

C O U R S sur
E D D I N G T O N

par Charles de Koninck.

pour les examens du premier terme
de l'année 1934-35.

COURS SUR EDDINGTON

1- Peut-on dire qu'Eddington est idéaliste ou subjectiviste à cause de sa théorie de la connaissance sensible.-

-Comparez-la à celle d'Aristote.

11-Quelle différence y a-t-il entre le principe méthodologique de la Relativité (point de vue de la Relativité) et le principe expérimental de la Relativité?

-Corollaire: Comment définit-on l'Absolu en Physique ?

111- Qu'entendez-vous par "science exacte" ?-

-La Physique est-elle une science exacte ?

P R E L I M I N A I R E S .

Les deux théories récentes de la Relativité et de l'Indéterminisme quantique ont détourné les esprits du problème épistémologique pour les tourner vers la philosophie des théories scientifiques. La raison en est que ces théories scientifiques nouvelles, semblent, à plusieurs, être en contradiction avec les principes et les données immédiates de la philosophie ~~"xpxpxnx"~~ "perennis". Mais cette opposition anti-philosophique de plusieurs scolastiques vis-à-vis le progrès croissant des sciences n'a eu pour résultat que de discréditer la philosophie aux yeux des hommes de science et d'aider au succès des théories nouvelles.

Le tort de ces philosophes scolastiques c'est de vouloir critiquer les théories qu'ils ne comprennent pas ou comprennent mal. En reste le philosophe, en tant que tel, n'a pas à

à s'occuper du physique, de même que le physicien, comme tel n'a pas à s'occuper de philosophie. Ce qui veut dire qu'en physique il faut être physicien et qu'en philosophie il faut être philosophe. Il ne faut pas vouloir faire de la physique en partant de principes métaphysique, de même qu'il est ~~xxx~~ inutile et regrettable de vouloir expliquer des principes philosophiques en se basant sur des théories physiques. La Physique et la Philosophie sont deux sciences distinctes, ayant chacune leur domaine propre. Les scolastiques qui ont voulu les mêler en subordonnant la physique à la philosophie n'ont réussi qu'à les jeter l'une contre l'autre. Le meilleur moyen de les unir est encore celui de les séparer ~~xxx~~ nettement et de reconnaître à chacune son autonomie.

Mais revenons à la théorie einsteinnienne de la Relativité. Bruschvig, dans "~~xx~~Expérience humaine et causalité physique" 1922, dit que le Temps et l'Espace ne sont rien d'absolu. Il n'y a rien dans la réel avant que je ne pose un "avant" et un "après". Il n'y a aucune étendu avant que je n'aie fait des mesures. La mesure, voilà le Temps et l'Espace.

Voici d'ailleurs comment Einstein entend sa théorie de la Relativité. Il part du principe "Les propriétés physiques se définissent par la description du procédé de mesure."

Principe méthodologique.

Ainsi selon les façons différentes de mesurer une même chose nous aurons des définitions différentes. Par conséquent il n'y a pas d'illogisme à tirer des définitions différentes de mesures différentes. Or quand on fait ~~xx~~ la description d'un procédé de mesure il faut tenir compte des circonstances données qui accompagnent ce procédé. C'est pourquoi Einstein pose cette autre principe: "toute grandeur physique

physique se définit par la mesure". Sans doute le temps et l'étendue sont des données immédiates, mais de la longueur, de la quantité de temps ou d'étendue je ne sais rien si on ne me permet de mesurer. Ainsi la définition des propriétés physiques diffère selon qu'un corps est en mouvement ou en repos par rapport à nous. Dans le cas d'un corps en mouvement par rapport à nous, il faut tenir compte de la "simultanéité". Par exemple je veux mesurer un corps traversant cette salle; il me faut tenir compte des deux extrémités de la salle et aussi des deux endroits où les deux extrêmes du corps sont passés en même temps.

Gredt, entre autres scolastiques, (cf. notre de Cosmologie, page 2) range Einstein parmi les idéalistes. Mais Gredt, et tous ceux qui le suivent sur ce point, ont fait une grave confusion: ils ont pris pour une définition métaphysique ce qui n'était qu'une définition physique. Ici en effet il ne s'agit pas du tout d'une ~~définition~~ relativité au sens philosophique. Et cette théorie einsteinnienne n'a pas la prétention de nier l'existence d'une étendue absolue, avec des grandeurs absolues, mais elle entend simplement dire que l'étendue n'est pas une donnée immédiate. Elle ne suppose donc aucune Métaphysique relativiste.

Plusieurs philosophes, idéalistes, subjectivistes, et positivistes ont admis cette théorie en raison de leur système, et s'en servent dans l'explication de leur doctrine. C'est là sans doute ce qui a induit certains philosophes scolastiques à conclure qu'Einstein était idéaliste.

L'intérêt des physiciens pour la philosophie est

assez récent. Les anciens physiciens n'avaient qu'une philosophie naïve, ignorante de l'histoire. D'ordinaire le physicien est peu philosophe. Il est à remarquer, toutefois, que le savant, en vieillissant, se mêle de philosopher. Alors les jeunes réagissent contre cette "trahison" de leurs aînés. Pour toute excuse ils disent que ceux-ci "vieillissent". Mais il y a une autre raison à cela, et plus profonde. Après plusieurs années de fouille dans son domaine le physicien finit toujours par constater que les bornes en sont assez étroites et resserrées. Il sent son impuissance à reconstituer tout l'univers avec les seuls matériaux de la Physique, et alors il se tourne vers la métaphysique, espérant y découvrir les principes qui lui permettront de réaliser cette synthèse du monde, auquel il aspire de plus en plus intensément dans la mesure où il avance en âge. C'est que le physicien ne considère que l'aspect métrique des choses, c'est un maçon; mais le philosophe s'attache au réel en tant que réel, c'est un architecte.

INTRODUCTION

1-BIOGRAPHIE

Arthur Eddington, astronome anglais, est un de ceux qui ont le plus montré combien les philosophes étaient imbus de préjugés vis-à-vis des sciences. Lui-même a toute une philosophie et des plus profondes; seulement il ne l'a pas exposée dans un système. C'est peut-être le plus grand philosophe des temps modernes, i.e. de notre siècle et du siècle dernier.

Né à Kendhal, en 1882. Son père était principal dans une école quaker. Lui-même était quaker, et c'est cette influence de sa religion qui l'a porté à se poser ces grands problèmes et à débiter dans les sciences par la métaphysique.

Il étudia au Trinity College, Cambridge, et en devint "fellow". C'est un érudit en littérature classique. Il obtient le prix Smith en 1908. En 1906 il devient assistant astronome à l'observatoire de Greenwich, poste qu'il conserva jusqu'en 1913. Il devint ensuite professeur d'astronomie à Cambridge, et en 1914 directeur de l'Observatoire de Greenwich. A cette époque il fut fait "fellow" de la Royal Philosophy Society. En 1930 il fut créé Sir. Il est très estimé.

11- ECRITS:-

En 1920 il publiait: "Space, Time and Gravitation" où il tranche le premier le domaine de la philosophie en ce qui concerne la théorie de la Relativité. Non seulement il a compris la théorie einsteinnienne, mais il l'a développée, explicitée.

Tandis que Meyerson est d'abord métaphysicien et juge tout sous cet angle, lui il est d'abord et nous inspire une plus grande confiance. Non pas que la science soit nécessaire de soi à la philosophie, mais vu la faiblesse humaine ou a toujours plus ou moins de préjugés contre les autres sciences. Les sciences doivent nous servir à élargir nos concepts philosophiques.

-En 1927 parut "Nature of the Physical World" série de lectures qui furent une révélation. Eddington y traite des problèmes transcendants avec habileté. Aucun des philosophes n'est

n'est d'accord avec lui (excepté M. de Koninck). Mais tous en tiennent compte. Pour nous, thomistes, Eddington présente un double intérêt:

- il explicite la théorie de la Relativité,
- et nous donne un système métaphysique complet:

PLAN GENERAL DES COURS.

1- PHILOSOPHIE DES SCIENCES D'EDDINGTON.

1ère section: Oeuvres scientifiques d'Eddington.

Ier. Chapitre:-Exposé de sa preuve quantitative du double mouvement stellaire.

Ile. Chapitre:-Contribution expérimentale et théorique à la théorie de la Relativité.

IIle. Chapitre:- Théorie de la constitution interne des étoiles.

2ième section: Thèse fondamentale de la philosophie des sciences.

Ier. Chapitre:- Sources de la philosophie d'Eddington. p.13

Ile. Chapitre:- Préliminaires.

a) Notion de la philosophie selon Eddington. P.13

b) Problème du monde physique. p.19

IIle. Chapitre:-Détermination de l'objet des sciences exactes. p.21

a) Point de départ matériel de la Physique. p.24

b) Point de départ formel de la Physique. P.33

c) Contenu de l'objet formel (point de vue de la Relativité)

d) Grandeur physique (réel) et mathématique (idéale)

e) Conclusion: le monde physique est un domaine clos et à sa racine dans un au-delà des nombres-mesure.p.46

1^{ve} Chapitre:-Les lois physiques. p.47

a) Loi d'identité: théorie de la Relativité p.50

b) Lois statistiques: instables comme toutes les lois de comportement; nous les posons nous-mêmes (indéterminisme objectif d'Eddington)

c) Lois transcendantales ou de discontinuité: imposées par la nature même et non posées par ns.

2^{ve} Chapitre:- Théorie physique: système d'équations mathématiques dont on peut déduire les équations à base d'observation.

3^{ve} Chapitre:- Synthèse physique: i.e. de toutes les théories.

4^{ve} Chapitre:- Limitation de la science physique: elle présuppose nécessairement la Métaphysique; Eddington refait l'évolution historique de la Philosophie.

3^{ème} section: Considération critique:

1^{er}. Chapitre:-Objet de la Physique.

2^{le}. Chapitre:-Justification de cette définition de l'objet de la Physique basée sur la théorie aristotélico-thomiste du sensible propre et du sensible commun.

3^{le}. Chapitre:-L'indéterminisme physique. L'Hylémorphisme scolastique avait déjà posé un élément d'indétermination dans la nature; Eddington ne fait que le suggérer.

4^{ve}. Chapitre:- Problème du continu physique.

11-AU-DELA DES NOMBRES MESURES.

1^{ère} Section: Epistémologie et Métaphysique d'Eddington.

