

9 nov. 34 : pp. 1

pp 7-8-9-

17 nov. 34 : pp. 1 à 6 + 2 pp.

30 nov. 34 : pp. 1-14 à 7.

15 dec. 34 : pp. 1 à 12.

? : Coroll. pp. 1 à 8.

12 janv. 35 : pp. 1 à 7.

19 janv. 35 : pp. 1 à 9.

21 janvier 35 : pp. 1 à 6 + 1 p. (papier 8 1/2 x 11 - quadricelle)

22 janvier 35 : pp. 1 à 5. (papier — quadricelle)

26 janvier 35 : pp. 1 à 6 + 1 p.

2 fev. 1935: pp 1 à 8.

9 février 1935: pp. 1 à 13 (papier 8/2 x 11 - quadrillé)

9 fev. 35: pp. 1 à 4 (.)

S. d. la théorie des quanta (devrait se placer ici jusqu'à dans les cours précédents CDK. passe en revue plusieurs théories) pp. 1 à 10.

16 fev. 35: pp 1 à 13.

9 mars 35: le princ. de causalité (suite) pp ~~1 à~~ 10.

23 mars 35: pp 1 à 8.

pages éparpillées

3 cahiers de notes prises par un étudiant

I pp. 1 à 53

II pp. 54 à 106.

III pp. 106 à 168.

COURS SUR EDDINGTON

Sommaire non exhaustif des trois cahiers
de notes d'un étudiant

Consulter le plan général du cours,
pp. 6 et ss.

Préliminaires p. 1.

Introduction: biographie d'Eddington p. 4.
écrits p. 5.

Plan général des cours p. 6.

Remarques p. 10

Philosophie des sciences d'Eddington p. 11.

Schéma des sciences selon la scolastique p. 13.

Point de départ matériel: objet matériel de la physique p. 22.

Schéma comparatif des théories de la connaissance p. 29.

Objet formel de la physique p. 33.

Le problème des lois physiques p. 51.

Les lois physiques p. 54.

Le déterminisme p. 54.

Théorie de la physique quantique p. 72

La réfutation méthodologique du déterminisme par Eddington p. 75.

L'indéterminisme comme principe méthodologique p. 90.

Problème de la causalité p. 102

Vue synthétique et déductive de l'indéterminisme p. 107.

La théorie physique p. 127

Synthèse de la physique p. 130

Limitation de la science physique p. 132

Epistémologie et métaphysique d'Eddington p. 134

Problème de la signification des valeurs p. 140

Considérations critiques p. 150

La cognoscibilité est vraiment un attribut de ce qui est p. 150

Nature de la réalité p. 154

Le monde de l'inférence p. 154

Le problème des valeurs p. 156

L'appréciateur absolu p. 159

9 Nov. 1934

f. 1

fp 7-8-9.

2dd.
Sat 9 Nov 94

Pour résumer le cours précédent, je ne pourrai mieux faire que de lire un ~~autre~~ passage emprunté à *Physics & Philosophy* (p. 31-32)

En quoi consiste le monde familier et le monde scientifique, c'est ce que nous venons dans la suite.

Puisque cette conception ^{d'Ed.} semble heurter le bon sens (cette idée de ~~l'homme~~ des gens qui veulent se dispenser de penser) nous avons cité un passage d'Aristote (que l'on dit philosophe du bon sens par éminence - et je suis sûr qu'Aristote même n'y est pas très flatté) — passage dans lequel il nous semble dire exactement la même chose.

Et de fait, le monde philosophique est encore plus éloigné du monde familier que le monde scientifique. Il est plus éloigné du monde physique que ne l'est le monde physique du monde familier.

Nous avons eu l'occasion de montrer combien abstraite est la notion de substance. Le processus dans lequel nous désignons un être du monde familier comme un être substantiel, est ~~beaucoup~~ plus indirect que le processus dans lequel nous désignons un ~~objet~~ certain objet, soit cette table, comme un ensemble d'atomes. Et ~~toutes les entités philosophiques~~ ~~philosophiques~~ aucune entité philosophique n'a un homonyme dans le monde familier. Il n'y a pas d'homonyme de la matière première dans le monde familier, ni de l'accident, ni de la substance, ni de la forme, ni de l'acte.

Dieu seul a ^{ce genre de} ~~cette~~ connaissance, parce qu'il connaît les choses en lui-même, parce qu'il n'a pas d'expérience, parce qu'il est sa connaissance.

C'est sans lieu que ~~l'homme~~ nous engageons ici — nous aurons l'occasion de la démontrer plus tard.

[3°] Ici nous répondons pour ce que nous avons déjà dit concernant la division de sciences. de modus significandi de la physique, de la biol. et de la psych. expér. et de m. Ce n'est que par eux que les différentiations s'introduisent. La méthode fondamentale est la même. Or, le type le plus parfait de ce trio d'espèces de sciences expérimentales, c'est la physique. Nous nous en accordons li' dessus:

§ I Le point de départ matériel

Par p.d.d. (mat), j'entends ce qui est ~~pas~~ immédiatement, formellement, et nécessairement présupposé à la physique du côté de l'objet.

Et voici la thèse d'Eddington: *MPW* p 243:

"a strictly quantitative science can arise from a basis which is purely qualitative. The comparability that has to be assumed axiomatically is a merely qualitative discrimination of likeness and unlikeness."

Nous ne pouvons pas aborder la preuve de cette thèse directement. Le processus naturel serait plutôt ~~connaître~~ la recherche d'une réponse à la question: comment le savons nous, comment avons nous découvert que tel est l'objet matériel le point de départ de la physique? De quoi parle-t-on en physique science exacte, et qu'est-ce qui est strictement nécessaire comme base de cette connaissance?

"The last thing to be discovered in any science, is what the science is really about." Et une fois que savons de quoi il s'agit en physique, nous savons également pourrons également déterminer ce qui est présupposé.

MPW p 251 sq —

Ils ne se rendent pas compte de ce que l'espace et le temps, extériorité et comparabilité données, sont séparées du nombre par une expérience physique, et que cette expérience implique un certain nombre d'éléments qui vont conditionner la signification de ce nombre, qui est défini par l'expérience même le procédé expérimental même. De sorte que le nombre, peut au moins, différer selon qu'il exprime le ~~le~~ résultat de procédés différents. Il ne doit pas, mais il peut.

C'est l'expérience, l'effectuation de la comparaison dans des circonstances et au des moyens définies qui sépare la physique de la philosophie. C'est la signification profonde de la connaissance expérimentale par voie expérimentale qui est niée par ces scolastiques.

Et, pourquoi Aristote et St Thomas croyaient-ils au temps et au mouvement physiques absolus? ~~Réponse~~ Parce que d'après la physique de leur temps, le mouvement de la première sphère était un mouvement absolument uniforme dont la vitesse était la plus élevée de toutes les vitesses de l'univers — de sorte que le ciel empyré pouvait servir comme suprême étalon invariable de mesure.

Aristote et St Thomas n'ont jamais parlé d'un mouvement ou d'un temps absolus en dehors de cette théorie physique. Et remarquez qu'ils savaient au moins de quoi ils parlaient quand ils employaient l'expression absolue. C'était un absolu qu'ils définissaient par une relativité: c'était un mouvement qui ne variait pas, tandis que tous les autres étaient variables. On définissait l'uniformité par la variabilité, et la variabilité par l'uniformité.

Or, supposons qu'ils n'auraient pas eu cette
 théorie physique, qu'ils n'auraient pas connu
 des mouvements du ciel empirique qui les permettraient
 de relier les phénomènes dans un ensemble cohérent,
 auraient-ils parlé de mouvements et de temps physiques
 absolus? Je ne le crois pas. Ils auraient pu affirmer
 qu'il doit y avoir un absolu dans l'univers qui
 relie tous les phénomènes d'une certaine manière,
 mais c'est au physicien de trouver en quoi cet absolu
 consiste, et il faudra en donner une définition physique,
 et non une définition physique, qui d'abord n'existe
 pas, et qui, s'il y en avait une, n'aurait aucun
 sens physique.

Or de fait nous croyons avoir retrouvé une grandeur
 physique qui est analogue au ciel empirique dans
 la vitesse constante de la lumière. Seulement, ce
 principe posé n'a de sens, la définition n'a
 de sens que si l'on admet le point de vue de la
 relativité.

Avant de procéder à une étude plus série de tout
 cela,

17 nov

1934

pta 1a 6+

2 pp.

Dans l'ex. de l'éléphant d'Edd. nous avons constaté que le physicien ne peut rien faire avec un éléphant qu'à condition de pouvoir le mesurer en nombres-mesure. Ce n'est pas l'éléphant qu'il étudie directement, mais plutôt le nombre fourni par la réaction d'un instrument appliqué à l'éléphant.

Qu'est-ce que c'est que la pesanteur? C'est tel nombre fourni par tel instrument appliqué à tel objet, dans telles circonstances. La condition sous-jacente à ce nombre n'est comme quelq. fonction de ce nombre. De sorte que cette propriété physique se définit par la description de son procédé de mesure.

En quoi diffère cette définition diffère-t-elle de la définition des anciens? Ceux-ci disaient que "gravitas et levitas sunt qualitates sensibiles tactu perceptibiles". Il définirait donc cette propriété par une réaction psycho-physiologique.

Nous définissons cette propriété au moyen d'un instrument. Appelons ce que nous utilisons pour effectuer des mesures, un instrument. En effet une mesure est impossible sans instrument, puisque tout mesure implique au moins un étalon. Mais la signification d'"instrument", est ambiguë. En effet, nous mesurons des longueurs sans étalon conventionnel, nous mesurons un poids directement dans la tension musculaire, et la température dans le sens du tact. A cela Eddington répond, qu'il n'y a aucune différence essentielle entre des mesures effectuées par ce sens, et celles faites au moyen d'instrument strictement matériels. "Dans les deux cas, tout ce que nous pouvons connaître du monde extérieur suit pour nous atteindre, des voies matérielles; le corps de l'observateur peut être considéré comme une partie de l'équipement de son laboratoire, et, pour autant que nous pouvons nous en rendre compte, il paraît obéir aux mêmes lois que ce dernier." (STP. 31)

34 2
Il n'y a pas de différence essentielle. Mais il y a pourtant celle-ci.

1° des instruments strictement matériels dépassant nos sens en précision et résistance. (Ainsi, l'échelon de température dans la sensation n'est, c'est la température de l'organe n, qui varie constamment; la perception n'est pas grossière, et elle est limitée à une certaine échelle, etc.)

2° Ces instruments matériels ont l'avantage de nous présenter les grandeurs physiques dénuées de tout apport strictement psychologique, dénuées de tout ce qui n'est que notre psychologie. Or, ce que nous cherchons, c'est la structure objective du monde, c.à.d. le monde tel qu'il est en lui-même.

Or, toute sensation implique toujours deux éléments: il y a toujours sensation d'une certaine qualité strictement sensible: telle la chaleur, la couleur, le son etc... Ce sont ce qu'on appelle les sensibles propres. Ces qualités n'ont de sens que dans la réaction psychologique d'un connaissant à un agent extérieur qui n'est pas cette qualité. Eddington dira que ce sont des produits de "mind-spinning", ce qui revient à la même chose. - Ces qualités sont appelées, en terminologie moderne, les qualités secondaires.

