puisque cependant ils démontraient, comme il le fit au sujet des deux moyennes proportionnelles pour la duplication du cube. Platon savait en effet que la nature des facultés mathématiques était telle que leurs propriétés pouvaient être démontrées de façon variée.

Cependant, bien que les propriétés mathématiques puissent être démontrées diversement (comme je l'ai dit), il semble cependant, comme l'indique Proclus sur la proposition 32 du premier livre, qu'il faille dire que de toutes les démonstrations de la même propriété, la plus digne de louange sera celle qui aura conclu ce qui est cherché par le plus court chemin et par des syllogismes moins nombreux. Et bien que cela implique entre elles une certaine différence, puisque ce n'est pas une différence spécifique, rien n'empêche que, en ce qui concerne la nécessité du moyen elle puissent être dites égales, c'est-à-dire toutes concluantes par dernière nécessité.

Mais puisque tout cela, pour montrer la mineure de l'argument précédent, semble dépendre de ce que la quantité ne procède pas de puissance actives, cela doit donc être davantage attaqué de front. Je dis donc que, puisque toute action se fait en raison d'une forme introduite dans la matière première, puisque la matière première, en tant que telle, n'agit aucunement, il s'ensuit que pour que quelque sujet agisse il est nécessaire qu'il soit doté d'une forme substantielle ; et de cette forme, puisque ce qui la donne, selon ce que dit Averroès au livre III du traité *Du ciel*, donne toute ce qui suit d'elle, suivent aussitôt les accidents qui lui conviennent, et par leur médiation émaneront du sujet lui-même ses actions. Donc n'importe quelle forme substantielle lui ajoute ses propriétés et par un certain ordre de la nature, celles-ci sont assez souvent ignorées de nous ; quiconque , instruit dans la nature des choses, aura connu cette différence dernière qui est seule en acte, comme dit Aristote au livre VII de la *Métaphysique*, chapitre 3, ou la forme substantielle propre d'un sujet, pourra s'en servir pour en déduire les propriétés puisque (comme je l'ai dit), les propriétés découlent selon un certain ordre des formes et se trouvent ainsi dans le sujet. Par exemple, lorsque je vois, par induction, que les hommes seuls peuvent rire, je dis que c'est une propriété de l'homme et, puisque celle-ci suit de la différence dernière de l'homme, si cette différence est connue, je l'utiliserai pour démontrer cette propriété, au moyen toutefois de la définition de la propriété. Puisque les choses se passent donc ainsi, la quantité devient quant à elle le plus imparfait de tous les accidents puisque seule parmi tous les accidents, ne possédant pas la nature de la forme, elle découle éternellement de la matière elle-même, dont elle est une propriété, selon ce qu'atteste Averroès dans le *De substantia orbis*, et au livre I^er^ de la *Physique*, [commentaire] 6, et dans le Résumé (*Epitome*) de la *Métaphysique*. Il suit de là qu'aucune nature d'action ne pourra être assignée[2] à la quantité. En effet, bien que

---

1. demonstrari] *corr* demonstrare.
2. *ascribi*

la quantité, si nous la restreignons à un certain terme, soit fixée par la nature de cette forme, puisque d'autres formes des choses exigeront d'autres termes de la quantité, cependant, en écartant, elle n'est vouée à aucune forme substantielle. C'est pourquoi Proclus dit, dans son *Commentaire sur les Éléments*, page 28, que la matière, comme matière, peut être augmentée à l'infini, mais qu'elle en est empêchée par les formes mêmes. C'est pourquoi Aristote, au livre III de la *Physique*, nie l'infini par addition du continu, puisque c'est l'acquisition de la forme qui est cause de la consistance, la matière de l'infinité, ce qui se produit parce que la quantité lui est co-éternelle, indéterminée cependant, et est antérieure par nature à toute forme substantielle ; nous ne posons pas, en effet, cette forme chimérique qu'on appelle forme de corporéité, relevant du prédicat de le substance, ni générique ni spécifique, ni ce corps métaphysique qu'a posé Albert en suivant Avicenne. Personne parmi les Grecs ne l'a posée, Averroès non plus comme on peut le voir en divers endroits, et principalement dans l'*Abrégé de métaphysique*. La forme de corporéité est donc, chez les bons Péripatéticiens, est la quantité indéterminée dans la matière première, matière que, considérée de cette façon, avant toute forme substantielle, Ammonius appelle sujet *apoion* dans ses *Catégories*, au chapitre sur la substance. La quantité ne peut donc être raison d'agir (*ratio agendi*).