1^{er}. Chapitre:-Notions fondamentales:

a) Cognoscibilité (attribut fondamental de tout ce qui est),

- b) Concret et Réel.
- c) Nature de la réalité.
- d) Théorie sur le monde physique comme système inféré.
- e) Valeur critique de la conscience.
- f) Objectivité du monde extérieur.

113. Chapitre:- Problème de la signification des valeurs.

- a) Point de vue transcendantal (Problème du réel en tant que réel). Eddington est métaphysicien.
- b) A quelle condition l'appréciation du réel est possible ?
- c) Réalité et illusion:
 - 1/notion de l'illusion;
 - 2/illusion dans la réalité.
- d) Relations entre la matière et l'esprit:
 - 1/Tentative pour atteindre l'esprit à travers les nombres-mesures.
 - 2/ Evolution de la conscience (Eddington est évolutionniste).
- e) Problème de l'indéterminisme et du libre arbitre.
- f) Religion d'Eddington.

21ème Section: Considérations critiques.

- Ier. Chapitre:-La cognoscibilité est vraiment un attribut de ce qui est.
- Ile. Chapitre:- Concret et réel.
- IIle. Chapitre:-Nature de la réalité.
- IV. Chapitre:-Monde de l'inférence, conciliation avec le réalisme immédiat.
- V. Chapitre:- Relations de la matière et de l'esprit.

Vl. Chapitre:- Evolutionnisme.

Vlle. Chapitre:- Indéterminisme et libre arbitre.

B I B L I O G R A P H I E

- 1/ "Space, Time and Gravitation", 1920. Cambridge U.P.-trad. de Rossignol Herman, Paris, 1929 (assez bien)
- 2/ "Theory of the Relativity and its influence on the Scientific Thought", Roman's lectures, 1922. Oxfors Univ. Press...
- 3/ "The Mathematical Theory of Relativity", C.U. P.,1923.....
- 4/ "Science, Religion and Reality", Needham, 1925.....
- 5/ "The Domain of Physical Science ", cité par B. Russell, dans Encyclopaedia Britannica.....
- 6/ "The Nature of the Physical World", G. U. P. 1928.-la trad. de Gros est très mal faite.....
- 7/ "Science and the Unseen World", McMillan, 1930....
- 8/ "Indeterminacy and Indeterminism", Symposium or "Indeterminism, Formalism and Value", Aristotelian Society of London, 1931, vol.x.pp. 161-182.....
- 9/ "The Decline of Determinism" Nature, 1932, pp. 233-240.-trad. de Neculsea, Hermann Paris, 1934.....
- 10/ "Contemporary Review", 1932-1934, polémiques entre Eddington et Sir Herbet Samuel.....
- 11/ "Physics and Philosophy", Philosophy Review, jan.1933, pp. 30-43.
- 12/ "Stellar Movement and the Structure of The Univers", C. U. P. 1914
- 13/ "Internal Constitution of the Stars", C. U. P.,1926.....
- 14/ "Stars and Atoms", Oxford, 1927; trad. de Rossigno, Hermann Paris 1970.....
- 15/ "The Expanding Universe", C. U. P. 1933.....

.....

Remarques:

1) Nous avons une philosophie à nous dont nous ne pouvons faire absolument abstraction dans une étude de ce genre. Aussi, nous courrons ici le risque de dépasser la pensée d'Eddington, car il nous a laissé ni traité ni manuel de philosophie, pas même une contribution philosophique pure..

Nous faisons un choix parmi les problèmes dits philosophiques par Eddington. Il faut bien préciser le sens des mots employés par Eddington, Maritain lui-même considèrera Edd. comme un idéaliste parce qu'il a fait fond sur une mauvaise traduction française (celle de Gros) qui identifiait deux mots bien distincts chez le philosophe anglais: "actualité" et "réalité"...

2) Nous tâcherons d'être objectif, mais le seul fait de faire une syntèse est déjà pécher contre cette objectivité, car Eddington n'a jamais fait de synthèse de sa philosophie.

3) Chez Eddington certains problèmes dits philosophiques sont en réalité du domaine de la Physique. Du reste Gredt fait la même confusion quand, pour prouver la finitude du monde, il s'appuie sur une preuve physique (Cf. Thèse XVII, 20, vol. I, p. 281 et 291, ed. 1932). Et cela pour montrer encore une fois que la Physique ne doit pas servir de base à un raisonnement ou à une théorie purement philosophique.

De même il faut bien distinguer entre le "Point de vue" de la Relativité, qui est d'ordre philosophique, et le "Principe" de la Relativité, qui est d'ordre physique (Cf. page 2) Eddington dans "Space, Time

and Gravitation", sa première oeuvre philosophique, dissipe ces préjugés contre la relativité einsteinienne.

4) Il n'y a pas eu évolution de la pensée d'Eddington.

1ère Partie: PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

2ème section: THESE FONDAMENTALE DE LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

1er Chapitre: Source de la Philosophie d'Eddington.

- "Space, Time and Gravitation".
- "Nature of the Physical World".
- "Science of the Unseen World"
- "Physics and Philosophy".
- "Mathematical Theory of Relativity".
- "Expanding Universe".

Il n'y a pas, semble-t-il d'évolution dans la pensée d'Eddington. Dès mille neuf cent dix-neuf il est "indéterministe" et il le reste. Il connaît les idéalistes Hégel, Berkeley, et même Bergson auquel il emprunte certaines distinctions, v.g. mentalisme et matérialisme, qui est une distinction plus générale de l'idéalisme et du matérialisme.

Eddington est idéaliste à sa façon, d'un idéalisme assez naïf; pour lui être idéaliste c'est ne pas être matérialiste. Quant à la façon de poser ses problèmes et à sa terminologie, il ressemble à Bradley et à Bosanquet, mais cela ne prouve pas qu'il ait été leur élève.

Il ne reçut aucune influence de Jeans.

11e. Chapitre: Préliminaires-

a) Notion de philosophie selon Eddington-

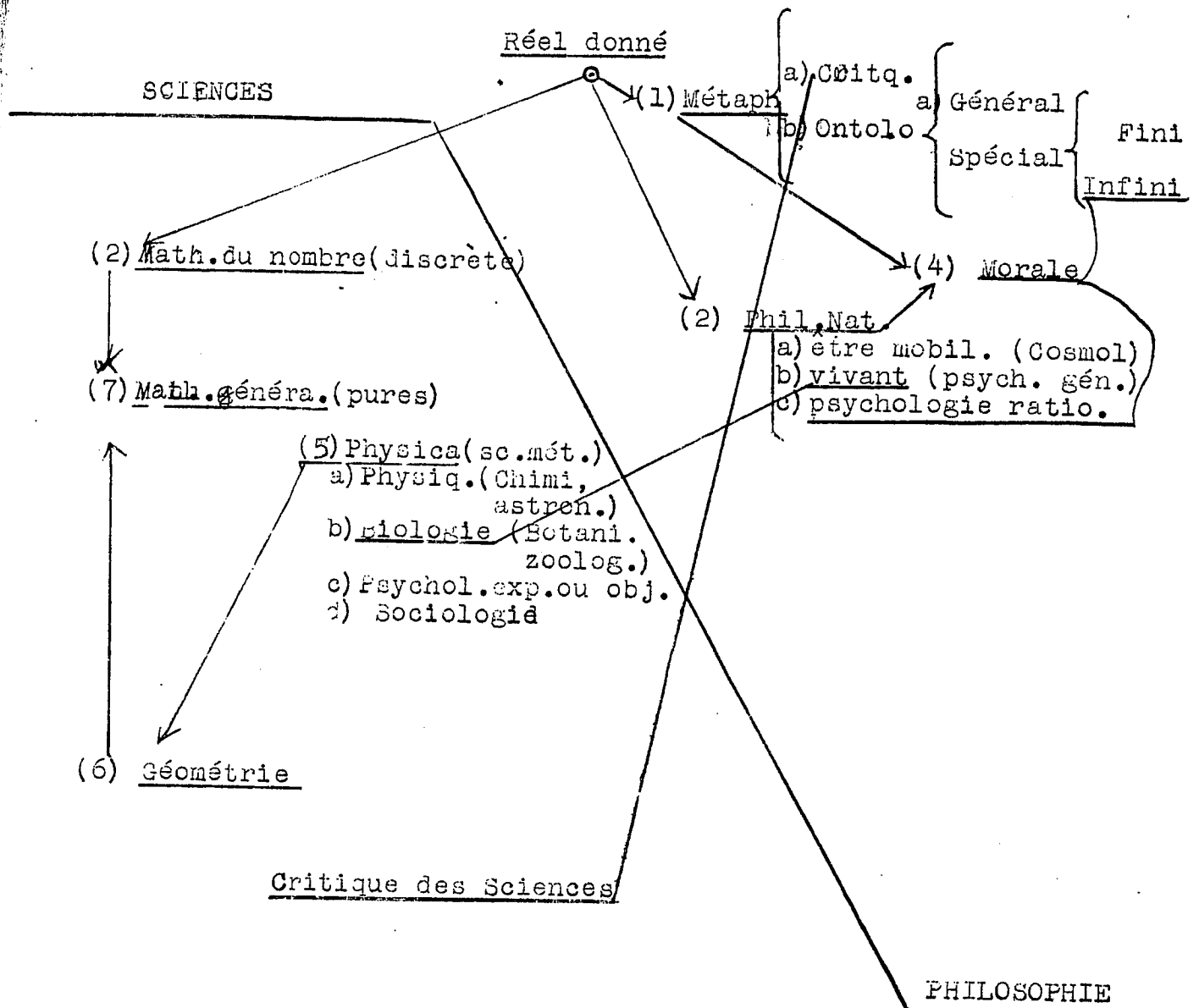
Il ~~ne~~ ne nous en donne aucune ~~xx~~ précision suffisante; il n'en signale que certaines propriétés et fonctions. Son but coïncide en partie avec celui de la Physique. Il dit bien que la méthode philosophique est différente de la méthode physique, mais il ne dit pas en quoi, ni à quel degré.

Il ne donne pas davantage le but de la philosophie. On a voulu montrer que les savants modernes tendaient à revenir à la vraie conception de la philosophie en se basant sur un texte d'Eddington dans "Space, Time and Gravitation" page 160. Mais le texte est inutile à ce point de vue, car il s'agit ici de physique et non de philosophie. Eddington n'y fait que reconnaître un domaine pour chaque science (Physique et Philosophie), et dans certains problèmes ces deux sciences se recouvrent mutuellement. (cf. Physics and Philosophy, page 30, "Nature of the Physical World, page 15).