Le second élément impliqué en toute sensation, c'est le sensible commun: c'est à dire un sensible qui n'est pas formellement perçu par tel ou tel sens, mais que l'un peut connaître aussi bien que l'autre. Tous les sensibles ^{communs} sont réductibles à la quantité: tels les grandeurs étendues, le mouvement, la figure, le temps.

Ces qualités, appelées par les modernes, qualités primaires, nous présentent donc un aspect de mesurabilité; caractère qui ne présente pas les qualités sensibles propres. Nous constatons que le son et la couleur ~~ne sont pas~~ sont des qualités différentes, mais c'est tout ce que nous en savons. Or n'est-ce pas la chaleur sensible propre. Mais, quand nous étudions la chaleur comme grandeur, comme impliquant du plus et du moins, cet aspect-ci, nous pouvons également le voir, et nous le voyons de

~~Le domaine d'objet restreint de la sc. exacte, nous allons~~
Nous allons chercher l'objet matériel de la phys.
par voie d'élimination. Éliminons tout ce qui n'est
pas fondamentalement nécessaire pour saisir l'objet formel
de la science exacte.

Après, nous nous allons constater que nous avons
laissé, fin, des choses de côté. Puis examinons, si
cette exclusion était contingente, ou bien, nécessaire,
nécessaire non seulement pour la physique moderne,
mais pour toute connaissance physique de n'importe
quel temps.

Tout cela nous permettra d'étudier le rapport entre
le monde physique et le monde des autres sciences.

34
fait sur un thermomètre. Et c'est la chaleur, pour autant³
qu'elle présente un aspect de sensibilité commun, qui
entre dans le domaine de la science. (PN 253)

des sensibles propres sont pour nous des fins moyennes,
indispensables sans doute, pour la comm. sensible, mais
ils n'entrent pas dans l'objet formellement étudié par le physicien.
Celui-ci choisit ses objets parmi les sensibles communs,
qui sont objectivement mesurables, et ils seront définis
par leur mesurabilité.

Le point essentiel est celui-ci: c'est que les mesurables
ne sont effectivement connus que dans une mesure conçue.
Une grandeur n'est grandeur physique que pour autant
qu'elle est exprimée par un nombre, résultat d'une mesure.
Or qu'est-ce qu'une mesure? C'est précisément ce par
quoi nous connaissons une grandeur. C'est le processus
dans lequel nous faisons des comparaisons: comparaisons
entre des données comparables. La comparabilité est donnée.
C'est cela qu'Eddington veut dire par: "The comparability
that has to be assumed axiomatically is a mere qualitative
discrimination of likeness and unlikeness." (PN 243)

C'est là l'objet matériel de la science exacte: c'est
ce qui est donné du côté de l'objet. Ce qui est donné, je
ne puis le définir.

Or, qu'est-ce qui est ^{et immédiatement} strictement nécessaire du côté
du sujet, physicien. ^{Suffisant} Ceci sera déterminé par l'objet que
nous venons de définir de désigner. Puisque nous avons
fait notre choix dans le domaine des sensibles communs,
l'on peut faire un choix parmi les différents sens. Et
voici comment on peut le faire. (Edd. PP 34)

Vous trouverez la m^e idée exprimée dans RPN p 252.3.

Planck: Natl. Wet. Math. 64.

Renoir: " III 184-185

Nous venons plutôt, que m^e cette comm. n'est pas
suffisamment objective, impliquant des éléments dus
à notre position et notre structure psycho-physiologique.

Dans le cours de samedi passé, nous avons dit que
d'après Edington, montré que l'objet matériel de la physique
n'est pas à chercher parmi les sensibles propres (dits secondaires),
mais plutôt dans le domaine des sensibles communs (primaires)
qui nous présentent un caractère de monosémité.

Mais passons là-dessus.

La première conséquence de ce fait : c'est que notre connaissance du monde n'est pas limitée par les bornes dans lesquels nous enfermons le nombre et la qualité de nos sens. Les qualités sensibles propres sont hétérogènes et irréductibles.

Remarquez que nous avons dépassé ce domaine de deux façons : 1^o d'abord, il n'y a aucune corrélation objective entre le sensible propre et le sensible commun : ils ne sont pas deux aspects également objectifs de l'objet. Soit la chaleur. Il y a le chaud sensible propre, et le chaud sensible commun. Ces deux objets sont formellement distincts. Dans le monde objectif, ~~il n'y a pas~~ c.à.d. indépendant ~~de~~ d'un sujet connaissant, il n'y a pas de chaleur sensible propre : tout ce qu'il y a, c'est un agent extérieur que nous connaissons par voie d'inférence comme ce qui provoque en nous l'immutation sensible dont nous avons conscience. (d'immutatio sensibilis n'est pas l'exterius immutativum ! comme nous verrons plus tard). Mais, il y a bien la chaleur grandeur physique que nous mesurons.

de point important, c'est que nous ne mesurons pas la qualité sensible propre, et que l'explication physique de la chaleur, sensible commun, n'est pas une explication de la chaleur qualité sensible propre : car celle-ci est indéfinissable et inexplicable.

2^o En second lieu : l'image que nous allons nous faire de l'univers ne sera pas limitée par le nombre de nos sens, pour le déformer à ce point de vue. Notre monde familier serait bien autre si nous n'avions pas le sens de l'ouïe p.p. ou de vue. Mais le monde physique fait abstraction de tout cela. Même, si nous avions moins de sens ou plus de sens, il serait le même quant à sa formalité propre.

Il dis, quant à sa formalité propre, et non pas quant à l'étendue de la physique à une certaine époque, ou à une certaine échelle. Ainsi, si nous avions des

5

Sens qui s'étendent à des grandeurs microscopiques,
nous n'aurions pas du attendre l'avènement du microscope,
qui lui est encore relativement grossier.

Je veux dire que tous les objets étudiés en physique
ont une certaine "homogénéité" que l'on ne retrouve
pas dans les qualités sensibles propres.

Et c'est cela qui constitue l'unité et l'objectivité
du monde physique. (PP34)

Max Planck: Nat. Wet. Math. Phys. 68

Autre conség. non moins importante: nous avons dit
que l'objet matériel est une "comparabilité" donnée:
c'est à dire, éléments que l'on peut rejoindre dans
une synthèse que l'on dit quantitative. La synthèse
est l'objet. Or, cette synthèse est par définition, une
relativité. C'est dans la synthèse que les éléments
synthétiques ont un sens. Il n'y a pas d'étalon pur,
ou absolu. L'étalon n'a de sens que dans la
comparabilité, comparabilité qui implique par définition,
autre chose. Il n'y a pas de grammes purs,
et si il y en avait il n'aurait pour nous
aucun sens - n'en parlons donc pas. Quand
nous mesurons ~~sur terre~~ le poids d'un objet, nous
ne mesurons pas le poids de cet objet, comme si
le poids était une propriété isolée de l'objet. En
réalité, nous mesurons la quantité d'attraction
entre l'objet et la terre: attraction dans laquelle entrent
et l'objet et la terre, et cela au m^e titre. ~~Il n'y a~~
Il serait aussi vrai de dire qu'en mesurant le poids
d'un objet quelconque, nous mesurons le poids de
la terre.

Ceci n'est pas de la chicane. Un poids absolu n'a
pas de sens. Un objet qui ici sur terre pèse 5 livres,
ne pèserait qu'une demi livre sur la planète Mercure.

Or, la raison la plus profonde de cette relativité
(qu'il ne faut pas confondre avec la relativité Einsteinienne)
c'est que l'objet matériel m , de toute science exacte
science physique, se définit par une comparabilité,
qui implique c'est à dire, une relativité.
Une relativité que l'on rencontrera partout dans le
domaine de la science exacte.

Enfin: la sc. exacte sera nécessairement Mathématique.

- { 1. Doctr. Arist. circa sensation -
- { 2. Doctr. Scolast. circa ~~affection~~, et quantité.

"des choses matérielles sont sensibles en acte,
mais ne sont intelligibles qu'en puissance -----"

Marit. Deq's p. 226 ..

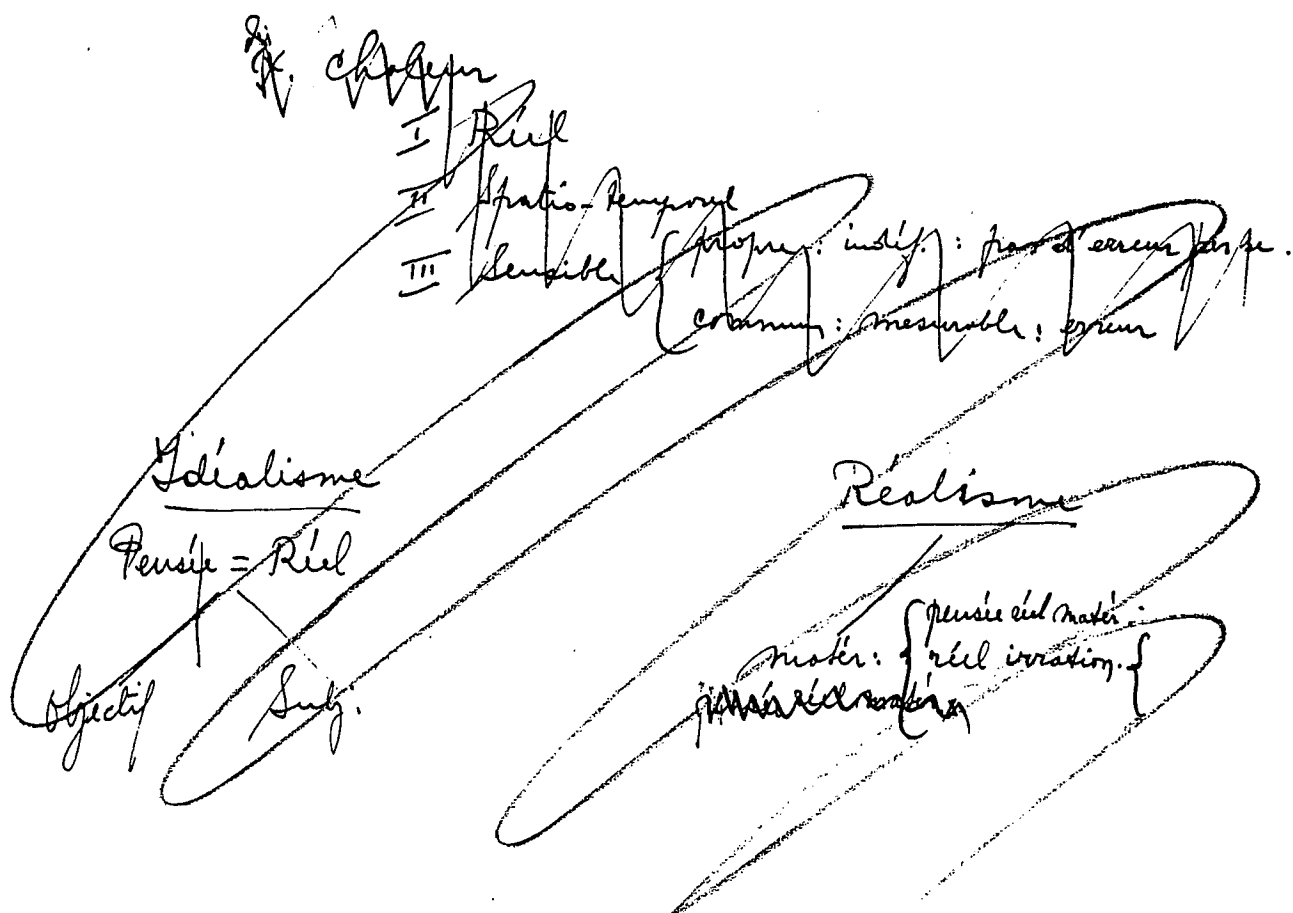
Edd. HPW p 88-9

94

341

Avant de procéder au paragraphe suivant sur l'objet propre
de la science exacte, je voudrais montrer comment tout cela
cadre avec la doctrine Aristotélicienne & Thomiste.