Quant à ceux qui argumentent sophistiquement que du fait que dix hommes tirent un navire et que huit ne le tirent pas, il semble que le nombre soit cause de leur action soit, et du fait que si la pointe d'une épée fait un angle aigu elle frappera davantage que si elle fait un angle obtus, il semble qu'il faille dire que les angles agissent, et autres choses de ce genre, il se trompent (ou sont trompés) si manifestement dans leur raisonnement qu'ils ne sont pas dignes d'une réponse. Donc la quantité, puisqu'elle est le plus imparfait des accidents, ne s'assigne aucune matière actalisée, mais reste sans forme[1] et ne sera pas comptée parmi les puissances actives ni les raisons d'agir.

On conclut donc de cela que les mêmes propriétés mathématiques peuvent être démontrées de leurs sujets par divers moyens ; ainsi est patente la mineure du dernier argument, donc etc. On pourrait encore donner une autre raison tirée de Simplicius : Simplicius dit en effet quelque chose de remarquable sur le livre II de la *Physique*, t. 89, à savoir que le prédicat « avoir trois angles égaux à deux droits » ne se convertit pas au premier titre avec le triangle rectilinéaire, car bien que tout triangle ait trois angles [égaux à deux droits], cependant tout ce qui a trois angles [égaux à deux droits] n'est pas un triangle ; car il y a une certaine figure qui est un quadrilatère et qui les possède. J'ai longtemps réfléchi en me demandant comment cela pouvait être vrai, et je ne pouvais le suivre par mon intellect, de sorte que j'affirmais que c'était faux. Simplicius ne peut en effet comprendre par là des figures curvilignes ; il commettrait une fallacie dans le premier mode, à savoir par l'ambigu. Mais comment Simplicius voyait que cela finalement pouvait être vrai ? Maintenant, il nous suffit que, s'en tenant du moins à cette doctrine Simplicius puisse argumenter sur notre sujet. Dans toute démonstration la plus puissante, le plus grand extrême doit se convertir avec le mineur, puisque c'est sa propriété. Or en mathématiques il n'en est pas ainsi, donc etc. La majeure est patente, et la mineure apparaît vraie par la position de Simplicius, que je viens d'énoncer.

Je pourrais encore apporter plusieurs raisons concluant que les démonstrations mathématiques ne sont pas des plus puissantes. Mais celles-là suffiront, maintenant, puisque nous avons pour nous des autorités admirables. Et d'abord Proclus, homme illustre en mathématiques. Proclus en effet, sur le livre Ier des *Éléments*, page 21, dit que

1. Traduction approximative, à revoir.

plusieurs éléments, c'est-à-dire plusieurs propositions d'Euclide, peuvent être éléments les uns pour les autres, ce qui assurément en serait pas s'ils démontraient par de vraies causes. Rien en effet ne peut être cause de soi-même, et d'une chose il y a seulement une définition, d'après Aristote, *Topiques*, VI, chapitre 3. Il ajoute encore qu'il n'est pas vrai que tous les théorèmes d'Euclide soient toujours […][1] par un certain ordre, comme par une chaîne, puisque il serait assez difficile que je ne dise impossible de trouver cet ordre. C'est pourquoi il dit que divers démontrent le même chose de diverses façons, et l'un pas mieux que l'autre, si ce n'est peut-être parce qu'il le fait plus brièvement. Il dit en effet page 17 que la géométrie se sert de tous les instruments dialectiques. Ailleurs, il affirme qu'elle déduit fréquemment par l'absurde, déduction qui, d'après Averroès, sur le *Traité du ciel*, commentaire 91, doit être placée parmi la démonstration de signe. Page 57, Proclus dit quelles raisons des géomètres ont force et nécessité de la matière traitée, mais non par la nature de la démonstration. […] Cela suffit à présent pour montrer qu'on ne peut trouver en mathématiques des démonstrations des plus puissantes, donnant les causes immédiates.