Remarque-Notion de la Philosophie chez les Anglais:

cf. Notes de Cosmologie: page 2.

Schéma des Sciences selon la scolastique



(1) Le réel est présupposé à tout; c'est le pont de départ de la Métaphysique. En effet pour nous l'être en tant qu'être n'est pas quelque chose d'abstrait, c'est "ceci" en tant qu'être.

a) C'est la Métaphysique qui doit interpréter le réel comme te. Aussi doit-elle débiter par la critique du point de départ de toute la connaissance, car la première donnée de notre connaissance c'est l'être réel.

Il ne faudrait pas croire que la nécessité d'une critique pour établir le point de départ de la connaissance est une maladie de notre esprit; au contraire cela lui est tout naturel; étant donné, naturellement, que nous n'avons pas comme mode de connaissance l'intuition des anges, il nous faut nous enquerir de la légitimité du point de départ de notre connaissance par une "débâta-tion universalis" dont Aristote et S. Thomas avaient déjà pressenti le besoin encore qu'assez vaguement. (Comm. Metap. L'v. 111, no 340 et 343). La métaphysique est une "Sapientia", i.e. une science qui se défend elle-même.

REMARQUE

La conscience, comme la connaissance, est indéfinissable; toute définition soit de la connaissance, soit de la conscience impliquera toujours le terme à définir. Et cela parce que la conscience est une donnée immédiate.

On peut expliquer la connaissance en disant qu'elle est une identité, seulement l'inverse n'est pas vraie: toute identité n'est pas une connaissance; cela n'est vrai qu'en Dieu.

J'ai conscience que je connais, que connaître et être en moi-même ne sont pas la même chose. J'ai conscience que c'est moi, le sujet

qui connais, et que je connais un objet en dehors de mon moi. Aussi quand le subjectivisme veut définir la connaissance avec un seul terme, le Sujet, il ne parle pas, en fait, de la connaissance, car celle-ci comprend nécessairement deux termes: Sujet et Objet. Ainsi la définition de la connaissance avec un seul terme est impossible et c'est commettre la même erreur que celle des Physiciens qui veulent définir le mouvement avec un seul terme.

b/ Notre esprit procède par dichotomie: en concevant l'être il conçoit son opposé, le Néant. En comparant l'être au Néant il conclut à l'unité de l'être.

Déjà ici on peut introduire le problème de la connaissance (Critique) car "ceci en tant qu'être" nous est donné comme quelque chose d'en dehors de nous, et que nous nous connaissons: Sujet et Objet. Il y a donc déjà ici une certaine homogénéité entre mon intelligence et le Réel.

E.B.

L'être en tant qu'être est absolument intransposable en symbole, et de même tout ce qu'on pose sur l'être par rapport à l'être, v.g. le Néant. Il n'y a pas de symbole mathématique de l'être ou du Néant.

(2) La seconde science est la mathématique du nombre. Si le métaphysicien étudie la multitude en tant que telle, le mathématicien commence avec la multitude mesurée.

N.B.

La multitude infinie "comme nombre" est impossible, mais non en tant que multitude.

(3) La Philosophie Naturelle étudie différents aspects du Fini, différentes manières d'être fini, et non le fini comme tel.

-En Cosmologie elle traite du Fini en tant qu'être spatio-temporel, i.e. étendu et durable;

-En Psychologie générale elle traite d'un autre aspect du Fini: l'immanence.

-En Psychologie rationnelle elle traite des phénomènes immédiats de la conscience.

(4) La morale: elle prend son point de départ à la fois dans la Métaphysique et dans la Philosophie naturelle. La métaphysique nous enseigne que le Fini est absolument dépendant de l'Infini, à tous points de vue et à chaque instant de son existence. D'autre part la Psychologie Rationnelle nous enseigne que l'homme est un être raisonnable. Comme être fini il dépend de Dieu simpliciter, comme être raisonnable il dépend de Dieu d'une certaine manière.

(5) La Géométrie prend son point de départ dans la Physica. En effet la Physica a pour objet le nombre-mesure; or la Géométrie considère un aspect du réel que mesure la Physica, i.e. l'étendu, et l'étudie sous ses trois aspects; la ligne, la surface et le volume.

(6) La Physica prend son point de départ dans le nombre-mesure et non dans le continu. Elle est par définition une science métrique.

-La Biologie et la science du vivant (en philosophie Naturelle) ont une certaine parenté; elles ont le même objet matériel. -La Psycho-

7

logie expérimentale porte sur les phénomènes de la conscience en autant qu'on peut les mesurer.

(7) Enfin en vidant les symboles géométriques et arithmétiques de leur contenu on obtient les Mathématiques générales ou pures. (cf. Notes de M. Pouliot)

b) Problème du Monde Physique-

1/ Eddington nous dit que le problème du monde scientifique fait partie d'un problème plus vaste, le problème de toute notre expérience journalière et vulgaire. (N. P. W. Page 286) Il existe un domaine dans lequel se posent tous les problèmes de la connaissance: c'est le domaine du Monde Familier, (Familiar World) "N.P. W.", Introduction. Ce monde Familier c'est le monde comme se le représentent habituellement tous les gens qui ne pensent pas scientifiquement. C'est le monde vécu, connu par la conscience, le monde des données immédiates et de l'activité pratique. "The familiar material world of every day conceptionthe material world of familiar experience. Primarily it is not a world to be analysed but a world to be lived in". N. P. S. 324.

2/ Or, c'est dans ce champ du monde familier que se pose le problème physique. En effet, d'une part l'univers nous est donné comme un absolu, comme un En-soi indépendamment de nous. D'autre part nous ignorons tout de sa structure, car l'expérience familière de chaque jour n'explique pas le monde. Par conséquent la problème consistera à connaître la structure du monde qui nous est donné immédiatement. Le Monde Familier c'est le problème à résoudre; le Monde Physique c'est la solution tentée.

N.B.

Cette distinction du Monde Familier et du Monde Physique a donné lieu à une espèce de scandale dans le monde philosophique. Le passage déjà cité de N. P. W. fut critiqué surtout par Fulton Sheen dans "Philosophy of Science" Bruce, Milwaukee, Introduction. 2.-Il est à remarquer que dans le monde familier la substance est le pivot central, tout s'y rapporte, tout tourne autour d'elle. Par conséquent c'est ce qu'il y a de plus réel. Mais qu'est-ce que la substance? L'homme de la rue vous répondra: c'est ce qu'il y a de concret, de tangible, et il ne manquera pas d'accompagner son explication de quelque expérience sensible: il se pincera la main, il poussera sur un mur, etc..... De sorte que par "concret" nous entendons habituellement quelque chose de tangible, et pour nous le caractère le plus critique de la réalité c'est la tangibilité.

(cf. N. P. W. Page 274)

Or avec ces expériences de la physique on pourra croire que le monde n'est pas réel et qu'on veut remplacer le monde familier par le monde physique. Eddington a résolu le problème du rapport de cette science particulière avec notre connaissance expérimentale plus générale; c'est ce que nous verrons dans la suite de ces cours.

CF. Aristote Métaph, VII, chap. 4, 1029b-Comm. no 1304.
 " 11, " 2,994b30 a 995a20. Comm. 331-33

3.-Il faut bien se dire que le monde "philosophique" est encore plus éloigné du monde "familier" que ne l'est le monde physique; et plus éloigné du monde physique que celui-ci du monde "familier"

Aucune entité du monde physique n'a d'homonyme dans le monde familier. Il n'y a pas d'homonyme de l'électron, du quantum etc..

"There is a familiar table parallel to the scientific table, but there is no familiar electron, quantum or potential parallel to the scientific electron, quantum or potential" N. P. W. Intr.XV.

De même aussi il n'y a pas d'homonyme dans le monde familier des entités du monde philosophique; pas d'homonyme de la substance, de l'accident, de l'acte, de la puissance. Dieu seul a une connaissance ~~XXXX~~ parfaite de ce qu'il y a dans le monde familier. &x

IIIe. Chapitre: Détermination de l'objet des sciences exactes.

P R E L I M I N A I R E S

Eddington, la plupart du temps, identifie "Physique" et "Science Exacte". Cependant il admet que, rigoureusement parlant les deux mots ne sont pas synonymes. (N. P. W. page 250).
(S. U. W. " 76-77).

1) Mais qu'est-ce qu'une science exacte ? car la Physique en fait est de toutes les sciences la moins exacte. Elle ne fournit que des données approximatives de la réalité. Pour certains philosophes la science exacte, c'est la métaphysique. Pour nous nous disons que la Physique-

-est une science exacte en un sens,

-n'est pas une science exacte en un autre sens.

Signification du mot "Exacte";

a) Au sens transcendantal; c'est ce qui est vrai. Mais il y a -le vrai ontologique, qui se confond avec l'être, et qui est

l'adéquation des choses avec l'Intelligence divine. Il implique toujours l'existence.

-le vrai logique, qui est:

-soit l'adéquation de l'intelligence avec les choses intelligées; il implique encore l'existence.

-soit l'adéquation de l'intelligence en elle-même avec ses propres concepts, v.g. en mathématique $2 \text{ plus } 2 \text{ égalent } 4$, même s'il n'y a pas de choses nombrables. Et la logique pure est vraie même si elle n'a pas d'application dans la réel.

Or quand on parle de Vérité, on l'entend ordinairement dans le sens du "vrai logique" *adequatio intellectus cum re*". C'est en ce sens qu'Einstein l'entend (cf. "Théorie de la Relativité", art.1) Bertrand Russel ne l'entend pas autrement dans "Recent Work on Principles of Mathematics": Mathematics may be defined a science in which we never know what we are talking about, nor whether what we are saying is true".

b) Si nous cherchons le mot Exact dans le Vocabulaire de la Philosophie de André Lalande, nous y lisons au numéro B: "Une mesure est exacte quand elle est ni inférieur ni supérieure en aucune façon à l'objet mesuré".

2) Dans quel sens peut-on dire que la Physique est une science exacte?

a) S'agit-il de l'exact, vrai logique ? Elle ne l'est pas en ce sens, car elle ne s'occupe pas du point de vue philosophique,

et elle ne se préoccupe pas (du point de vue philosophique) que le monde réel soit tel qu'elle le fait.

b) S'agit-il de l'exact dans le sens de mesure adéquate? Elle ne l'est pas davantage, car le continu fondamental de l'univers est divisible à l'infini.