Malheureusement il y a deux doctrines Arist. & Thomist.
Il y a d'abord celle d'Arist. & de S. Thomas, qui est celle
d'Edlington sur cette matière; mais il y a celle de bon
nombre de leurs disciples modernes. ~~Ces derniers~~
Ces derniers veulent être, comme leurs maîtres, des
objectivistes. Malheureusement, la position qu'ils ont
adoptée, a été condamnée par Aristote et S. Thomas
comme une position radicalement subjective.



Arist. De An. II, c. VI 418a5 — (A. 134)

Metaph. 1010b30 L. IV c. 5 (St. l. l. 14, n° 705-707)

De An. III, c. 2, 426a20 — ; St. l. 2, n° 595-6.

I Idealisme
 Pensée = réel
 obj. Subj.

Matér.

Réalisme

Matérialiste

{ brutal : pensée réel matér.
 { réel mat. irrati. { réel est obj. et irrati. : hép. Mat.
agnostique

Réalisme Ontol.

{ médiat { ordre sensible réel par images.
représent. irration. de réel

{ imméd { naïf : réel tel que commun { contenus
has scientifique { obj.
extérieurs
f. accid.

{ Critique : Arist. & S Thomas
 now naïf & Rousselet.
 (Intell. de S Th. II P, c1, §3
 p. 64 sq.)

Ex. Chaleur

I réel

II spatio-temp.

III limité { propre
commun

{ res
sensus
intell.

{ res. & falsum : dist. { res in se
sensus in se
intell. in se

de ~~la~~ recherche de l'objet matériel de la science exacte nous obligeait de dire quelques mots sur la nature de la connaissance sensible.

En effet, Eddington exclut les sensibles propres du domaine des sciences de la science, p.c.q' ils sont subjectifs.

Mais nous avons montré que le terme subjectif est ambigu. Car, pour Eddington, ce qui provoque chez nous une sensation, est bien dans le monde extérieur. Mais ce qui est provoqué, n'est pas dans le monde extérieur.

Nous avons rapproché cette vue de la théorie Arist. d'homme de la sensation, qui est bien celle d'Eddington. En effet, les choses matérielles ne sont pas sensibles en acte, elles ne le sont qu'en puissance. Le sensible en acte, c'est le sens en acte. Le sensible en puissance, le substrat de la sensation, n'est comme ^{qu'il y a tant qu'il} ~~pas~~ extérior immutatum* de connaissance sensible et passivité. Elle n'est en aucune façon production de son objet. L'objet est produit en nous par un agent extérieur. C'est cela dont nous avons conscience immédiate.

Mais il s'agit de ne pas confondre l'agent avec ce qu'il produit en nous, de ne pas confondre l'extérior immutatum avec la passivité qui est la sensation, de ne pas confondre le sensible en puissance avec le sensible en acte.

Il faut bien se garder de voir dans cette thèse un réalisme médiat, car, nous ne connaissons pas le monde extérieur à travers une représentation, comme si l'objet immédiat n'était qu'un image du monde extérieur. Ma connaissance de l'extérior immutatum est immédiate, c.à.d. que ma conscience de ma passivité à l'égard d'un extérior est immédiate. Mais, ce que je subis, ce n'est pas l'objet extérieur tel qu'il est en lui-même, mais l'extérieur pour autant qu'il provoque en moi une immutation, qui est l'acte de mon sens. (Pas confondre immut. physique avec immutation psychol.)

Si notre sensation était pure intuition du monde extérieur tel qu'il est en lui-même indépendamment de la sensation, c.à.d. si elle était intuition pure du sensible en puissance: il faudrait en conclure:

Probl. Génial

Vous aurez remarqué combien notre conn. est superficielle et pauvre.

Maya

Il on peut distinguer les hommes (intellectuels) en deux catégories. d'une et précisément subjectiviste. Elle comprend les gens érigent le monde familier, typique et norm du réel. Les uns sont rigoureusement subjectivistes: tout le réel d'après eux, est une dérivée de la conscience. Les autres, sont tellement objectivistes, qu'ils mesurent le réel: Dans cette catégorie, nous pouvons classer:

{	les subjectivistes les réalistes naïfs les matérialistes à peu près tous les hommes	} les vaches.
---	--	---------------

d'autres catégories et caractérisée par son objectivisme. Elle comprend les surhommes, tel que les mystiques, les grands philosophes comme Arist. & St. Thomas & Edmington. Ceux-ci ont pleine conscience de la richesse inconnue et surtout incosmairable. Ils sont ouverts au réel. Ils n'essaient pas de le réduire à leur taille. Ils ont pleine conscience de la pauvreté, des bornes de nos facultés de connaissance. Ils diffèrent des autres comme l'analogie diffère de l'université. Nous touchons immédiatement au réel, mais cela n'empêche pas que dans sa pleine richesse, il est infiniment ~~plus~~ éloigné de nous. Éloigné de nous d'une infinité, dont nous n'avons qu'une connaissance analogique.

d'absolu seul épuiser le réel, p.e. q. il le connaît en lui-même. Son processus cognitif est exactement l'opposé du notre. Nous nous rapprochons ^{de la réalité du} réel et nous éloignons ~~de lui~~ dans l'abstraction qui atteint son plus haut degré dans ~~l'abstraction~~ ^{l'abstraction}, qui tout en étant la plus ~~richesse~~ ^{riche} des sciences, est également la plus pauvre.

- ou bien, que notre sensation épuise le réel, qui ne serait alors qu'une apparence, en fin de compte, que le monde sensible serait entièrement défini dans une sensation, c.à.d. qu'il ne serait que ce qu'il est ~~apparaît~~ dans une sensation — ce qui revient à un subjectivisme pur.
- ou bien, qu'il y a identité physique entre le monde extérieur et tout qu'extérieur, et le sujet connaissant, et tout qu'connaissant (c.à.d. identité physique entre le sensible en puissance et le sensible en acte) — thèse fondamentale du matérialisme, qui ne sait même pas ce que c'est qu'un problème.

En terminologie aristotélicienne, tout cela veut dire, que dans ce cas, le sens en acte, serait le sensible en puissance : ~~En terminologie~~ ce qui revient, ou bien, à un subjectivisme idéaliste, ou bien, à un matérialisme intégral.

Mais, ceux qui voudraient qu'Eddington nous dise que la couleur de la pomme que j'ai vue, et dans la pomme quand j'en ai vu par, de la façon dont je la vois, — manquent de respect non seulement pour l'intelligence d'Eddington, mais également pour celle de d'Aristote et de St Thomas, ~~pour ceux, bien~~ qui, déjà longtemps avant Eddington, avaient eu le courage de se méfier du bon sens.

Conclusion

Eddington se dit idéaliste.

S'il est idéaliste, et s'il était subjectiviste, ce ne serait certainement pas à cause de sa théorie de la connaissance sensible ; car en vérité, cette théorie ne diffère en aucun point de celle de d'Aristote et de St Thomas, qui ont des certitudes immédiates.

Continuons maintenant notre effort direct d'Edington.
Après les qualités secondaires, il ne nous reste que les
qualités primaires, qui correspondent aux sensibiles communs
de la scolastique.

R, et ce que nous pouvons prendre les qualités primaires,
~~comme point de départ matériel de la science~~ telles qu'elles
se présentent dans notre connaissance sensible, comme
point de départ de la science exacte? Par exemple, et ce que
le carré que je vois, est une réalité ~~et non~~ du monde
extérieur indépendamment de ma sensation du carré?
Est-ce que la longueur que je connais, est une propriété
de ce monde extérieur tel qu'il est en lui-même
indépendamment de la façon dont je la connais?

Mais précisément, comment connais-je la longueur?
Qu'est-ce que la longueur? C'est une propriété physique
que je connais au moyen d'une mesure dont j'exprime
le résultat par un certain nombre. Mais voici déjà
un objet physique.

R, l'objet matériel que nous cherchons et
précisément ce qui est présupposé à la mesure:
c'est à dire, une comparabilité, une différentiation
qualitative, qui me permettra d'établir des
comparaisons qui vont me fournir des objets ^{formellement} physiques.
Tout ce qui est donné de façon absolument inconditionnée,
c'est la comparabilité de comparaison et déjà une synthèse
que nous effectuons, ce qui veut dire que ce que nous
exprimons par une synthèse, est déjà connaissance conditionnée.
Or ce que nous connaissons au moyen d'une synthèse,
c'est là l'objet formel de la physique, c'est à dire, le
nombre-mesure qui n'a de sens que pour autant qu'il
est l'expression symbolique d'un résultat d'un certain
procédé de mesure, appelé expérience physique.

Avant de procéder au paragraphe suivant (§ 2 du chapitre III) sur l'objet formel, il nous reste à résoudre quelques difficultés de vocabulaire. ~~à résoudre~~

Voici les textes qui ont donné lieu à des discussions assez juteuses. STG, p. 186: "Time and space - the familiar terms - are derived concepts to be introduced much later in our theory. The first simple concepts are necessarily undignifiable, and their nature is beyond human understanding".

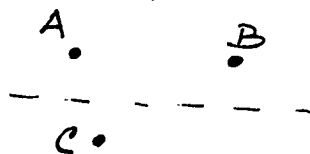
("I have no knowledge of space apart from my measures... You keep some notion of space which is superior to measurement..." (STG 6).

Eddington parle ici de l'espace et du temps propriétés physiques, c. à d. grandeurs mesurées, et non pas de l'espace et du temps donnés immédiats indéfinissables.

Il y a un espace qui est antérieur à l'espace physique: que j'appelle "extériorité spatiale", et il y a un temps qui est antérieur au temps physique et que j'appelle "extériorité temporelle".

Ce ne sont pas que des mots. Par ces expressions je traduis simplement des données immédiates indéfinissables, et que je ne saurais pas expliquer à quelqu'un qui n'y a pas ~~l'expérience~~ l'expérience. Cet espace n'est pas de la grandeur, ni ce temps; mais ils sont tous les deux donnés comme mesurables, c. à d. qu'ils présentent une comparabilité, que l'on ne peut pas confondre avec le résultat d'une comparaison, qui seront l'espace et le temps formellement physique.

5
L'x d'une extériorité qui n'est pas une grandeur.



A & B ne devient quantitativement comparable que par C, qui me permettrait de définir la distance AB en fonction de la distance AC, qui elle-même n'a de sens que par ~~la~~ A B. - A B C est la ^{comparabilité} ~~constitutive de comparaison~~.