1. sibi ipsis inservire

CHAPITRE XII

Quelle est finalement la vraie cause pour laquelle les disciplines mathématiques ont été mises par Averroès au plus haut degré de certitude

Il reste maintenant à ne pas laisser pendante la doctrine d'Averroès au sujet du premier ordre de certitude. Quant à nous, nous estimons que cette doctrine est vraie, non seulement parce que nous sommes poussés par l'autorité de ce très grand homme, mais aussi parce que nous sommes persuadés de sa vérité. Nous accordons donc aux mathématiques le premier ordre de certitude, mais nous nions que la cause de cet ordre fût droitement assignée par les Latins. Quelle sera donc la vraie cause de cette certitude ? Assurément celle que pose Aristote dans le livre VI des *Éthiques* et le livre VII de la *Métaphysique*, et que les auteurs grecs ont corroborée et confirmée. Cherchant donc dans l'*Éthique* pourquoi les enfants ne peuvent pas devenir prudents, sages, ou physiciens mais peuvent devenir mathématiciens, il assigne immédiatement la cause, à savoir parce que les mathématiques viennent de l'abstraction tandis que les autres disciplines sont tirées de l'expérience. Or les enfants ne sont pas expérimentés mais au plus haut point appropriés à abstraire. Telles sont les paroles, très fécondes, d'Aristote. Donc puisque les principes naturels, et les choses naturelles elles-mêmes, et même métaphysiques, sont connues à partir de leurs effets, perçus par les sens au moyen d'une longue expérience, et par le plus grand labeur ainsi que par une observation assidue, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'elles refusent l'entrée aux enfants, qui assurément ne peuvent en raison de leur âge être expérimentés. Mais les choses mathématiques, puisqu'elles viennent de l'abstraction, s'offrent d'elles-mêmes à notre sens, entièrement et dans toute leur profondeur, et se manifestent entièrement ; et elles présentent de façon tout à fait manifeste à notre sens non pas seulement leurs propriétés, mais encore les sujets et leurs formes, puisqu'elles sont toutes des quantités. Or la quantité est le plus sensible de tous les sentis[27] (comme il est clair), et je le montrerai aussi. Les choses naturelles, bien qu'elles présentent des opérations à notre sens, possèdent cependant immergées dans un obscur repli de la nature les différences ultimes, c'est-à-dire les formes mêmes et les substances, desquelles découlent de la façon la plus profondément cachée les propriétés et finalement les actions, et ne les élucide qu'à peine pour notre intellect par une observation longue et assidue des effets, par l'expérience, durant pas mal de temps. Est donc patent la cause de la certitude des mathématiques d'après les écrits d'Aristote. C'est la même chose que pense Simplicius qui, au livre premier *De l'âme*, t. 11, dit que la cause de la certitude des mathématiques est qu'elles sont tournées vers la quantité ; les quantités, en effet, comme il le dit lui-même, sont des choses senties et ont des causes senties, et pour cela connues de nous. C'est ce que confirme Aristote, livre VII de la *Métaphysique*, t. 37, disant que les choses naturelles ne peuvent être abstraites comme les choses mathématiques parce qu'elles ont une matière déterminée, actualisée et limitée par telle ou telle forme, limitation que nous ne pouvons connaître sans un long usage et sans observation. Donc les choses mathématiques,

27. *omnium sensatorum sensatissimum*.

puisqu'elles sont abstractibles, comme nous avons dit, ne réclament pas pour elles des matières limitées. Le cercle, en effet, n'implique de soi ni l'or, ni le bois, ni quelque chose d'autre qui soit déterminé. Donc puisque la facilité de l'abstraction naît d'une plus ou moins grande détermination à la matière, et de la limitation, il s'ensuit que les choses qui ne sont déterminées en acte à aucune matière, mais sont co-éternelles avec la matière dénudée, sont au plus haut point abstractibles, et pour cela faciles à connaître, certaines et manifestes. La quantité donc, puisqu'elle est un sensible commun, et ne s'attribue à aucune matière limitée, pour cette raison n'a rien de secret, et elle s'explique et se manifeste entièrement à nous.