Mais il y a une raison encore plus profonde qui explique pourquoi la Physique n'est pas une science exacte. Elle a pour fin de construire une image exacte de l'univers. Or une image exacte de l'univers, même dans son seul état présent, est une contradiction, si par image on entend une reproduction complète, cohérente et rationnelle. Car pour avoir une telle image, non seulement il sera nécessaire de connaître parfaitement le monde actuel, mais encore tous ses antécédents, ce qui suppose qu'il était déterminé à être ce qu'il est maintenant. Or les physiciens modernes (Eddington, De Broglie, Dirac, Heisenberg, Jordan etc.) sont pour l'indéterminisme des lois de la matière. Du reste, même en admettant le déterminisme des lois physiques, il resterait à prévoir les expressions extérieures, sensibles des actes libres, expressions mesurables. (cf. In I Sent. d. 38, q. 1, a. 5) ...

3) De sorte qu'on ne peut appeler la Physique une science exacte que par antonomase. Ceci toutefois demande une explication, pourquoi, par ex., n'appellerait-on pas la Philosophie une science exacte? Il suffit de se rappeler qu'aujourd'hui il y a une cinquantaine et plus de systèmes philosophiques. Bien plus, dans le même système les partisans ne sont pas d'accord sur toutes les thèses de système. Et la raison en est que "ce qui est plus intelligible en soi est moins intelligible par rapport à nous, et vice-versa". De sorte que la

philosophie ,que les anciens appelaient la science divine,est en même temps la science la plus humaine,justement à cause de sa grande difficulté d'abstraction.Aussi ne dit-on pas qu'elles est une science exacte,cependant elle est plus exacte que la Physique et dans ses principes et dans ses conclusions.

D'un autre côté tous les physiciens admettent que les mathématiques sont plus exactes que la Physique.St.Thomas va jusqu'à dire qu'elles sont plus exactes que la Métaphysique elle-même,et pour autant plus certaines,mais "quoad nos".En somme c'est encore la Physique,science exacte,qui est la moins exacte en soi.Nous la dénommons "science exacte" à cause de son objet qui est plus à notre portée,et aussi de son procédé qui porte sur le sensible et dont il nous donne des mesures approximativement justes.C'est aussi parce que de toutes les sciences expérimentales la Physique est la plus parfaite.

II- POINT DE DEPART MATERIEL:Objet matériel de
la Physique.

Cf.N.P.page 243-

a)Nous allons le chercher par voie d'élimination.
En suivant Eddington nous avons rencontré le fameux "éléphant" cf. page 251-52.Or ce n'est pas l'éléphant d'Eddington que nous étudions mais le nombre fourni par la réaction des instruments appliqués à cet éléphant.Nous parlons alors de poids ou de pesanteur.Mais qu'est-ce que la pesanteur?-En Physique c'est un nombre fourni par la réaction d'un instrument qui mesure tel objet,Il se définit donc par le procédé de mesure employé dans la description qu'on en fait.

En quoi cette définition diffère-t-elle de celle des anciens "qualitates sensibiles tactu perceptibiles"? Nous, nous définissons au moyen d'un instrument, tandis qu'eux définissaient au moyen des sens. Mais les instruments sont de deux espèces: nos sens et les instruments techniques.

1/Par nos sens nous mesurons les longueurs sans étalon conventionnel.

v.g. la salle est plus grande que la table: instrument? - mes. ven.

te que le corps de l'observateur peut être considéré
ment de son laboratoire.

2/Les instruments matériels conv-

la précision et dans

la chaleur

mais

haute.

vulgar.

ble pour

De plus i

sures dénu

De sorte qu

effectuées p

Riels; la diff

qualités strict

1-

ent

sibles

sensibles

autant qu'ils

en Physique,

ques des sens

6. quand nous étudi-

elle marque tel ou

EL DANS LES SENSIBLES

essaire:

miné les sensibles propres, tenons

as. Le point de vue essentiel c'est

aus que dans une mesurabilité con-

est étudié en Physique qu'en autant

mesures concrètes. Il n'y a pas de gran-

Ces qualités n'ont de sens que dans les réaction psychologiques d'un agent (Sujet) qui est en dehors de ces qualités (objet) car il n'y a pas de chaleur en soi ou de son en soi. Tout ce qui est ainsi perçu comme sensible propre est indéfinissable. Ce sont des données premières, et pour les définir il faudrait ~~quelque~~ quelque chose d'antérieur.-sensation des qualités primaires ou (Sensibles Communs) Ils ne sont pas perçus formellement par tel ou tel sens, et sont tous réductibles à la quantité. V.G. le mouvement, l'étendue, la figure, et même le temps pour Aristote. Ces qualités nous présentent un aspect de mesurabilité que ne nous présentent pas les Sensibles Propres. Cet aspect est défini par un instrument. Tous les sensibles propres comportent un aspect mesurable, mais seulement en autant qu'ils sont le fondement des sensibles communs. La chaleur, en Physique, n'est pas étudiée dans ses modifications psychologiques des sens mais en tant que mesurable par un instrument: v.g. quand nous étudions la chaleur comme grandeur c'est en tant qu'elle marque tel ou tel degré sur un thermomètre.

ENONC LA PHYSIQUE CHOISIT SON OBJET MATERIEL DANS LES SENSIBLES COMMUNS.

c) Ce qui est nécessaire:

*qui est
de la
physique*
-du côté de l'Objet: Nous avons éliminé les sensibles propres, ~~tenons~~ nous en donc aux sensibles communs. Le point de vue essentiel c'est que les mesurables ne sont connus que dans une mesurabilité concrète, v.g. une grandeur n'est étudiée en Physique qu'en autant qu'elle est le résultat de mesures concrètes. Il n'y a pas de grandeurs abstraites.

Mesure ? Ce par quoi nous connaissons la quantité, qui se définit: "id quod mensura cognoscitur". La comparabilité est donnée, et cela est suffisant pour nous faire connaître les sensibles communs. En effet la comparabilité est une donnée objective, immédiate et évidente. Or c'est cette comparabilité qui constitue l'objet matériel des sciences physiques. (1)

(1) Pour faire des expériences de physique, il faut avoir des instruments et savoir lire une mesure sur leur échelle. Le nombre ainsi trouvé n'est pas un nombre abstrait.....

La seule connaissance sensible qui semble requise pour comprendre la physique ou faire des expériences est celle de la coincidence et de l'extériorité dans l'espace et le temps, jointe à une perception quelconque, tactile ou visuelle (blanc et noir), permettant de suivre le déplacement d'une portion déterminée de matière et de connaître le nombre indiqué sur un instrument de mesure.

-du côté du Sujet: Ici nous nous tournons du côté du domaine de la sensation. Cet élément nécessaire sera déterminé par l'objet que nous venons de désigner, car c'est l'objet qui détermine le sujet. Puisque nous avons choisi entre les sensibles en éliminant les sensibles propres, de même nous pouvons choisir entre les différents sens, car les sensibles communs peuvent être saisis par plusieurs sens. Or nous répondons qu'il suffit d'une seule faculté de discrimination, les yeux par exemple, même des yeux de daltoniste ou qui ne voient que dans une seule direction et ne perçoivent qu'une

seule dimension.

CF.P...page 34-N. P. W. page 252-253

F. Renoirte: "Les Théories Physiques", Revue, Néo-Scol. 1924.

6 CONSEQUENCES:-

a) -Nous avons dépassé le domaine des sensibles propres. Aucune corrélation entre les sensibles propres et les sensibles communs. Ils ne sont pas deux aspects de l'objet. Soit la chaleur; il y a le chaud sensible propre, mais seulement en tant qu'un agens immutativum; dans le monde objectif il n'y a pas de chaleur comme telle. Il y a le chaud, sensible commun, c'est la chaleur, grandeur physique que nous mesurons, et cette étude de la chaleur, sensible commun, n'est pas une définition ou une explication de la chaleur, sensible propre que nous mesurons. (1)

(b) "Il faut dire, si paradoxal que cela paraisse; il n'y a pas de fondement ou de point de départ absolument satisfaisant; il y a un point d'arrivée que l'on cherche. La physique théorique ne part pas de l'expérience; elle cherche à savoir d'où il faut partir pour retrouver un aspect de la réalité. Autrement dit: il ne s'agit pas de parcourir la longue série des expériences particulières dont on peut détailler les éléments sensibles qualitatifs, et à partir de laquelle une étroite induction conduirait à une loi, mais on veut définir certaines grandeurs conceptuelles dont les rapports, déduits mathématiquement, reproduisent, avec l'approximation de l'expérience, les rapports entre les mesures effectuées. Autre est la tournure d'esprit du positif qui veut induire, autre celle du mathématicien qui déroule

des conséquences et les applique au réel pour les vérifier; ils manient, peut-être, le même matériel, mais leur méthode est totalement différents, et aussi la réflexion critique qu'ils feront sur leur oeuvre". Rencirte: LA THEORIE PHYSIQUE, Revue Néo-scol., nov. 33.

*formel
physique
épistémologique
univ.*

b) En second lieu l'image que nous allons faire de l'univers ne sera pas limitée aux données des sens. Le monde physique fait abstraction des sensibles propres. Il serait le même quant à sa formalité propre même si nous avions plus ou moins de sens, car nous avons choisi notre monde physique parmi les sensibles "communs" qui sont connus par tous les sens. Cela ne veut pas dire que la physique "actuelle" ne changerait pas avec le nombre plus ou moins grand de nos sens, car la physique actuelle est une "théorie" d'une époque, ce n'est pas la Physique "formelle" tout court. Que les théories changent ou ne changent pas, peu importe; l'aspect métrique demeure qui constitue l'objet-formel de la Physique: cela nous suffit.

*univ.
scol.
sup.*

c) Ce monde physique est-il objectif? Oui, et il est un. Il est objectif parce qu'il a pour objet matériel les sensibles communs qui sont objectifs; il est un parce que tous les sensibles communs sont réductibles à la quantité: "communia omnia reduuntur ad quantitatem", cf, Ia, Q, 78, a. 3, 2um...; P.P., p34..

d) L'objet matériel de la Physique est donc une comparabilité donnée avec laquelle nous effectuons une synthèse. Cette synthèse en est une de relativité, car il n'y a pas d'étalon pur, de poids absolu, v.g. pas de gramme pur, de mètre absolu etc...; s'il y en avait ils n'auraient

pas de sens pour nous. Le poids en effet, c'est la quantité d'attraction entre l'objet et la terre, de sorte que lorsqu'on pèse un objet c'est autant la terre que l'on pèse.