~~L'espace physique est donc relatif par définition.
L'espace pure extériorité donne ^{et comparabilité} ~~immédiat~~ ^{après définition} ~~absolu~~.
C'est à dire que s'il n'est pas extériorité il n'est pas
d'espace physique et donc relatif par définition.~~

Mais l'espace, soit comme extériorité, soit comme comparabilité, est absolu, c'est à dire que s'il n'est pas extériorité il n'est pas, puisque c'est cela que nous entendons par extériorité.

Or, le philosophe, comme vous le savez, parle également d'espace et de temps. Or de quel espace, et de quel temps peut-il parler, sans faire de la physique, sans être physicien? Certainement pas de l'espace ou du temps que l'on définit par une mesure. Or soit que l'on se souvienne de ce qu'il lui reste, c'est l'extériorité et la comparabilité qui sont des domaines immédiats. - En d'autres mots: une discussion entre philosophe et physicien sur l'espace et le temps, est absolument inconcevable, puisque ils ne savent ni parler de la même chose. Or soit que s'il y a des discussions, elles n'ont certainement aucun sens.

Or, il y en a.

St Thomas

Aristote et St Thomas ont défini le temps: mensura motus, et encore numerus motus secundum prius et posterius. Or ce ne sont pas des définitions du temps. - Dire que le temps est la mesure du mouvement, c'est ne rien dire sur le temps lui-même, c'est dire tout simplement qu'il peut servir comme mesure du mouvement. C'est énoncer une comparabilité donnée, et nous allons exprimer la comparaison établie par un nombre. Mais ce temps-ci, c'est déjà le temps du physicien.

S'il n'y avait pas de mouvement, le temps dont parle St Thomas n'existerait plus, et pourtant ~~il y a~~ les choses matérielles dureraient toujours. Dans un univers en état d'équilibre thermodynamique il n'y a plus de ~~temps~~ de temps aristotélicien, mais il y a toujours le temps. Il y aurait toujours un prius et posterius, mais il n'y aurait plus de numerus.

Arist. & St. Thomas n'ont pas dépassé le domaine de la physique. ~~Et disant~~ quand ils disaient que le temps est mesurable à condition qu'il y ait une mémoire, une intelligence, et du mouvement, puisque tout cela est donné comme les éléments impliqués dans la comparabilité. Mais le philosophe doit s'arrêter là. Et cela suffit pour ses besoins.

Il peut rechercher, à partir de ces données, la condition ontologique du réel proto-temporel, il en déduira entre autres la composition hylémorphique de ce genre de réel.

7

Tout cela est absolu. Mais la plupart des scolastiques modernes ne se sont pas arrêtés là. d'évidence les pousse au delà des limites de la philosophie.

Et voici comment on peut résumer leur argument.

- de temps et absolu, l'espace est absolu, le mouvement est absolu.
- donc le nombre qui exprime le mouvement, le temps, ou l'espace est absolu.
- Or le nombre - mesure de la physique relativiste définissant le temps, le mouvement, ou l'espace, est relatif.
- donc les relativistes se trompent.
- S'ils ne veulent pas admettre qu'ils se trompent, c'est qu'ils sont résolument subjectivistes.
(d'après Dolbrj: *Prin. d'identité*!.....)

Ces scolastiques sont convaincus de leur orthodoxie aristotélicienne et thomiste, car ils peuvent citer des textes qui établissent de façon incontestable que Aristote et Thomas croyaient à l'absolu du temps physique.

Malgré l'écrasante clarté de cet argument, nous ne pouvons pas l'admettre, ^{nécessairement} V. p. c. q. il conduit inévitablement au subjectivisme, à une conception subjectiviste de la structure métrique de l'univers. ~~Cet argument~~ Cet argument doit être résolument rejeté, parce qu'il est basé sur une conception ontologique relativiste du mouvement, d'après laquelle être en mouvement par rapport à quelque chose et ne pas être en mouvement par rapport à quelque chose est la même chose.

Le but des deux ou trois cours précédents était de trouver le point de départ matériel par voie d'élimination. Suivant cette voie, nous ~~avons~~ avons finalement trouvé comme point de départ matériel une donnée immédiate indéfinissable: une 'extériorité' comparable, une 'extériorité' qualitativement différenciée.

Cette 'extériorité' est le point de départ matériel de deux espèces de connaissance.

Cette 'extériorité' est une donnée empirique, qui n'est ni d'ordre philosophique, ni d'ordre scientifique. Mais elle sert comme point de départ de ~~deux~~ deux espèces de connaissance: l'une d'ordre philosophique, l'autre d'ordre scientifique, de façon très différente.

Quand on recherche les conditions ontologiques de cette 'extériorité' en tant qu'~~'extériorité'~~, on fait de la philosophie, et de l'espèce, de la cosmologie. Ainsi, le cosmologue se demande: "à quelle condition le réel spatio-temporel est-il possible?" La solution de ce problème suppose déjà toute la métaphysique ^{générale} qui prenait comme point de départ, non pas une 'extériorité' spatio-temporelle, mais un réel spatio-temporel, mais un réel en tant que réel, un réel quelconque. Elle suppose aussi toute la métaphysique spéciale. Et celle-ci prenait comme point de départ, un réel fini. Non pas un réel fini de façon spatio-temporelle, mais de façon quelconque. Et la philosophie devient cosmologique quand elle étudie le réel, non pas en tant que réel, ni le réel fini en tant que réel fini, mais quand elle étudie ~~le réel fini~~ le réel fini de façon spatio-temporelle en tant que spatio-temporelle. (On est convenu d'appeler le réel spatio-temporel 'matière' qui n'est pas du tout la matière dont il est question en physique.)

Cette même 'extériorité' qui est une donnée empirique, sert comme point de départ matériel de la science expérimentale. Mais celle-ci se met à un tout autre point de vue. Elle ne fera pas d'analyse directe de cette 'extériorité'. Elle ne va pas étudier la comparabilité en tant que comparabilité. Elle fera des comparaisons, elle expérimentera, elle fera ~~son~~ va faire son objet propre de comparabilité. Sera la matière d'une synthèse, et la synthèse même sera son objet propre. Elle va fabriquer son objet. Le processus dans lequel on fabrique cet objet est appelé une expérience scientifique.

Ale sorte que l'objet propre de la philosophie de la nature (qui est ~~le réel~~ le réel spatio-temporel n'étant que tel) et l'objet propre de la science expérimentale, sont séparés par une expérience scientifique.

Il c'est cela que veut dire Edd. quand il écrit que toute notre connaissance physique du monde extérieur est inférée.

Ainsi, la quantité dont parle le philosophe de la nature n'est pas la quantité du physicien.

Celle du philosophe est indéfinissable, elle est la donnée immédiate : l'extensité compréhensible : *partes extra partes quoad se.* de "quoad se" désigne l'homogénéité de la quantité. Ou encore "nec partium in toto".

Mais, la quantité du physicien est d'un autre ordre : elle est ce que nous connaissons par la mesure. Ce que nous connaissons au moyen d'une comparaison.

~~La comparaison de ces deux domaines a été exposée~~
Nous avons dit que, quand Edd. parle de temps ou d'espace, il s'agit habituellement de grandeurs physiques : c'est à dire d'objets physiques fabriqués dans une expérience physique.

Passons maintenant au deuxième § de ce 3^e chapitre.

§. De l'Objet formel de la physique

En physique, il est question de qualités et de quantités.
Étudions tout d'abord la quantité physique.

Il y a la quantité discontinue et la quantité continue.
La quantité discontinue est dite absolue, la quantité continue
est dite relative. - Qu'est-ce que cela veut dire?

Voici une lettre d'Eddington p. 23 N.W. - Comparez STJ. 199
l'est fait ce qu'on nous a vu. En outre, interprétation
Pour le physicien, le dénombrement n'est absolu, que
p.e.g. à son nombre correspondant dans le monde des
coupures irréductibles.

② Grandeur discontinue
Remarquez d'abord que nous ne faisons de la Critique
des sciences, et non de la métaphysique. Des entités
métaphysiques ne sont pas des entités nombrables. Ainsi
l'essence de la création et son existence qui sont réellement
distincts, ne sont pourtant pas deux. Entre le multiple
métaphysique et le multiple nombrable, il n'y a
qu'analogie. (Ainsi, s'il y a des anges, ils ne sont
pas nombrables, ils ne sont pas en nombre.)

Il n'y a multiplicité nombrable que dans le
domaine des choses ~~du~~ du spatio-temporel. Nous
ne pouvons pas nous arrêter à cette thèse essentiellement
thomiste.

Il s'agit ici de l'unité ^{de la multiplicité} ~~quantitative~~ d'ordre spatio-temporel.

Il paraît donc que dans ce domaine il y a ~~des~~ du
discontinu qui consiste en des coupures actuelles et irréductibles,
qui sont ~~directement~~ ~~dénombrables~~ donc nombrées: c'est à dire
qu'il y a des coupures indépendamment de notre dénombrement.
Notre dénombrement ne sera vrai que pour autant qu'il
rend adéquatement ce qui est nommé dans la nature même.

La première question qui se pose est donc celle-ci:
y a-t-il des coupures absolues dans le monde? Absolument,
puisque il y a différenciation. Une extériorité homogène
ne pourrait rien nous apprendre. Il y a une pluralité
qui s'impose, et elle s'impose comme nombrée: le
dénombrement que nous effectuons n'est que pour nous, d'atteindre
ce qui est nommé en nature.

Mais il est très difficile de distinguer un dénombrement pur d'un dénombrement physique. de dénombrement physique présuppose des définitions. Et voici comment.

La discontinuité s'impose. Pierre n'est pas Paul, et Pierre et Paul ne sont pas Gildore: ils sont trois. Je ne sais pas pourquoi ils s'opposent ainsi. Mais il en est ainsi: ou plutôt: ils sont donnés ainsi. (Remarquez bien que je ne parle pas, et méfiez-vous: je ne parle pas de leur unité ontologique ou de leur position individuelle et sans corrélation.)

Quand on dit, en physique, que Pierre, Paul, et Gildore, sont trois, il faut nécessairement sous-entendre une double restriction.

1° Je vais vous citer un cas qui est anormal dans le monde familier, mais qui est tout à fait normal dans le monde scientifique. — Prenons un individu qui a bu un peu trop de liqueur excitante et qui voit tout en double. Cet homme ~~est~~ se trouve dans un état anormal. (Espérons au moins que cet état soit anormal.) Nos sens grossiers font que nous nous trouvons dans un état analogue même quand nous sommes normaux. Nous voyons constamment des objets comme uns, qui sont en réalité multiples. Dans ce domaine nos sens nous trompent constamment.

Supposons donc deux individus qui comptent le nombre de personnes dans cette classe. L'un, Pierre, vous voit au singulier; et l'autre, Paul, vous voit au double. Lequel des deux a absolument raison?

Mais qu'est-ce que cela veut dire "absolument"? En effet, si Paul, qui voit tout en double arrive au même résultat que Pierre, c'est qu'il ne sait pas compter. Paul doit obtenir un nombre différent de celui de Pierre, et cela absolument, p. c. q. le dénombrement est une opération absolue.

Mais absolument peut signifier ~~autre~~ autre chose:
Y a-t-il réellement tel nombre d'individus dans cette
classe? Comment arriver au nombre sur lequel Pierre
et Paul seraient d'accord et qui exprime adéquatement
le nombre de personnes dans cette classe?