Mais si quelqu'un disait que les accidents naturels, sensibles, aussi sont propres et pour cela produisent une sensation plus propre et plus claire, je répondrai que d'un tel argument suit seulement que seulement les accidents quant à l'être se manifestent, mais non quand aux causes qui gisent dans les substances des choses les plus cachées.

Mais si encore on répliquait que le mouvement lui-même est un certain sensible commun, comme la grandeur, or le mouvement a ses propriétés et ses causes, comme il est patent dans les livres V et VI de la *Physique*, donc la science du mouvement sera aussi certaines que la science de la quantité, qui est la mathématique, à cela nous pouvons répondre que si nous considérons le mouvement en commun, abstrait de la matière en tant qu'il est un certain continu, comme le fait Aristote au livre VI de la *Physique*, alors la considération sera mathématique et cela ne porte en rien contre nous. Mais si c'est en tant qu'il est mouvement dans un corps céleste, ou dans un animal, ou limité de quelque autre manière, alors, puisqu'il naît et découle de principes propres, et limite une matière qui lui est propre, sa connaissance est rendue ardue et difficile. On conclut donc d'Aristote et de ses anciens interprètes, non sans raisons, que les disciplines mathématiques sont certaines non pas par la force de la démonstration, mais en raison de leur sujet. C'est ce qu'affirme aussi Proclus au livre I des *Éléments*, p. 57 [...]. Que désirer de plus clair dans cette matière ? Cependant Aristote lui-même assigne plus clairement la cause de la certitude des mathématiques, à savoir qu'il n'y a pas ici de matière limitée, qui est cause d'incertitude[28] et destructive de la science ; on trouve en effet au livre II de la *Métaphysique* ces paroles [...][29]. La quantité, donc, en raison de son imperfection, puisqu'elle est co-éternelle avec la matière première, et qu'elle n'est liée à aucun sujet limité, s'abstrait par conséquent très facilement de toute matière, et ainsi les science mathématiques obtiennent la certitude d'un sujet familier aux sens et proche.

Quelqu'un pourrait peut-être s'étonnait, se demandant d'où il se fait que la quantité, qui est une propriété de la matière première, et liée éternellement à elle, est très facilement abstraite de la matière, de sorte que dans leur définition les sujets mathématiques n'admettent pas cette matière elle-même comme support, mais que l'intellect, qui dans sa nature est abstrait, ne peut être éclairé ni défini sans matière sensible ; c'est l'opposé qui semblerait devoir se produire.

Nous pouvons facilement remédier à cet étonnement en disant que cela arrive par l'imperfection de la quantité. En effet, autant une chose est plus parfaite, autant elle requiert une matière limitée et organisée. Donc l'intellect, en tant que forme, et forme noble, requiert une matière beaucoup plus parfaite, plus limitée et plus déterminée que la quantité. Mais il n'y a rien d'étonnant à ce que la quantité, qui n'implique pas pour elle une matière plus qu'une autre, mais n'a besoin d'aucune disposition limitée de la

28. Correction conjecturale de « certitude »
29. Citation du livre α sur l'ἀκριβολογια des mathématiques qui ne se retrouve pas partout.

matière, soit très abstractible, et pour cela plus certaine, et engendre une connaissance plus sensée[30].

PÉRORAISON

Nous avons déjà peut-être assez dit de choses difficiles. Concluant donc notre propos, nous affirmons qu'il est au plus haut point péripatéticien, et dans l'esprit d'Aristote, que les disciplines mathématiques soient dans le premier ordre de certitude, non pas en raison des démonstrations les plus puissantes mais pour la matière exacte vers laquelle se tournent les disciplines de cette sorte. Et c'est ce qu'au début de ce commentaire, dans notre intention première, nous nous proposions d'expliquer.

Je laisse beaucoup d'autres choses qui peuvent être dites dans cet esprit, à traiter par des esprits plus perspicaces de ceux qui auront lu nos écrits. Il me suffit en effet que , le premier (pour ce que je sais) à notre époque j'aie flairé cette vérité et que j'en aie fourni l'occasion à d'autres docteurs.

30. *sensatiorem cognitionem* (?)