9. 3. Le point de départ pour nous c'est la comparabilité qui comprend par définition deux éléments. Il nous faut donc admettre le point de vue de la relativité. (Nous ne disons pas la Théorie ou le Principe de la Relativité). Il y a une raison plus profonde de ce point de vue de la Relativité, c'est que l'objet de toute science physique se définit par une comparabilité: c'est un nombre qui est le résultat d'une comparaison.

e) Enfin cette théorie du choix de l'objet matériel de la Physique explique pourquoi la Physique est nécessairement mathématique: "Omnia communia reducuntur ad quantitatem". S.Th.Ia.Q.78, art, 3 ad 2).

f) Conformité de cette doctrine avec celle d'Aristote et de S.Thomas:

Il y a trois textes:

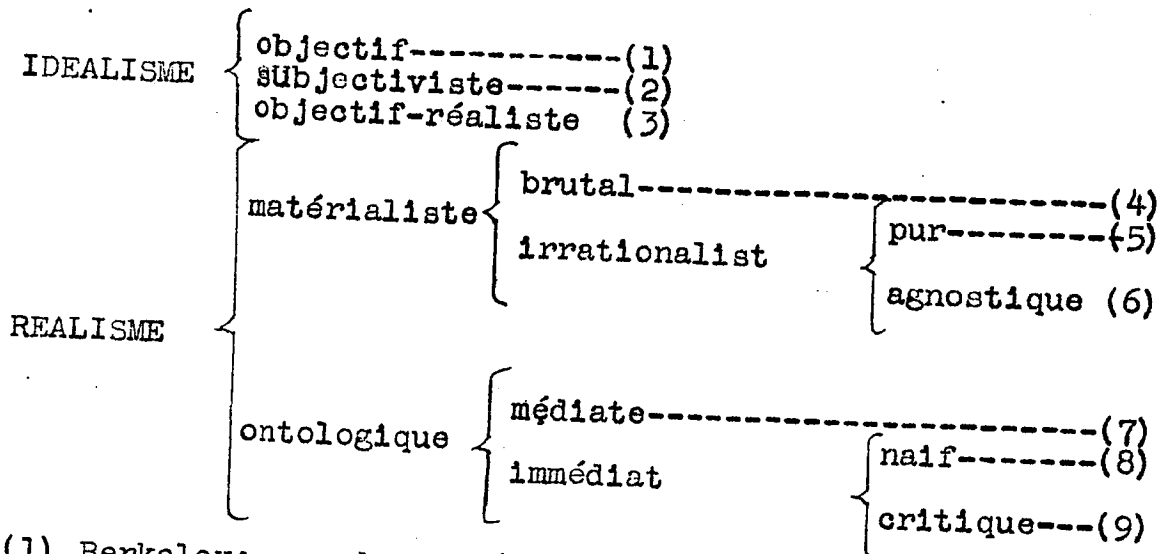
- De Anima, Liv.II, Chap.6, 418a5 "Sed unusquisque....."
- Metaph. Liv.IV, " 5, 1010b30 "En général si vraiment....."
- De Anima Liv.III, " 2, 426a20 (Important) Comm.Lec.2, 595-596.
- Application; Y a-t-il de la couleur en acte dans la nature?

Je distingue: de la couleur sensible en acte, Non;
sensible en puissance? -Oui.

On a prétendu que c'était là du subjectivisme. Tout les scolastiques, sauf le P. Rousselot ont condamné Eddington. Cf. "L'Intellectualisme de S. Thomas", 11ème partie, chap. 1, parag. 3, p.64 Beauchesne, 1924.

Eddington: "N.P.W." page 94 et 341

Schéma comparatif des théories de la connaissance



(1) Berkeley: pas de différence entre la pensée et le réel; les choses sont les idées-

(2) Fichte: monisme-

(3) S. Thomas: tout réel est connaissable, intelligible et transcendentalement

(4) physiol, mod: identifie matière et pensée-

(5) :les choses telles qu'elles sont sont irrationnelles: négation de la Métaphysique.

(6) :les choses sont -~~peut~~-être connaissables; nous n'en savons

rien.

(7) : nous ne connaissons que les représentations du réel; conduit au subjectivisme.

(8) ~~aucun sens critique~~

(9) S. Thomas et Aristote: défiance critique à l'égard des données du sens commun.

d) Le terme "subjectif" chez Eddington est ambigu. Ce qui est provoqué dans le sens n'est pas dans le monde extérieur et les choses matérielles ne sont pas sensibles en acte: "L'acte du sensible et celui du sens sont un seul et même acte, mais leur concept est différent". De Anima, 111, 425b26.

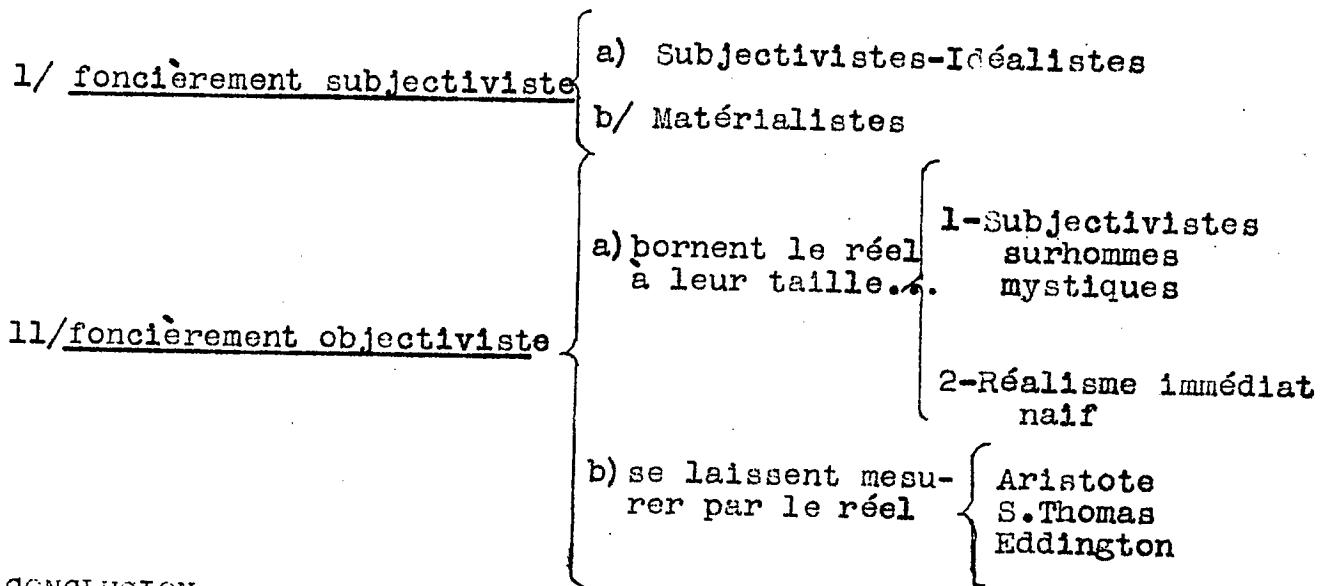
En effet la connaissance sensible est passive. Elle est produite en nous par un agent extérieur "extérieus immutativum". Mais il faut éviter de confondre l'agent avec ce qu'il produit en nous, i. e. le sensible en puissance avec le sensible en acte. Ce dont nous avons conscience immédiatement c'est cette "passio" qu'est la sensation; nous ne connaissons les sensibles en puissance ou "l'exteriorius immutativum" que par inférence.

-N.B. Il faut se garder de faire de cette doctrine un réalisme médiat. La ~~conscience~~ conscience d'une extériorité en tant qu'elle est une immutation de mon sens, est immédiate. Il ne faut pas confondre cette immutation avec l'immutation physique du sens. Quand S. Thomas parle de "l'immutatio spiritualis" du sens de la vue, il entend l'immutation du sens en tant que sentant. Si notre sensation était une intuition pure du réel extérieur, les choses seraient dans la mesure où elles sont connues. D'où il faudrait conclure:

- ou bien que notre sensation épuise le réel, et alors il ne serait que ce qu'il est dans la sensation (subjectivisme idéaliste)
- ou bien il y aurait identité physique entre le monde extérieur et le sujet connaissant (matérialisme intégral).

Eddington se dit idéaliste dans l'introduction du N. P. W.
En tout cas s'il l'est ce n'est pas en vertu de sa théorie de la connaissance sensible.

Il est à remarquer qu'il y a deux catégories d'intelligences humaines: à tendance:



CONCLUSION

Aristote
S. Thomas
-a) Aristote et S. Thomas ont cru au temps et au mouvement absolus sur les données de l'ancienne physique, qui enseignait que le mouvement de la première sphère était uniforme et servait d'étalon. Au fond c'était un absolu défini par une relativité, comme l'absolu du physicien moderne.

L'isotropie de la lumière n'a de sens que si l'on admet le point de vue de la relativité, sinon, notre physique sera à jamais subjectiviste, car ce que l'on cherche c'est la structure de l'univers en elle-même, et non pas telle que connue par chaque individu.

N.B.
il est de départ;
-b) Ainsi donc pour trouver le point de départ matériel des sciences expérimentales nous avons procédé par élimination. Ce point de départ est une DONNEE IMMEDIATE, EMPIRIQUE ET VULGAIRE; extériorité et comparabilité. Il est commun avec le point de départ immédiat de la philosophie. (L'extériorité est une donnée vulgaire, vraie, mais elle n'est ni de l'ordre philosophique, ni de l'ordre scientifique comme telle. Ce n'est qu'en étudiant ses raisons d'être que la philosophie les connaît, et ce n'est que pour autant qu'il la compare que le physicien la connaît). Il faut bien remarquer que le physicien n'étudie pas la comparabilité comme telle, mais la synthèse qu'il fabrique par des expériences physique qui n'ont rien d'intuitif; la comparabilité sert de matière à cette synthèse. La philosophie ne fait pas son objet, elle le reçoit; la physique fabrique le sien. L'objet de la physique est séparé de celui de la philosophie par une expérience; le physicien fait des opérations. L'expérience physique est le processus au moyen duquel le scientifique fabrique son objet. C'est ce qu'entend Eddington quand il écrit: "Tout objet physique est inféré". C'est une opération pratique pour autant que toute comparaison est pratique-comparaison de choses connues.