Essayons d'abord de mettre Pierre et Paul d'accord.
(Nous notons hypothèse la condition de Paul est irréductible
à la condition de nos sens!)
Il sera inutile de faire des expériences. On ne pourra pas
le convaincre par ce procédé. Il verra toujours ~~un~~ double.
Mais il y a un autre moyen. Ils pourront être d'accord
sur l'unité d'Isidore. Pour Paul, Isidore sera
un double, un deux; et pour Pierre un un. A partir
de cette définition, le résultat devra être le même.

Or, en réalité, les unités dont il est question en physique
sont toujours relatives. Cela ne veut pas dire qu'Isidore
peut être un et deux sous le ~~rapport~~ rapport de
la n unité. (Cependant une longueur pourra différer
sous le rapport de longueur!)

Or en physique, le cas de Paul, est tout ce qu'il
y a de plus normal. Il y a une entente secrète entre
le physicien (Paul) et la nature (Pierre). Si cette entente
n'existait pas, la physique serait impossible.

Physiquement, l'homme est une unité complexe. Mais
la complexité qui compose cette unité est fondamentalement
indéfinissable. Il est un complexe d'organes, l'organe est
un complexe de cellules, une cellule est un complexe de molécules,
la molécule est un complexe d'atomes, l'atome est un complexe
de charges électriques, etc. etc. etc. L'unité fondamentale physique
n'est pas encore connue. Il se peut toujours que l'atome
la dernière unité, physiquement définie indivisible, soit en
réalité divisée.

Or, une définition de l'unité physique absolue de
l'homme, ou de n'importe quel ensemble que l'on oppose
à un autre ensemble, devrait précisément impliquer une
définition définitive des unités physiques absolument fondamentales,
c.à.d. une connaissance des dernières coupures absolues
à partir desquelles l'ensemble se compose.

Il faut que les unités dont il est question en physique, sont toujours des unités à la Pappus. Il se peut toujours que d'une unité définie, soit ∞ réalité ou complexes d'unités dans la nature. Mais cela n'empêche pas que le dénombrement de ces unités complexes ou complexes ne soit absolu.

Ce dénombrement est absolu, p.e.g. l'unité que l'on prend comme mesure est ∞ simple en tant qu'unité. Tandis que l'unité de mesure continue n'est pas simple: le continu étant, par définition, même divisible infinis. ~~Et cependant que l'on introduit dans le continu le second discontinu sont d'abord arbitraires, et elles le restent discontinues.~~ nous pourrions le discontinuer.

C'est à ce point qu'on rencontre le paradoxe du continu et du discontinu. Le discontinu dit division. Le continu dit indivisibilité. d'un côté l'autre, tout ∞ s'excluant l'un et l'autre.

Le discontinu physique pose le continu, et le détruit en même temps. De même, le continu pose le discontinu et le détruit en même temps.

a) de discontinu pose le Continu:

A | B

Ce qui introduit la coupure, ce n'est pas le néant. Cette opposition pose de l'étendue: étendue qui devra être indivisible par définition. Des coupures ne pourront jamais le détruire, car chaque coupure posera ∞ le même problème.

B) de continu pose le discontinu.

Un continu pur et ^{et homogène} inconcevable, et ne pourrait rien nous apprendre. Il n'est compréhensible que par les coupures. Et nous le définissons au moyen de coupures potentielles. Potentielles, car si les coupures étaient actuelles, il en faudrait un nombre actuellement infini entre n'importe quels points donnés.

Mais, si nous définissons le continu comme divisible, et divisible dans une même quelconque, il faudra considérer que l'unité de mesure du continu est une unité choisie quelconque. Dans le continu en tant

34 7
que continu, il n'y ni divisions actuelles, ni
'divisibilité' ~~est~~ en parties implicitement prédéterminées.
Ce qui veut dire que l'unité de mesure du continu
n'est ni absolue, ni simple.

Tout cela pose des difficultés considérables. Mais nous
avons un chapitre spécial sur ce sujet.

Réduisons ici les conséquences physiques de la thèse
énoncée.

(B) de la grandeur physique continue.

Preons un cas spécial pour faire notre analyse: prenons
le cas de la longueur proprement physique.

Partageons cette étude en deux parties:

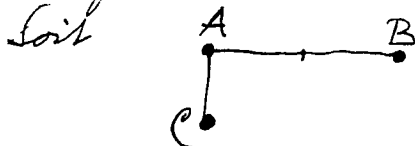
① Qu'est ce que la longueur? Comment la définit-on?

② Quelle est la signification de la longueur par
rapport

Puis établissons une comparaison entre la
longueur physique, et son correspondant dit
biologique dans la nature.

(1) Qu'est ce que la longueur et comment la définit-on?
(cf. § 29. ~~Prologue~~ Prologue, § 29 c. 1 § 2.)

Nous avons déjà démontré que le point de départ
de la physique est une extériorité qualitativement
différenciée, c'est à dire une extériorité qui présente
une comparabilité de physique, établira la comparaison,
qui lui fournira un certain nombre.



Remarquez qu'il s'agit ici
de points physiques.

AB n'a de signification mesurable que par AC;
et AC n'a de signification de mesure que par AB.
Ni AB, ni AC pris isolément ne sont des
longueurs. Mais ABC présentent une différenciation.
Combien de différenciation différence y-a-t-il?

4 C'est ce qu'on ~~va~~ exprimera au moyen d'une comparaison. 8
Pour effectuer cette comparaison, je vais prendre définir
AC comme étalon: comme unité de mesure. Je
ne puis pas faire de choix: il n'y a pas autre chose.
Mais remarquez que l'étalon n'a pas de longueur
isolément. Soit, il n'est même pas étalon. Nous
somme toujours dans le domaine de la comparabilité.
Nous ne pouvons parler de longueur que quand nous
avons comparé.

Donc, entre la longueur et l'extensibilité comparable,
il y a l'expérience physique, qui est une opération pratique,
dans laquelle je fabrique la longueur. C'est donc
bien le procédé de mesure qui définit la longueur,
qui est le résultat de ce procédé, exprimé par un nombre.

Prends cet objet comme étalon, et appelons le AC.
Soit cette ligne ce que nous allons mesurer. Appelons la AB.
Quelle est la longueur de AB? 2 fois AC. Quelle
est la longueur de AC? la moitié de AB.

Toute la signification de ~~l'expression~~ "la longueur
de AB est 2 AC" est là.

Et voilà toute la signification de cette longueur.
Tout cela constitue sa définition. Pour que cette
définition ait un sens, je ne puis, à aucun
moment, faire abstraction d'un des éléments impliqués
dans la définition.

C'est à dire que, ayant obtenu une quantité
par une expérience physique, je ne puis pas faire
par après, comme si je l'avais obtenu en dehors
d'une expérience physique. Je veux dire que par
après, nous ne pouvons pas faire semblant
de connaître la longueur proprement physique par
une série d'intuition méta-métaphysique.

Et, toutes les grandeurs de l'univers ne sont connues
que par un processus analogue.

Tout cela a l'air assez simpliste.

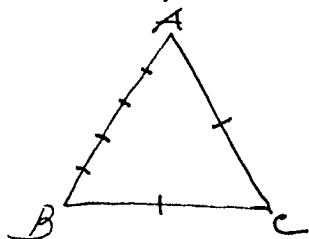
Mais appliquons cette thèse à un exemple plus concret.
Soit un triangle ABC.

D'après la Géométrie Euclidienne, la somme des côtés AB & BC est plus grande que le côté AC.

Est-ce que cette proposition est réellement vraie? Est-elle vraie dans la géométrie naturelle? Pour le savoir il faudra ~~faire~~ effectuer une mesure physique, une expérience.

Pour effectuer cette mesure pratique, il faudra prendre un ~~objet~~ ^{excellent} objet concret que l'on définira comme étalon de longueur.

Prenons cet objet comme étalon, comme unité de mesure. Il est bien concret. Prenons le triangle:



$$AB = 5$$

$$BC = 2$$

$$AC = 2 \quad \left. \begin{array}{l} BC \\ AC \end{array} \right\} 4$$

Pourquoi ne puis-je pas faire cela? (Mon étalon est défectueux. Pour effectuer de bonnes mesures, il faut que l'étalon soit invariable.

Mais qu'est-ce que c'est qu'un étalon invariable, un étalon rigide?

C'est un étalon qui garde toujours la même longueur. Un étalon dont la longueur ne change pas.

Ceci semble extrêmement clair. Or, réalité, cela n'a pas de sens. Un étalon qui garde la même longueur dont la longueur ne change pas, est un étalon absurde.

On ne peut pas définir cette invariance par l'invariance de longueur. Pour définir celle-ci il faudrait un autre étalon, et pour définir ce dernier, il faudrait un troisième, et ainsi de suite.

AC n'est pas une longueur. Donc AC ne peut pas changer de longueur. Donc si AC change, je ne puis pas définir ce changement en termes de longueur, à moins d'abandonner AC comme étalon, et de définir AC comme une longueur au moyen d'un autre étalon de longueur. Et si je dis, que celui-ci ne change pas de longueur, c'est que je l'abandonne à son tour ~~comme~~ pour le considérer comme une longueur défini au moyen d'un troisième étalon, et ainsi à l'infini. Je ne trouverai jamais une longueur. Celle longueur tient d'ailleurs contradictoire.

C.à.d. que si l'on définit la longueur au moyen d'un étalon de longueur invariable, et un étalon invariable au moyen d'une longueur invariable, nous parlons d'une longueur qui n'est pas définie par un étalon. Nous ne parlons plus de longueur.

Donc nous ne pouvons pas définir l'invariance de l'étalon comme une invariance de longueur. Notre morceau de caoutchouc étalon de longueur n'a pas changé de longueur en tant qu'étalon. Le changement était dû à son élasticité ~~etc.~~.

Cercle vicieux? Pas du tout.

Il semble que nous formons un cercle vicieux pour échapper à un autre.

C'est pas un cercle vicieux, p.c.q. l'élasticité n'est pas la longueur. Pourtant, on dit qu'un corps est plus ou moins élastique selon qu'il peut s'allonger dans des circonstances déterminées, c.à.d. selon qu'il peut changer de longueur.

Nous voici serré dans un coin.

La difficulté illusoire.

Nous cherchons un étalon invariable. Qu'est-ce qui fait que l'étalon ~~existe~~ de longueur varie? non pas sa longueur. Nous avons ~~celui~~ cela. Le caoutchouc changeait sous l'influence d'une tension. Que vais-je faire pour le rendre invariable? Supprimer la tension. Ou bien choisir un objet qui résiste à une tension plus résistante. Je vais choisir comme étalon, l'objet qui est le plus invariable dans des circonstances différentes. Or, je ~~dois~~ exclure ces objets de mon étalon sans faire appel à la définition de longueur. Pour définir l'invariance de mon étalon, je puis faire appel à n'importe quelle propriété physique sauf la longueur. Et la longueur peut entrer dans la définition des autres propriétés, mais non pas dans l'étalon même de longueur, qui n'a pas de longueur.

Nous tournons en cercle, il est vrai, mais ce n'est pas un cercle vicieux. Le cercle n'est pas vicieux p. e. g. Nous admettons la relativité des propriétés définies. Nous faisons des hypothèses de données ~~entièrement~~ indéfinissables. Nous n'avons aucun point de repère absolu.