-c) La quantité dont parle le philosophe, c'est l'extériorité, l'étendue en tant qu'étendue, et l'étendue de n'importe quoi, espace ou temps, donnée immédiate, et partant, indéfinissable. Les définitions qu'on en donne sont purement descriptives: "partes extra partes quod se", "ordo partium in toto". "Quod se" désigne une homogénéité dans les parties qui ne sont pas spécifiquement différentes, mais opposées d'une façon purement homogène, purement quantitative. Il en est de même pour l'expression "ordo partium".

Quant au physicien il ne parle jamais que d'une quantité qu'il définit, et qui est ce que nous connaissons par la comparaison, par la mesure.

11- OBJET FORMEL DE LA PHYSIQUE

En Physique il est question de qualité et de quantité.

A- La Quantité: CF.N.P.W. page 23

Il y a la quantité relative ou continue et la quantité absolue ou discontinue. Qu'est-ce que cela signifie? Eddington ne nous le dit pas. Voyons d'abord: (1)

(1) "Le nombre d'objets déterminés d'un ensemble déterminé est absolu"...."le dénombrement qui nous fait atteindre un nombre pur est une opération absolue". (Reurite C. E. E. T.)

a) la quantité absolue ou discontinue:

Pour le physicien le dénombrement n'est absolu que parce que dans son monde il y a des coupures actuelles, quelles que soient ces coupures.

(Nous faisons ici de la critique des sciences et non de la métaphysique. Les entités métaphysiques ne sont pas nombrables; vs l'essence et l'existence ne sont pas deux. Entre le multiple métaphy

sique et le multiple nombrable il n'y a qu'une analogie métaphorique; ainsi chez les anges Michel, Gabriel, Raphael ne sont pas trois. Donc ne pas confondre l'unité indivise de la physique avec l'unité métaphysique. Un homme n'est pas un de la même façon pour le physicien que pour le métaphysicien, car en physique la dernière unité n'est jamais atteinte, étant donné que le continu est divisible à l'infini. Le quantum d'action lui-même est peut-être divisible, par conséquent il ne serait pas la dernière unité physique. Donc la définition de l'unité physique n'exprime jamais intégralement le réel, support de cette définition, mais seulement un aspect du réel. La définition absolue de l'unité de l'homme impliquerait celle de la dernière unité physique).

Et le dénombrement du physicien sera mesuré par un nombre nommé, et il ne sera vrai que dans la mesure où il sera exact au nombre nommé.

Y a-t-il des coupures absolues dans le monde physique? Oui, puisqu'il y a des différenciations actuelles. La discontinuité s'impose d'elle-même: Pierre n'est pas Paul, Paul n'est pas Jean; ils sont trois, et c'est ainsi qu'ils me sont donnés. Donc le dénombrement physique présuppose la définition, Mais dire qu'il sont trois c'est sous-entendre une double restriction:

-a) 'abord supposons dans une ~~en~~ classe Paul qui voit double et Pierre qui voit au singulier. Ils comptent tous deux les élèves de cette classe et arrivent au même résultat; donc un des deux a mal compté, car le dénombrement est absolu. Si tous les deux comptent bien ils ne pourront jamais être d'accord. Comment les mettre d'accord?

Pas par une expérience physique, puisque Paul voit irrémédiablement en double.

(1) "La longueur n'est pas un nombre pur, elle est une grandeur physique. Sa définition réside dans la description de son procédé de mesure laquelle comporte un instrument qu'on ne peut que montrer."

"C.E.E.T.", page 36

-b) Mais tous d'eux peuvent être d'accord sur l'unité d'un autre individu, v.g. Isidore. Pour Paul Isidore sera un double, pour Pierre il sera un simple. Et tout cela nous montre qu'en Physique l'unité est relative. Même quand nous sommes soi-disant normaux nous nous trouvons dans le cas de Paul qui voit double; v.g. je vois cette table comme étant solide, continue, et une; est-ce qu'il en est ainsi en réalité?

Physiquement l'homme est une unité fort complexe:

-complexus d'organes,

- " de cellules,

- " d'atomes, etc... car l'unité fondamentale n'est pas encore connue et ne le sera probablement jamais.

*solu
de
rigue* -N.B.- Il y a une unité fondamentale réelle absolue dans la nature physique, mais la définition qu'en donne la physique ne l'exprimera jamais adéquatement. Le dénombrement du discontinu en physique, n'est absolu qu'en autant qu'il est obtenu par une unité définie.

b) la quantité relative ou continue:

1/ Le discontinu dit division, le continu dit divisibilité. Or en Physique l'un pose l'autre et le détruit en même temps. En effet, je ne puis dire A n'est pas B (discontinuité) que si A est réuni

à B de quelque façon, car A et B ne sont pas séparés par le néant ~~physique~~ métaphysique. Par conséquent le continu est divisible à l'infini puisque chaque nouvelle coupure (ou discontinuité) pose du continu. De même le continu pose le discontinu car un continu pur n'est pas connaissable. Le continu n'est connaissable qu'en autant qu'on pose des coupures (discontinuité)

-N.B. Il ne faut pas définir le continu: "id quod est compositum ex partibus potentialibus", car le continu ne contient pas implicitement de parties, même potentielles: autrement il comprendrait des déterminations en puissance et exclurait par le fait même certaines divisions; il ne serait donc pas divisible à l'infini. Nous fabriquons les parties du continu à mesure que nous opérons des coupures.

(1) La géométrie d'Euclide est une partie de la mathématique pure. Des postulats y définissent certaines notions suggérées par l'expérience; les axiomes énoncent certaines relations entre ces objets fondamentaux définis; d'autres définitions spécifient certaines combinaisons des objets fondamentaux. A partir de cet ensemble on déduit et on aboutit à la démonstration de la série des théorèmes qui expriment les rapports entre les éléments, les figures et les grandeurs. Mais tout ceci n'est pas de la physique.....; le physicien, lui, parle des corps existants. "Crit. Enest. d'E.T.", Néo-Scol. août 1924.

2/Grandeur continue:

a -Isolons un cas spécial; la Longueur, propriété physique, et tâchons d'établir une comparaison avec son

son correspondant métaphysique, s'il y en a. (cfé. S.T.G. prologue; et N.P.W., ch.1 et 2)

Qu'est-ce que la longueur? Nous avons démontré que le point de départ de la Physique est une extériorité pure, et qui exige une comparabilité; ou une extériorité qualitativement différenciée. Le physicien étudie cette comparabilité qui lui fournit un certain nombre; v.g.

A

B

AB n'a de signification mesurable que par AC, et AC que par AB. Ni AB ni AC ne sont des longueurs, mais comparés il a présentement une différenciation. La quelle, ou combien? On répond par la mesure de AB par AC ou de AC par AB, et la longueur c'est le résultat de cette mesure; et l'étalon de mesure c'est AB, si l'on mesure AC, ou AC si l'on mesure AB.

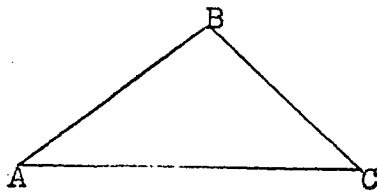
C.

B Prenons AB comme étalon; comment le définir? Remarquons que pris isolément l'étalon n'a pas de longueur; nous ne pouvons parler de longueur que lorsque l'on compare. Entre la comparabilité et la longueur, résultat de comparaison, il y a une expérience physique. Par conséquent c'est le procédé de mesure qui définit la longueur et non pas la comparabilité. Or, tout ce processus constitue la définition de la longueur de sorte qu'ayant obtenu une quantité par expérience physique je ne puis pas après faire semblant de connaître la longueur, propriété physique, comme si je ne l'avais pas obtenue par

un procédé de mesure, comme si j'en avais une intuition métaphysique ou méta-métrique.

b-Or, toutes les grandeurs de l'univers sont connus par un processus analogue;

Soit le triangle ABC:



CETTE NOTE I A ETE ECRITE A LA PAGE /_ 36

En géométrie euclidienne appliquée la somme de deux côtés est plus grande que le 3e côté. Est-ce réellement, physiquement Vrai? Pour le savoir il nous faut les mesurer. Prenons à cet effet un ruban de caoutchouc; résultat: $AB=5$, $BC=2$, et $AC=2$. Donc AB est plus grand que $BC+AC$.

Pourquoi ne puis-je pas mesurer de cette façon? Parce que il faut se servir d'un étalon qui ne change pas de longueur donc invariable. Mais qu'est-ce qu'un étalon invariable?-

(2) L'étalon de longueur ne peut pas changer de longueur. Si on dit que le mètre de platine change de longueur, cela implique que le mètre n'est pas défini par lui et donc que nous avons un autre étalon.

(2) "Un étalon qui ne change de longueur?" Cette réponse n'a pas de sens, car l'étalon ne tant que tel n'a pas de longueur puisqu'il est choisi arbitrairement pour connaître les longueurs. Nous ne pouvons

définir l'invariance d'étalon par l'invariance de longueur, autrement il faudrait remonter à l'infini dans le recours à un étalon dont l'invariance n'est pas donnée directement; ma bande de caoutchouc a réellement changé de longueur mais en tant que caoutchouc et par rapport à autre chose, et non pas en tant qu'étalon de longueur.

(3) "Ne vaut-il pas mieux spécifier avec précision la nature de la règle rigide par l'élimination de certains défauts bien définis et, sans aucun préjugé, accepter les mesures fournies par l'expérience en sachant que le seul but que nous pouvons nous proposer, et que nous atteignons d'ailleurs, est de savoir, par les relations unissant les mesures réellement effectuées, comment se comportent les objets matériels? Alors, les longueurs physiquement mesurées n'obéiront peut-être plus aux théorèmes euclidiens." *ibid.* "La physique dépasse donc ses droits de science d'observation et s'entrave inutilement quand elle s'impose à trouver des correctifs pour justifier toute divergence entre les propositions théoriques d'Euclide et les résultats de mesures faites par des procédés matériels sur des objets matériels."

(3) Mais enfin je constate que mon étalon varie, mon caoutchouc par ex. s'allonge sous l'effet de la tension. Il faut donc supprimer la tension et toutes les autres conditions physiques, v.g. la chaleur, etc., Mais je devrai exclure tous défauts de l'étalon sans faire appel à la longueur.

La longueur peut entrer dans la définition de toutes les autres propriétés physiques mais non dans celle de l'étalon comme tel;

Cela paraît être un cercle vicieux? Ce n'en est pas un parce que nous admettons que nous définissons une chose par une autre, en physique. Nous admettons que les propriétés physiques sont relatives. Nous faisons des synthèses de données isolément indéfinissables mais définissables en raison de leurs relations: "There's no hitching posts in nature", dit Eddington.

3/En quoi cette conception diffère-t-elle de la conception classique?

a -C'est la Négation de l'Espace Absolu de la physique classique, non pas de l'éther mais de l'espace; ces deux termes ne sont pas identiques. Pour le physicien classique il y aurait un espace absolu par rapport auquel tous les points de l'univers auraient une position absolue. "Le philosophe sait que les corps ont des dimensions absolues, qu'il y a dans le monde des ~~dimensions~~ mouvements absolus, un temps absolu, des simultanéités absolues pour des événements aussi éloignés que l'on voudra dans l'espace: "absolu" signifie ici entièrement déterminé en soi-même indépendamment de tout observateur; de savoir quels ils sont.....; il lui suffit qu'ils soient discernables à des esprits purs. (cf. "Degrés du Savoir" p.308)

(1) "Le postulat de l'espace absolu implique qu'il y ait des lieux parfaitement déterminés et donc que le passage d'un de ces lieux à un autre soit une modification bien réelle. La théorie de la relati-

tivité ne nie pas ce postulat, pas plus qu'elle n'a nié aucun de ceux que nous avons vu ci-dessus. Elle constate que nous ne connaissons pas cet espace absolu" C.C.E.T., Néo-Scol. 1924 août.

(1) Or cet espace absolu nous le nions:

--parce qu'il est physiquement indéfinissable, et que par ailleurs le philosophe ne peut pas le connaître;

--parce qu'en une telle hypothèse on considère l'espace comme étant en dehors des corps, alors qu'il suit la matière: c'est le corps qui fait l'espace et non l'espace qui reçoit les corps. L'espace absolu est une erreur cosmologique;

b) C'est également la négation d'une longueur Absolue dans la nature, les scolastiques opposés à la Relativité einsteinienne raisonnent à peu près comme suit: "La quantité est une propriété absolue des corps; or, la longueur est une quantité; donc, la longueur est une propriété absolue des corps". Or d'après ce que nous venons de dire de la longueur nous savons qu'elle n'a pas de sens philosophique. D'autre part le mot "absolu", ici, est également ambigu, car l'absolu physique n'est pas du tout l'absolu métaphysique. L'absolu physique c'est ce qui reste toujours le même pour n'importe quel système de référence; "An absolute in physics is a relative which remains the same no matter what it is relative to" x.g. (Eddington) v.g. la vitesse de la lumière dans l'état actuel de la physique. Car il ne faudrait pas croire que tout est relatif dans la théorie einsteinienne de la relativité; au contraire, la théorie relativiste n'a de sens qu'en autant qu'elle comprend un absolu: "There are absolute things

in the world but you must look deeply for them. The things that first present themselves to your notice are for the most part relative".

(N.P.W.?, p.23) .Cet absolu c'est au physicien de la chercher. Aujourd'hui il croit l'avoir trouvé dans l'isotropie de la lumière.

(1) Nos expériences ne nous font atteindre que des mouvements relatifs. Toutes les expériences effectuées pour déterminer notre mouvement par rapport à l'éther ont échoué. Nous sommes donc actuellement incapable de donner un sens expérimental au mot "mouvement local" sans y ajouter la détermination par rapport à tel système de référence.

(1) c) C'est encore la négation du Mouvement Absolu. Les scolastiques sont convaincus que la négation du mouvement absolu entraîne la négation du principe d'Identité. C'est qu'ils confondent la relativité physique et la relativité métaphysique. Sans doute Arist. et St.Th. ont cru au mouvement absolu de la terre sphère, mais alors ils s'appuyaient sur la théorie physique de leur temps et parlaient en physiciens. Or en temps que physiciens ils ne se trompaient pas, car la physique d'alors enseignait que le mouvement de la terre sphère était parfaitement uniforme et de vitesse infinie. Ils étaient donc parfaitement d'accord avec la physique moderne relativiste, ils n'ont jamais parlé d'un mouvement absolu en dehors de cette théorie physique.

Il doit exister un absolu dans le monde, i.e. ce qui fait que le monde est un ensemble, mais quel est-il et comment le trouver? C'est au physicien de la trouver et de le définir en termes physiques. Le philosophe ne peut le définir, car il devra le définir en termes physiques,

et en ce faisant il n'agira pas en philosophe mais en physicien.
(N.P. W., ch. LV. p.63, ch.V.p.87) .

Remarques:

philosophique
a- C'est là le point de vue de la Relativité: "Toute propriété physique est définie par la description du procédé de mesure dont elle est le résultat." Par conséquent, des procédés de mesure qu'on opèrent dans des circonstances différents donneront nécessairement des résultats différents. Les longueurs mesurées dans des systèmes de référence différents doivent nécessairement différer qualitativement sinon quantitativement. Pour mesurer une propriété physique d'un objet il y a des procédés expérimentaux essentiellement différents. Ces divers procédés par lesquels on peut mesurer une longueur par ex. différencient qualitativement la définition même de cette longueur, car les circonstances mêmes entrent dans la définition des propriétés physiques; de sorte qu'il n'y a aucune contradiction entre les valeurs numériques différentes de ces définitions. v.g. mesurer un objet mobile par rapport à X et un autre objet immobile par rapport à X, ce n'est ~~xxxlxxx~~ pas la même chose. Pourtant c'est ici que le philosophe scolastique intervient pour accuser le physicien de relativisme métaphysique, car, disent-ils, d'après la théorie relativiste une même chose mesure à la fois v.g. UN mètre et DEUX mètres. Mais le philosophe peut-il, ici, faire appel au principe d'identité? (cf. D'Albiez, "Dimensions absolues, mesures absolues", de la Revue Thomiste, 1925, p.153). Absolument pas, car en physique

une définition abstraite n'a pas de sens; il n'y a que des définitions concrètes qui impliquent essentiellement telles circonstances. Au fond, le relativiste, ici, part de l'évidence des évidences, le principe de contradiction: une chose ne peut être de deux façons différentes en même temps et sous le même rapport.

En vérité les scolastiques usent d'un sophisme et font dire aux relativistes ce qu'ils ne disent pas, à savoir: "deux résultats différents sont vrais, obtenus dans des circonstances semblables même qualitativement". Leur erreur est de concevoir la longueur comme une quantité absolue en dehors du procédé de mesure. Nous nous ne disons pas: "nous ne connaissons pas de longueurs absolues", mais "une longueur absolue n'a pas de sens". Et à ceux qui posent la question: "Y a-t-il des longueurs absolues dans l'univers?", nous répondons:

--OUI, si l'on ~~ka~~ entend par là que l'on peut remplacer telle longueur par un instrument;

--NON, si l'on veut dire qu'il y a une longueur telle existant en dehors des mesures.

De sorte que la théorie de Dalbiez est dangereuse, car elle ne met pas de différence entre le repos et le mouvement. Au fond, c'est sa théorie qui constitue un relativisme métaphysique, et non celle d'Einstein.

b-Mr. Maritain dans ses Degrés du Savoir reprend cette thèse de Dalbiez. Rar Pour la défendre il fait appel à l'Imagination qui, selon lui, est le critère véritable qui nous permet de distinguer

les entités réelles extra-mentales d'avec les êtres de raison:
 "Deux voies seulement s'ouvrent à nous pour chercher un critère .
 Ou bien on analysera la genèse des notions, pour voir si l'entité
 en question, sans envelopper de contradiction interne ou d'incom-
 passibilité dans ses notes constitutives (auquel cas elle n'aurait
 aucune existence mathématique), n'implique pas une condition incom-
 passible avec l'existence hors de l'esprit (ainsi une entité logique,
 comme le Prédicat ou la Compule , n'est certes pas intrinsèquement
 contradictoire, mais il y aurait contradiction à la supposer exis-
 tant hors de l'esprit). Ou bien on considèrera une condition à la-
 quelle le philosophe sait qu'est soumise la réalité des entités ma-
 thématiques (il sait en effet que pour ces entités exister hors de
 l'esprit c'est exister d'une existence sensible, et que ce qui ré-
 pugne à être construit dans l'intuition imaginative se représentant
 librement et de façon pure ce qui est de la quantité n'a a fortiori
 aucune possibilité d'être posé dans l'existence sensible); cette
 condition est la constructibilité directe dans l'intuition".--DEGRES
 DU SAVOIR-, p.330-31.....

Ainsi donc pour Maritain le critère d'une existence hors de l'esprit
 serait une existence sensible, i.e. ce que l'on peut reconstituer
imaginativement peut avoir une existence hors de l'esprit puisqu'il
 a une existence dans l'imagination sensible. Maritain aurait mieux
 fait de dire "existence matérielle" au lieu de "existence sensible".
 Aussi en face d'un Quantum (particule-onde) il dira que c'est un être

de raison, car il est impossible non seulement de se le représenter imaginativement mais encore de le reconstruire dans l'imagination. Cette erreur chez Maritain est due à ce qu'il croit avoir des intuitions de la structure métrique de l'Univers: "L'intuition dont nous parlons ici n'est pas une intuition intelligible.....; ce n'est pas non plus une intuition expérimentale, relevant de la perception externe, des observations et mensurations que nous effectuons grâce à nos sens et à nos instruments. C'est une intuition imaginative, une intuition du sens interne et qui ne dépend de la perception externe que présuppositivement, comme l'imagination elle-même".-Ibid. p.280 281.....Or c'est dans cette intuition que s'opère la constructibilité imaginative dont nous venons de parler: "Or, parmi les systèmes d'entités géométriques qu'on appelle les espaces euclidiens, riemanniens etc....l'espace tridimensionnel euclidien seul est directement constructible dans l'intuition, les autres ne satisfaisant que par l'intermédiaire de cet espace à la condition posée".- Ibid.,p. 331.-Par conséquent pour Maritain tous ces systèmes géométriques peuvent être vrais dans l'esprit, mais le système euclidien seul est réel et applicable au monde physique.