En quoi cette conception diffère-t-elle de la conception classique? Cette définition de la longueur, qui vaut pour toutes les dimensions, est la négation des temps absolus de l'espace absolu de la physique classique.

~~Voici comment je pourrais présenter cette conception classique.~~

Il y aurait dans la nature un espace absolu, métrique, arriére-fond immobile et invariable.

Ainsi, n'importe quel point a une position absolue par rapport à cet espace. Et le mouvement d'un point est absolu par rapport à cet espace absolument immobile. (cf. *Maritain, Supr.* 308-9;

Nous nous cet espace :

1° p.c.g. 'il est physiquement indéfinissable superflu.

2° " " " physiquement indéfinissable.

3° p.c.g. 'il implique une contradiction.

Et nous l'expliquons comme ~~une~~ pure fantaisie.

Coroll.

Tenant compte des considérations méthod., cosmol. et metaph. que nous avons faites, il est évident qu'il faut exclure de l'univers fini tout déterminisme; s'il y a du déterminisme, ce ne peut être que dans la mesure où l'univers reflète des déterminations de l'absolu. de déterminisme des essences absolues pour ou contre dans l'essence de l'absolu. C'est le seul déterminisme dont il peut être question. Et comme nous avons vu, il faut dépasser l'ordre fini pour l'expliquer.

Le déterminisme absolu est une propriété de l'absolu, propriété incommunicable, car elle est perdue dans son actualité pure.

Enseq. pour les sciences:

Pour les Metaph.

Pour les disciplines (phil et mathém.): Ces sciences sont du nécessaire car elles étudient

de Metaph.

de Phil: Cette science est déterministe du déterminisme de l'être: elle étudie les lois du réel: elle étudie les conditions de sa possibilité. Elle ramène tout à l'absolu. Et dans cette mesure, elle n'étudie dans le contingent que ce qui est nécessaire, ni s'il n'était pas. Elle établit la nécessité de sa contingence, donc, la nécessité de son indétermination. C'est en phil que l'on démontre que l'indéterminisme est une condition d'être du fini: elle démontre en plus quels degrés d'indéterminisme on doit rencontrer dans la gradation de l'être.

2

Le savoir *épist.*, au contraire, n'est pas science
du nécessaire, et ne peut pas l'être.

Dans notre étude (méthod. de l'indét.), nous
avons montré que, m. s'il y avait du déterminisme
dans la nature, le phys. ne pourrait jamais
le savoir, car sa méthode m. ne lui permettrait
jamais de le définir. Toute définition qu'il pourrait
en donner serait viciée, elle contiendrait un
terme philosophique ou mathématique qui
serait expérimentalement au moins incontrôlable.

D'après les deductions *épist.* que nous avons
faites, il faut dire :

R, pourquoi toute conn. n'est-elle pas ^{ou mathématique} philosophique,
pourquoi n'est-il d'autre doit-il y avoir des
sciences expérimentales? P. c. q. le savoir du nécessaire
ne peut pas épuiser la réalité : p. c. q. il y a du
non-nécessaire par définition m. de sorte que
la distinction que l'on fait entre les disciplines
et la R. expérimentale, n'est pas uniquement
due à la façon dont nous conn. les choses :
à notre structure psychologique : le fondement
de cette distinction se trouve dans les choses
mêmes.

L'expérimentateur connaît précisément dans
ce domaine inaccessible au savoir nécessaire.
Son domaine contient de la contingence par
définition m. : les structures de l'univers observées
sont contingentes en raison de la matière première.
Des déterminations n'ont plus ce caractère étalé.

de sorte que toute loi, et toute théorie scientifique
contient nécessairement du conjectural. ~~et~~
~~Je dis nécessairement~~, car si l'absolu
pénètre tout le réel, c'est p. c. q. il embrasse
le passé, le présent et le futur dans son éternité.
cp. Jn Sent I

Pour parler de conjecture: Mais il y a des degrés.

d'indéterminisme de l'univers N'est pas un indéterminisme absolu. Comme il y a des degrés d'être à l'intérieur de l'univers spatio-temporel, il y a des degrés d'indéterminisme, il y a gradation dans les déterminations "ad unum"; il y a du plus et du moins contingent. Si l'on envisage cette gradation dans sa hiérarchie, on peut dire que les conjectures tendent vers une limite nécessaire.

Mais, de là que le réel en question tend vers cette limite irréalisable, de là de là notre conjecture n'atteindra jamais la limite de savoir nécessaire.

Ces degrés de conjecture correspondent aux degrés de probabilité. de là que la ~~prob~~ le contingent est absolument irréductible au nécessaire, de là que le probable est absolument irréductible au déterminé, une loi scientifique ne pourra jamais être réduite à une nécessité ontologique. Et cela est ontologiquement nécessaire.

Mais, il faut dire qu'il y a nécessairement des lois statistiques: et qu'il y a gradation dans ces lois.

Il faut nier toute loi scientifique déterministe, comme non-sens scientifique, et ontologiquement contradictoire.

Aucune loi scientifique ne peut être absolument vraie, — car la nature elle-même n'est pas absolument vraie; (nature P. P. F.) de là des théories. Il y a des bons moins dans la nature.

de l'Hasard et la finalité

Jadis, on considérait le hasard comme un facteur étranger au loi. Il provoquait des exceptions aux lois. On le considérait comme une "cause per se", qui s'opposait à une autre "cause per se". (cf. la critique de S. Thomas.)
E. XIV^e Per.

Maintenant, nous attribuons le hasard à une déficience de la loi. Il appartient ^{plutôt} à l'ordre des privations. Il est dû à l'absence de causalité suffisante, comme le contingent et dû à une manque d'être. Or nous disons que la cause est dans une personne, ce qui veut dire que la vue est absente : de là nous disons que le hasard est dans la loi.

Mais ce n'est pas une privation dans la structure du mot. Car privation est absence de ce qui est dû. Or le hasard est naturel pour l'ordre métaphysico-temporel. Il ne pourrait être privation que si l'ordre métaphysico-temporel était lui-même privé de ce qui lui est dû. Donc si nous disons que le hasard n'est pas naturel, c'est p.c. que nous le comparons à un cas idéal qui serait par définition métaphysico-temporel.

C'est cela que nous voulons dire quand nous disons que le hasard rentre dans la loi : et que les exceptions font partie de la loi : qu'elles sont prévues par la loi.

Elles loi impliquant nécessairement du hasard.

de hasard ainsi compris pose une difficulté : comment peut-on le concilier avec l'idée de la finalité.

Vous vous rappellerez la démonstration que nous avons faite pour établir le caractère tautologique du déterminisme qui ne pourrait rien nous apprendre.

Précisément, s'il y a du nouveau dans l'univers, la nature (P.P.F.), cela ne pourra pas être dû à des lois déterministes. (d'ombre du futur dans le présent n'est pas du nouveau au point de vue scientifique : on dira "le phénomène que nous connaissons a eu lieu") donc, s'il y a vraiment du nouveau, s'il y aura dans le futur ce qui n'est pas prédéterminé dans le présent, ce nouveau ne pourra se réaliser que grâce à ce que l'on a coutume d'appeler des exceptions, ou du hasard.

En voilà une idée un peu bizarre. Pourtant, elle est nécessaire. Elle nous contraint à dire que l'univers proprement dit par des exceptions aux lois. Sans cela, il y aurait uniformité absolue : il y aurait comme une multiplication purement mécanique, qui est incompatible avec l'indéterminisme nécessaire.

S'il y a dans l'univers une tendance à produire, ~~ce doit être~~ (qui ne peut pas être une tendance tautologique), ce doit être une tendance à produire du nouveau. S'il n'y a pas production de nouveau, on doit dire qu'elle n'a pas réussi. Et si donc, il y a réalisation de structures supérieures, s'il y a tendance vers une fin enrichissante, on peut dire que la nature tend vers des exceptions aux lois pour réaliser sa fin.

6

de sorte que l'on devra distinguer d'ici avant,
deux espèces d'exceptions (dont les deux impliquées
dans la loi): l'une par déchéance, l'autre
par éminence.

Critique des Sciences

Ex. La formation des condensations dans le
chaos primitif de l'astronomie doit être due à
l'instabilité de la loi de la gravitation. La nature
a horreur de la symétrie, pourrait-on dire.
Cp. *Ed. Sc. & N. W.* p. 13 sq. -

Remarque bien que les exceptions sont
parfaitement légales.

Nous faisons une distinction entre les exceptions
par déchéance qui sont dues au caractère
imparfait des lois, et les exceptions par lesquelles
la loi dépasse sa limite d'uniformité, par lesquelles
les lois sont plus que de pures tautologies.

Si ces théories sont vraies,

Dans la mesure où ces théories sont vraies,
ou plutôt, dans la mesure où la nature a réussi
à se constituer de cette façon, on devrait dire
que les lois atteignent le but de la tendance,
dans la mesure où elles réussissent à dépasser
la limite d'uniformité tautologique. Dans
la mesure où la tendance échoue, dans la
mesure où elle manque son but, les comportements
sont uniformes, ou elles n'atteignent pas
l'uniformité.

Ceci doit vous rappeler ce que nous disions
sur le double aspect de l'indétermination.

d'indétermination. du spatio temporel et du
à une manque d'être. Mais cette manque
d'être est en lui temps un principe de déterminabilité.
C'est grâce à cette capacité d'enrichissement
que le fini a un sens. Cette capacité est
exigée par sa finalité. Le fini n'est pas achevé
p.c. q'il est. Quel fini n'est ~~devenu~~ en acte de
sa fin. Pour réaliser cette fin, il ne suffit pas
qu'un être soit ce qu'il est et qu'il dure. Sa
finalité exige des apports de constants apports.
nouveaux. non pas des apports dont il est
incapable, mais des apports qui sont en
ligne avec ses capacités naturelles.

Or la capacité naturelle du spatio temporel
s'est précisément cette capacité d'enrichissement
par des facteurs imprédictibles. Cette
imprédictibilité des facteurs enrichissants
est due à l'indétermination propre du spatio-
temporel. Or c'est que cette indétermination
pas défaut est, ~~en son temps~~ pour un autre
rapport une perfection la raison de la perfectibilité
concomitante.

Or le perfectionnement doit se faire par un
apport de nouveau. Un nouveau qui se
trouve entre certaines limites, ~~passant par~~
les limites, mais qui n'est pas déterminé
entre les limites. Or nouveau, c'est la
détermination qui se fait entre les limites
déterminées.

Ort cela est impliqué dans la loi. Donc,
en réalité, la loi ne se dépasse pas: puisque
le facteur qui débordant l'uniformité
est un des facteurs essentiels de la loi.

Il y a débordement par rapport à l'uniformité
qui n'est pas toute la loi.

Il y donc des exceptions par rapport à
l'uniformité, mais l'uniformité n'est pas
la loi : la véritable loi statistique implique
et l'uniformité et les exceptions.

Des lois la finalité n'est pas due au
hasard, mais aux lois, qui réalisent la
fin grâce à la détermination ^{probablement} impliquée
dans leur indétermination.

On ne réalise le déterminisme qui ne peut
pas être concilié avec la finalité.