Réponse:

Nous ferons remarquer à Mr. Maritain que l'objet de la Physique c'est l'aspect métrique de l'Univers que nous connaissons au moyen de nos sens (en définitive). Or, nos sens sont limités. D'autre part nos représentations imaginatives sont entièrement déterminées, conditionnées qualitativement et quantitativement par le nombre et la

nature de nos sens; en effet nous ne nous représentons dans l'imagination que ce que nous percevons par nos sens; l'imagination est la continuation des sens . De sorte que l'aspect métrique de l'Univers que nous fournissent nos sens et qu'on se représente imaginativement est nécessairement limité aussi et dans la mesure de la limitation de nos sens. Partant, si au moyen d'instruments physiques perfectionnés nous arrivons à un aspect métrique autre que celui connu par nos sens, il n'est pas juste de dire qu'il n'est pas réel parce que nous ne pouvons pas le reconstruire dans l'imagination. Il l'est autant que l'autre, il a même des chances de l'être d'une façon plus adéquate. En vérité Mr. Maritain joue, ici, le rôle de l'aveugle-né (cf. H. G. Wells, "The Country of the Blind"); et S. T. G. p.28, 31). Sans doute l'espace métrique tridimensionnel est réel, mais comment Maritain le connaît-il? Seulement comme physicien; par conséquent il n'en a pas l'intuition plus que les autres. Au fond cette thèse de Maritain est sensualiste puisqu'il veut ramener tout le monde des réalités à celles qui sont reconstituables dans l'intuition imaginative.

Autre erreur de M. Maritain: il confond la quantité et l'étendue, i.e. quantité-extériorité-pure et quantité-résultat de mesure. Partant ce qui est vrai de la seconde, l'est également de la première a priori et vice-versa (p. 277-78). Et en identifiant ainsi l'Etendue et la Quantité il en arrive subrepticement à la Mensurabilité.

B-La Qualité:-second aspect du problème le Mouvement Relatif:

Ex. de définition qualitativement différenciée: "Un corps est mobile ou immobile par rapport à un autre quand. ...

Le mouvement et le non-mouvement différencient les définitions qualitativement.

*mouvement
relatif*
D'après Fitzgerald et Lorentz un corps en mouvement raccourcit dans le sens du mouvement. Mais comment vérifier cette hypothèse ? Par une autre hypothèse, car l'expérience donne aucun résultat (exp. de Michilson et Morley. On suppose que l'étalon de mesure raccourcit dans la même proportion que le corps mesuré lui-même. Il est donc impossible de connaître jamais la longueur d'un objet de même qu'il est impossible de savoir quel corps est en mouvement par rapport à l'autre ou aux autres (N.P.W.p.8-9).

D'après Lorentz le mouvement absolu ne peut être défini physiquement; il n'a donc aucun sens physique, c'est tout au plus un préjugé philosophique. Pour définir le mouvement il faut faire appel à deux termes et à un troisième point de repère, de sorte que le mouvement est encore défini par une relativité. Un autre mouvement local est inconcevable même pour le philosophe. S'il y a un mouvement absolu (Gredt, Maritain, Nyss) on ne le connaît pas et on ne peut pas le connaître en physique; on le connaîtra donc encore moins en philosophie. On ne pourrait parler d'un mouvement absolu même s'il y avait un arrière-fond, comme l'éther classique par ex., car il faudrait définir l'immobilité de cet éther par rapport à un autre arrière-fond et ainsi de suite à l'infini.

Pourtant Gredt croit bien avoir trouvé un critère qui doit nécessairement nous permettre de définir le mouvement absolu: "Semper igitur saltem in abstracto distinguere possumus corpus motum a quies-

cente. Corpus motum est illud in quo inest vis fluens mechanica et in quo mutatur Ubi ". (Elementa Philos.V.1, No. 355, p.280). Eddington répond à Gredt d'une manière aussi juste qu'amusante dans N.P.W.p.130.

Nos définitions du mouvement impliquent toujours des éléments variables, et c'est par là qu'elles se différencient qualitativement. Pour définir une grandeur physique on ne peut faire abstraction du mouvement, comme nous l'avons montré plus haut; or le mouvement lui-même comprend dans sa définition l'Espace et le Temps, et le Temps ~~xxx~~ implique le Mouvement; toutes ces grandeurs spatio-temporelles sont donc relatives l'une par rapport à l'autre. Parler d'un mouvement qui fait abstraction du Temps et d'un Temps qui fait abstraction du mouvement, et d'un Espace qui fait abstraction et du temps et du mouvement, cela n'a pas de sens en Physique.

On apporte nombre d'objections contre cela mais le principe reste vrai: "l'Espace et le Temps et le Mouvement sont impliqués dans les dimensions d'un objet. Quand on veut désigner un objet il faut dire OU il est par rapport à X, et à quel moment; l'indication spatio-temporel est nécessaire: c'est ce qu'on appelle un EVENEMENT."

Voilà la liaison indissoluble des quatre dimensions du continu physique; le tube d'univers (world tube) se parcourt, il n'est ~~as~~ à un même instant. Les anciens parlaient de dimensions spatio-temporelles mais sans la durée.

DIFFICULTE :

Mais alors puisque tout est relatif en Physique, ne sommes-nous pas condamnés à ne jamais avoir des données objectives de l'univers, de sorte que la Physique est une science purement relative?

Réponse³-Non, à condition de trouver une g^randeur qui ne varie pas avec les différents systèmes de référence. Or, jusqu'ici nous avons l'isotropie de la lumière. ~~xxxx~~ Naturellement cet absolu physique est phytothétique comme théorie, mais en principe il doit y avoir u absolu dans l'univers, sorte de combinaison mathématique qui relie entre eux les différents systèmes de référence. C'est à cet absolu que tend de plus en plus l'apport du physicien. C'est cela qu'on appelle "intervalle d'univers".

En méthodologie on ne sait pas s'il y a un tel absolu; cela dépend de l'état de la Physique. S'il y en a un, on pourra alors parler de lois absolues, bien qu'approximativement, i.e. pour autant que les mesures d'où l'on part ne sont pas absolues.

-CONCLUSION GENERALE;

- 1) La Relativité ne pose pas de problème épistémologique, parce que c'est une théorie purement physique, et que toute théorie physique porte sur les sensibles communs. Or, le problème épistémologique se pose toujours à propos des sensibles propres
- 2) Nos conceptions pré-physiques de l'Espace et du Temps sont nécessairement distinctes du temps et de l'espace physique; le temps et l'espace pré-physique (extériorité) sont des données immédiates, et sont par conséquent l'objet de la philosophie.
- 3) La Physique a sa racine dans l'au-delà des

des nombres-mesures, mais le physicien ne dispose d'aucun moyen pour dépasser les entités physiques.

Voilà pour le problème des Mesures.

.....

LVe. Chapitre: Le Problème des lois Physiques.

P R E L I M I N A I R E S

Conception aristotélicienne de la Physique comparée
à la conception et à la méthode de la
Physique moderne.

-1/. On doit rejeter la Physique qualitative d'Aristote qui porte sur les sensibles propres et sur ce qui s'y rapporte immédiatement. Chez le Stagyrte, en effet, nous pouvons distinguer:

Physique	{	a) qualitative (pas une science)
		b) quantitative (sciences intermédiaires)

En science moderne nous avons:

- les Mathématiques pures;
 - les Mathématiques appliqués;
 - la science physique;
- qui constituent trois domaines différents.

Aristote ne connaissait pas les mathématiques pures, et ses mathématiques appliqués n'étaient pas celles d'aujourd'hui; elles correspondaient à la science physique moderne:

SCIENCE MODERNE-----ARISTOTE

- Mathématiques pures.....inconnues
- mathématiques appliquées.....mathématiques pures
- Physique expérimentale.....Mathématiques appliquées.

Aussi Aristote place-t-il dans les mathématiques des sciences qui comportent un aspect physique: l'astronomie, l'acoustique, etc....Il signale lui-même la difficulté de séparer la Géométrie et l'Astronomie (cf. Physique, 19a 9-12)

(La Géométrie s'occupe des réalités corporelles qu'envisage également la Physique, mais à un point de vue différent, de sorte qu'à l'étude physique des astres peut s'ajouter une étude mathématique de ces mêmes astres. Les problèmes astronomiques, en autant qu'ils présentent des relations géométriques sont mathématiques.

Mais cette interprétation d'Aristote ne va pas. L'Astronomie ne peut pas se contenter de considérations abstraites. Sans doute elle doit d'abord chercher et découvrir des relations abstraites mais pour les appliquer ensuite au concret qu'elle cherche à expliquer. De plus les "scientiae mediae" sont à rebours de la géométrie.)

Dans les mathématiques appliquées d'Aristote il s'agit des propriétés métriques des corps; elles sont donc physiques par l'objet, mais par l'application elles sont mathématiques. Pour l'objet de la Physique selon Aristote, cf. Metaph.XIII, no.108 à 15.

-2/. L'intelligence humaine est de toutes les intelligences celle qui est la plus infime. Ce fait explique nos nombreuses et profondes prétentions scientifiques. Jusqu'au dix-neuvième siècle on croyait

facilement avoir dit le dernier mot au sujet de l'univers qui nous entoure. En vérité les physiciens classiques mettaient beaucoup de croyance dans leur connaissance du monde; au dix-septième siècle cette croyance allait jusqu'à la superstition.

Einstein a donné un premier coup à ces prétentions naïves en disant que l'objet atteint par la connaissance scientifique était une réalité cuite: nous fabriquons notre monde, nous manufacturons les objets de la Physique avec des inconnus. Et par conséquent nous rabaissons l'univers à notre taille.

C'est Eddington qui a porté le second coup, coup décisif aux superstitions scientifiques, avec sa théorie de l'Indéterminisme. Cette théorie de l'Indéterminisme fut suggérée à Eddington par la théorie des "quanta" de Max Planck.

D'après cette théorie de l'indéterminisme la synthèse scientifique ne nous donne pas seulement une décoction du réel absolu, mais ce réel absolu lui-même est une pieuse superstition. Il n'est réel et absolu qu'à un moment donné, et dès que nous l'approchons et que nous le connaissons il n'est déjà plus. Non seulement cette réalité est une nature morte, mais elle est pleine de trous noirs, d'opacité intelligible; on ne peut savoir ce que fait la nature, parce qu'elle-même ne sait pas trop ce qu'elle fait.

.....