Jeans a très bien caractérisé cette idée dans
The Syst. Univ. (p. 123) "To my mind, the
laws which nature obeys are less suggestive
of those which a machine obeys in its motion
than those which a ~~man~~ musician obeys in
writing a fugue, or a poet in ~~writing~~ composing
a sonnet. The motions of electrons and atoms
do not resemble those of the parts of a locomotive
so much as those of the dancers in cotillion."

Souscrivons notre exposé de la théorie classique de l'espace.

D'après cette théorie, il y a dans la nature un espace métrique absolu, arrière fond immobile et invariable.

Ainsi n'importe quel point a une position absolue par rapport à cet espace, et le mouvement d'un point est absolu par rapport à cet espace absolument immobile. (cf. Poincaré, *Science* 308-9).

ainsi, l'étalon de longueur peut changer de longueur par rapport à cet espace, qui serait en vérité le seul étalon absolument invariable.

On peut se mettre à plusieurs points-de-vue pour répéter cette opinion.

Dans le cours précédent, nous ^{avons} montré que l'étalon de longueur ne peut pas changer de longueur. Ceci même constitue déjà une répétition de la théorie de l'espace absolu.

Faisons tout de même un concours au physicien classique, et supposons que son étalon qui change de longueur ait un sens.

Imaginons un dialogue entre un physicien classique et un relativiste:

Relat. - Comment définit-on une grandeur physique?

Class. - Par la façon dont on la mesure.

Relat. - Comment définit-on la longueur?

Class. - Au moyen de cet objet physique que nous avons choisi comme étalon de longueur.

Relat. - Qu'entendez-vous par la longueur absolue d'un objet?

Class. - Si il n'y a pas de longueur absolue, nous ne pourrions jamais dire qu'un objet a vraiment telle longueur, et la précision de nos mesures n'aurait pas de sens.

Relat. - Qu'entendez-vous par "précision de mesures"?

Class. - Par précision, j'entends le rapprochement de la longueur absolue ^{que nous réalisons} par moyen d'instruments de plus en plus perfectionnés.

Relat. - Comment perfectionnez-vous l'étalon de longueur?

Class. - En réduisant les défauts de constitution qui le font changer de longueur. ~~et s'écarter de la longueur~~

Relat. - Qu'entendez-vous par "changement de longueur"?

Class. - Mon étalon change de longueur sous l'influence des circonstances physiques. Ainsi la mesure que je fais actuellement diffère de celle que j'ai effectuée il y a tantôt. J'examine mon instrument, et je constate que sa longueur s'est élevée. La dilatation a allongé mon mètre.

Relat. - Allongé par rapport à quoi?

Class. - Allongé par rapport à l'instrument ^{quand} il n'avait que 10°.

Relat. - Donc, à 15°, votre ~~instrument~~ instrument est un mauvais mètre.

Class. - Bien sûr, puisque nous l'avons défini comme étalon à 10°.

Relat. - Très bien. Mais supposons que sous les effets de votre entourage, votre corps et vos instruments, se dilatent ou se contractent proportionnellement. Qu'il y ait qui arrive à votre instrument étalon de mesure.

Class. - Il s'allonge ou se raccourcit.

Relat. - Par rapport à quoi?

Class. - Évidemment par rapport à la longueur choise d'un mètre.

Relat. - Qu'est-ce que c'est donc qu'un mètre?

Class. -

Relat. - Comment pouvez-vous constater l'écart ~~et s'écarter de~~ de votre cette déviation?

Class. - En physique, je m'en le peux pas. Mais votre supposition est très fantaisique, et en vérité, elle n'a pas de sens.

Relat. - Pourquoi ma supposition n'a-t-elle pas de sens?

Class. -

Relat. - P.e.g. votre grandeur absolue n'en a pas, sinon, ma supposition en aurait eu. -

Donc, si même il y avait un espace absolu, l'en pourrait avoir de sens physique.

Reste donc à voir s'il peut avoir un sens philosophique. Si par espace absolu, nous entendons l'espritivité pure, il ne manque pas d'absolu. C'est le seul espace qui pourrait avoir un sens philosophique. Un espace métrique ne peut avoir de sens philosophique. En effet, la métrique de l'univers ne peut être connue qu'un moyen de mesures qui se soit proprement du domaine de la physique.

Pourtant, M. Maritain affirme que l'espace réel est nécessairement et universellement tridimensionnel euclidien.

(331)

Cela implique que

- ou bien, il a une espèce d'intuition de la structure métrique de l'espace,
- ou bien, il n'aurait admis pas notre définition de l'objet de la physique.

Or fait-il ~~affirmer~~ ^{prétend} avoir cette intuition, tandis qu'en d'autre part, il ne donne aucune définition fondamentale de l'objet de la physique.

Voici un texte des *Degrés du Savoir*, p. 280 sq.

Mais, pour bien comprendre les difficultés suscitées contre la négation de l'espace absolu, nous devons d'abord expliciter une conséquence de la définition d'objet de la physique; conséquence que l'on peut appeler le point de vue de la relativité, qui ne peut pas être confondu avec la théorie.

Nous disions, qu'une propriété physique se définit par la description de son procédé de mesure. Or, une mesure s'effectue nécessairement dans des circonstances déterminées. Ces circonstances sont un élément impliqué dans le procédé de mesure, de sorte qu'elles différencient les procédés, et pourtant, les définitions mêmes, ou encore, les longueurs mêmes, au moins qualitativement.

En effet, mesurer la longueur d'un objet immobile par rapport à nous, et mesurer la longueur d'un objet qui est en mouvement par rapport à nous, ce n'est pas la même chose. Si donc, les longueurs obtenues dans ces deux procédés de mesure différents, il n'y aurait là aucune contradiction, puisqu'il s'agit de définitions différentes.

Supposons que les deux résultats diffèrent. De quel des deux est le vrai? Mais tous les deux.

C'est à ce moment qu'intervient le physicien philologue pour accuser le physicien relativiste de relativisme métaphysique, au nom du principe d'identité.

Le Prof. Einstein a été la première fois scolarisé. Donc, une accusation basée sur l'irrélevance des évidences. Voici un texte de Roland Galliez: X

Ce texte est un bel exemple de ~~de~~ d'un sophisme.

Il suppose à tort que les deux résultats sont également vrai par rapport à la même chose, et sous le même rapport. Il suppose à tort que les deux définitions sont qualitativement identiques. S'il en était ainsi, il est vrai, qu'au moins un des deux résultats serait faux.

Mais il n'en est pas ainsi. Les deux longueurs en question sont qualitativement différentes. Dès lors, il ne s'agit pas de la même chose. Alors, pourquoi deux définitions différentes ne pourraient-elles pas différer en valeur numérique? Puisque l'une n'est absolument pas l'autre?

Il n'y a ici aucune relativité métaphysique, puisque c'est nécessairement et universellement vrai pour n'importe quelle intelligence, que la longueur x , mesurée dans des circonstances y , est telle.

La difficulté ne se pose donc, que si l'on considère la longueur comme une propriété absolue des corps, comme en dehors d'un procédé de mesure déterminé. Or, cette opinion ne tient pas, puisque une longueur qui n'est pas un résultat de mesure n'a pour nous aucun sens.

Alors, il n'y a pas de longueur absolue dans la nature? - Il faut distinguer.

- Si l'on entend par "absolu" on entend "indépendant" d'un observateur, il faut dire "oui". On peut remplacer l'observateur par un instrument physique.
- Si l'on entend par "absolu", qu'une longueur doit avoir la même valeur numérique, quelles que soient les circonstances dans lesquelles elle a été obtenue, il faut dire "non".

Il faut dire "non", p. c. q' il y a absolument des circonstances différentes, p. c. q. être en mouvement par rapport à un objet et ne pas être en mouvement par rapport à un objet, n'est pas la même chose, p. c. q. ces circonstances font partie de la définition même.

Donc, la théorie de Galilée, qui est celle de Maritain, orthodoxe et apparemment, et au fond très dangereuse, puisqu'elle nie la différence entre le repos et le mouvement.

Leur dimension ^{absolue} et leurs mesures ~~absolues~~ absolues, sont parfaitement dépourvues de sens. Elles supposent une connaissance que nous n'avons pas.

Est-ce dire que la physique est nécessairement condamnée à être relativiste? Est-ce dire qu'il n'y a pas de grandeur physique absolue? Point du tout. Ce serait une limitation arbitraire du champ de la physique. Notons pourtant ceci: si le physicien parle de grandeurs absolues, il doit fournir, donner une définition physique. Si, un beau jour, l'on constate qu'une ^{certaine} grandeur physique garde toujours la même valeur numérique, quelles que soient les circonstances dans lesquelles on l'obtient, cette grandeur sera une grandeur physique absolue. Mais une grandeur absolue que l'on se sera définie par une relativité: "a relative which remains the same no matter what it is relative to".

Or, les physiciens, appliquant cette règle méthodologique, ont trouvé que l'espace a une courbure, de telle sorte qu'il n'est pas universellement ~~Euclidien~~ euclidien, comme on le croyait les physiciens dits classiques.

M. Maritain proteste encore au nom de la philosophie. Et après lui, l'espace réel est nécessairement et universellement tridimensionnel euclidien.

Cela implique que,

- ou bien il a une intuition de la structure (métrique de l'espace,
- ou bien, il n'admet pas notre définition de l'objet de la physique.

De fait, il prétend avoir cette intuition, tandis que d'autre part, il ne donne aucune définition fondamentale de l'objet de la physique.

Voici un texte des *Degrés du Savoir* p. 280.

Résumons les premiers développements que nous avons fait du paragraphe sur l'objet formel de la physique.

Nous avons dit que le nombre-mesure est l'objet formel. Le nombre-mesure, est défini par la description du procédé expérimental dont il exprime le résultat.

Nous avons donné comme exemple la longueur propre physique. Nous avons vu qu'en réalité le physicien manufacture cette propriété. Le nombre-mesure exprime le résultat de cette fabrication. Mais la définition de ce résultat doit dès lors impliquer comme ~~éléments~~ constitutifs essentiels, tous les éléments qui ont été nécessaires à cette fabrication, et les circonstances ^{dans} lesquelles cette fabrication a été effectuée.

Or, les circonstances diffèrent réellement. Donc, les définitions même vont différer d'après la différence des circonstances. Pour effectuer des mesures, il faut nécessairement se placer à un certain point de vue. Aucun point de vue n'est privilégié. Dès lors, la propriété physique en question sera relative, c.à.d. relative au point de vue impliqué dans sa définition.

C'est cela qu'on entend par le point de vue de la relativité, dont il est question dans Space Time & Grav. p 28: "I draw a distinction between the principle of relativity and the standpoint of relativity. The principle of relativity is a statement of experimental fact, which may be right or wrong..."

Plus, nous avons cité le reproche de Roland Galtier, qui nous accuse de relativisme métaphysique, p.c.q. nous disons qu'un objet peut avoir autant de longueurs que de point de vue ~~d'où~~ d'où il est mesurable. Pour nous condamner il se base sur le principe d'identité.

A cela nous avons répondu que ces longueurs en question sont qualitativement différenciées d'après les circonstances réellement différentes, et qu'il est impossible de définir une longueur réelle faisant abstraction des circonstances ^{qualitativement} différenciables. ~~Des longueurs~~ ~~des~~ ~~longueurs~~ différentes d'un même objet

5
Des longueurs ^{numériquement} différentes d'un même objet seraient contradictoires si elles étaient qualitativement identiques. Galilée n'a pas vu le caractère équivoque du terme longueur. Pour nous il y a autant de longueurs absolues qu'il y a de circonstances absolument différentes.

Il n'y a pas de longueur absolue des corps, qui nous permettrait de dire que tel Monnier a 6 pieds de hauteur tout court. Il faut ajouter à quel point de vue l'on se place pour le mesurer. La longueur du Monnier, qui fait abstraction de tout point de vue, n'a pour nous aucun sens. Parler d'une telle longueur, c'est ne pas savoir de quoi on parle.

M. Maritain corrobore cette opinion de Galilée (pour Galilée, c'est plus qu'une opinion, c'est une évidence métaphysique!), et il ajoute que nous avons une intuition de la structure métrique absolue de l'univers. Nous savons intuitivement que cette structure est nécessairement et universellement tridimensionnelle euclidienne.

Cette intuition est toujours imaginative, car les géométries euclidiennes ne sont pas moins intelligibles ~~en géométries euclidiennes~~ que l'euclidienne. Mais les structures euclidiennes pures sont reconstituables dans l'intuition imaginative, pourtant, celles-ci seules sont capables d'une existence éternelle.

Pour Maritain, cette reconstituabilité dans l'intuition imaginative est critère de réalité. D'après lui, pour ces entités mathématiques, exister hors de l'esprit, c'est exister d'une existence sensible, et, ce qui répugne 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 reconstituabilité directe dans l'intuition. (7 330-1)

A cela nous avons répondu,

d'abord que le monde sensible en tant que Sensible n'est objet d'aucune science. d'objet de la phie de la nature, c'est le monde spatio-temporel en tant que tel. d'objet de la science expérimentale, c'est l'Univers. ~~l'Univers~~ l'aspect métrique de cet univers. des sens sont pour nous des moyens bien bornés pour prendre contact avec cet univers, et qui nous ~~reçoivent~~ nous lient à une certaine échelle de ~~propriétés~~ propriétés, qui ne sont jamais purement objectives. de nombre et la capacité de nos sens sont limités, quantitativement et qualitativement.

~~des sens, dire que sens~~

Or, l'imagination est une continuation de la sensation ~~extérieure~~ des sens externes. d'aveugle n'a aucune image de la couleur qualitative sensible. Mais maintenant pour le rôle d'aveugle - ni quand il dit que les entités incapables d'être représentées d'être sensiblement représentées sont également incapables d'une existence extramurale. Si nous avons eu d'autres sens, notre imagination serait également autre; elle aurait d'autres intuitions imaginaires.

→ La phie de Meritain est dès lors essentiellement sensualiste.

Plus identification d'extension et de quantité.

de mouv. relatif

Comme ex. de définitions qualitativement différentes, nous avons pris la longueur d'un corps immobile par rapport à nous, et la longueur de ce corps en mouvement par rapport à nous.

Nous disions que la valeur numérique de ces définitions, ~~peut différer~~, ces définitions peuvent différer en valeur numérique sans contradiction, puisque le mouvement et le repos relatif les différencient qualitativement.

Pourquoi ces longueurs seraient-elles différentes?
Sont-elles le résultat négatif de l'expérience de Michelson
et de Morley, et à l'explication de Fitzgerald et de Lorentz.

Ceux-ci expliqueraient la différence des longueurs par un raccourcissement du corps dans la direction de son mouvement. C'est une propriété que l'on a voulu attribuer aux propriétés électromagnétiques et lacunaires de la matière des corps.

Supposons un corps ~~A~~ mesuré par le physicien A immobile par rapport à ce corps. ^{En} Dans une deuxième expérience il lance le corps à grande vitesse et il mesure sa longueur. Cette fois-ci, il obtiens comme résultat 1 m.

Pour expliquer ce phénomène, il pose l'hypothèse
de Fitzgerald. Attachez ici

maintenant, il faudra la vérifier. ^{Atte fois à} Le physicien
prendra son ~~son~~ étalon de longueur, et se placera sur
le mobile qu'il lance à grande vitesse à travers
son système de référence. Et mesure, et il obtient
de nouveau 2 m de longueur. - Résultat négatif.

Comment l'expliquer? de mobile c'est raccourci.
Mais également l'éclat de mesure. Qui aussi c'est
raccourci dans la direction de son mouvement.
Etant 1 m en repos, il est devenu un demi-mètre.
C'est cette contraction qui expliquerait le résultat
négatif de l'expérience.

Si après cette hypothèse on ne pourra jamais connaître la véritable longueur d'un objet, car il se peut toujours qu'il y ait un état de contraction.

Pour la même raison, il est impossible de savoir quel objet est en mouvement.

Voici donc ce qui arrive dans cette hypothèse. (N.W. 8-12)

L'erreur qui se trouve à la base de cette hypothèse est le postulat du mouvement absolu. D'hypothèse d'après l'hypothèse de Duns, ce mouvement, s'il y en a un, ne peut pas être défini physiquement. C'est dire qu'il ne peut avoir de sens physique.

Et voici que nous nous trouvons en nouveau devant un préjugé philosophique des physiciens classiques, et devant une prétention physique des philosophes.

En effet, des scolastiques, aussi réputés que Duns, sup, Fredt, et ~~autres~~ prof. de ~~la~~ ~~philosophie~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~philosophie~~, prétendent que le mouvement est nécessairement absolu.

Personne n'a mieux défini ce mot que Fredt.

W 130 D'après eux-ci, un corps est en mouvement local ou il ne l'est pas. Dès lors, le mouvement ^{local} serait une propriété du corps pris isolément.

S'il y a tel mouvement, le physicien ne pourra jamais le connaître. En effet, pour définir un mouvement, il lui faut nécessairement deux termes, qui s'éloignent ou se rapprochent l'un de l'autre. Des deux termes sont essentiels à la définition, qui ne pourra exprimer que la croissance ou la décroissance de la distance entre les deux termes. La définition ne porte pas sur les termes, mais sur ce qui est compris entre les deux.

~~Soient deux mobiles.~~

~~A B~~

Soient un corps isolé. Parler de son mouvement à lui, cela n'a pas de sens. Soient deux corps. Maintenant le mouvement est devenu possible. De quel des deux termes est en mouvement? Cela n'a pas de sens.

On pourrait tout au plus chercher un troisième point de repère pour définir le repos d'un des corps par l'invariance de la distance entre les deux, tandis que la distance entre ces deux et le troisième varie.

Un autre mouvt. local et inconcevable, même pour le philosophe. On ne pourrait parler de mouvt. absolu, même s'il y avait un arrière-fond tel que l'éther hypothétique. Car l'immobilité de celui-ci serait aussi relative que celle d'un mobile matériel.

Pourtant, il est semble avoir trouvé un critère pour déterminer le mouvt. absolu d'un mobile. Voici son texte (I, no 356, p. 280) "Semper igitur saltem in abstracto distinguere possumus corpus motum a quiescente. Corpus motum est illud in quo inest vis fluxus mechanica et in quo mudatur "ubi". Sed etiam multis in concreto, quodnam in individuo sit illud corpus quod movetur, determinare possumus aut experientia sensili aut rationis et experimento scientificis."

Comparons cela avec PW 130.

La relativité du mouvement est plus profonde que cela. En effet, deux observateurs différents qui se trouvent dans des circonstances différentes peuvent trouver des vitesses différentes pour le même mobile. Nos définitions du mouvement impliquent toujours un élément variable d'après les circonstances, les différents points de vue. Ce élément fait partie de la définition même.

Reprenons les grandes lignes de ces développements. La définition d'une grandeur physique est liée à son système de référence.

Rappelons-nous que pour définir une grandeur spatiale physique, on ne peut pas faire abstraction du mouvement. Et, le mouvement lui-même implique dans sa définition l'élément temps, et le temps et celui du temps implique un élément de mouvement.

Toutes ces propriétés sont absolument relatives, c.à.d. relatives au système de référence dans lequel elles ont été mesurées, et elles peuvent différer, même numériquement.

Ici nous pourrions citer des exemples amusants sur cette relativité.... Mais le temps nous fait défaut.

Alors tout cela il paraît que l'espace et le temps sont indissolublement unis. Parler des dimensions spatiales d'un objet sans parler de son état de repos ou de mouvement relatif, c'est parler de grandeurs abstraites qui n'ont aucun sens physique. Parler d'un mouvement qui fait abstraction du temps, ou parler d'un temps qui fait abstraction de son du mouvement, ou de grandeurs spatiales, ~~et~~ c'est parler d'entités qui n'ont aucun sens physique.

Alors, quand nous voulons désigner un objet réel, nous devons dire au moins où il se trouve relativement à d'autres objets, et à quel instant. On ne peut identifier un objet matériel que par sa désignation spatio-temporelle.

Ce que nous désignons comme étant à un lieu et un instant déterminé, est, ce que nous appelons un événement. Donc, pour définir un événement physique il faut donner et les résultats de mesures spatiales et les résultats de mesures temporelles, car les une sans les autres n'ont pas de sens.

Donc, un objet matériel n'est pas quelque chose de totalement déterminé : il est une série continue d'événements : il est un tube d'univers, a world tube. Ce tube se parcourt, il n'existe pas en un instant!

Dans la physique classique on pourrait parler des dimensions spatiales d'un objet sans parler de sa durée. En réalité on ne peut pas...

Sommes-nous condamnés à n'avoir que des renseignements relatifs sur la structure de l'univers? Devrons-nous toujours dire "par rapport à ce système de Réf.", deux événements se sont passés à telle distance et à tel intervalle de temps, alors que par rapport à un autre système de Réf. il en est autrement? N'y a-t-il pas entre les événements des relations qui soient vraiment objectives, donc indépendantes du Syst. de Réf.?

Oui, d'condition de trouver une grandeur qui ne varie pas d'après les systèmes de Réf. R en connaît une. La vitesse de la lumière.

(Exp. de Michelson Morley).

Si une combinaison mathématique des mesures de longueur et de durée, qui sont toutes relatives au système de R. conserve une valeur numérique identique, quelque soit le syst. de R. employé, cette combinaison donne une relation indépendante du syst. de Réf., — c'est donc une relation vraiment objective et absolue.

C'est combinaison c'est l'intervalle d'univers.

Déf.: le carré de la distance spatiale de 2 événements, moins le produit par le carré de la vitesse de la lumière du carré de leur distance temporelle égale le carré de l'intervalle d'univers.

$$S^2 = x^2 - ct^2.$$

- Donc, quand on dit qu'entre deux événements
- il y a telle distance spatiale, il faut ajouter, "dans tel SR"
 - ou qu'on dit "il y a telle distance temporelle", il faut ajouter, "dans tel SR".
 - Mais pour l'intervalle d'univers, il ne faut pas ajouter cela, puisqu'on trouve le même nombre dans tous les SR.

55
9
dès lors, ne pourrions également parler de loi absolue.
En effet, une loi qui exprimera un rapport
entre des intervalles sera absolue.

(Mais remarquez bien que l'absolu dont nous
parlons est toujours relatif. En

notons et de m que l'absolu de la théorie
de la relativité restreinte est encore relatif. En
effet, elle ne considère que des systèmes de Ref.
sans changement de gravitation. Cette théorie
Cela montre le caractère partiel et provisoire de
cette théorie.