

Epistemological Letters 3

J.L. Destouches, O. Costa de Beauregard, Rene Malcor

Publication Date

14-10-1900

License

This work is made available under a Copyright Controlled by External Host license and should only be used in accordance with that license.

Citation for this work (American Psychological Association 7th edition)

Destouches, J. L., Beauregard, O. C. de ., & Malcor, R. (1900). *Epistemological Letters 3* (Version 1). University of Notre Dame. <https://doi.org/10.7274/24738915.v1>

This work was downloaded from CurateND, the University of Notre Dame's institutional repository.

For more information about this work, to report or an issue, or to preserve and share your original work, please contact the CurateND team for assistance at curate@nd.edu.

Association F. Gonseth
INSTITUT DE LA METHODE

EPISTEMOLOGICAL LETTERS
LETTRES EPISTEMOLOGIQUES
EPISTEMOLOGISCHE BRIEFE

- - -

Hidden Variables and Quantum Uncertainty
(Written Symposium, 3rd Issue)

Variables cachées et indéterminisme quantique
(Symposium écrit, 3ème livraison)

Verborgene Parameter und Quanten-Unbestimmtheit
(Schriftliches Symposium, 2.Heft)

September 1974 Septembre

Contents	Sommaire	Inhalt
6.1	0. Costa de Beauregard - Le rôle des interprétations fréquentielle et informationelle de la probabilité dans notre problème	2
7.0	René Malcor Comment s'égarer dans les expériences de pensée	4
8.1	J.L. Destouches Symposium sur l'entropie	8

New participants:

<u>Austria</u>	<u>Great-Britain</u>	<u>Sweden</u>
Urban	Peierls	Waller
<u>Belgium</u>	Sciama	<u>Switzerland</u>
Mehra	<u>Ireland</u>	Wentzel
<u>Finland</u>	Lanczos	<u>USA</u>
Nevanlinna	<u>Italy</u>	Ford
<u>Western Germany</u>	Salam	Gursey
Ehlers	<u>Netherlands</u>	Kursundoglu
Haag	de Groot	Rohrlich
Kanthak	<u>Poland</u>	Saxon
Lorenzen	Trautmann	Yang

Dès la parution de notre première livraison, M. Jauch écrit à R.A.Holt au sujet du résultat de ses expériences. Selon M. Jauch, il faut tenir compte du fait que, dans un système très étendu dans l'espace, la cohérence de phase ne se conserve pas de façon permanente: il y a décorrélation progressive sous l'influence de divers facteurs. M. Jauch n'a pas voulu que nous publions sa lettre sans l'accord de M. Holt, que nous avons sollicité sans succès.

Cette décorrélation expliquera probablement les résultats divergents obtenus par Freedman et par Holt.

M. Jauch envisage de reprendre prochainement, avec l'un de ses assistants, l'ensemble du problème de la décorrélation de particules primitivement corrélées et il nous a promis une contribution au moment où il y verrait plus clair.

Ces considérations éclairent d'un jour nouveau les expériences proposées par Bell et par Shimony: il ne semble pas qu'il y ait, dans ces expériences, rien de plus extraordinaire que dans l'expérience des trous d'Young. Les difficultés d'interprétation sont du même ordre et on peut, dans les deux cas, être tenté de les résoudre par le même mode d'explication: particule comme singularité dans un phénomène spatialement étendu, le mode d'interaction entre le phénomène étendu et la particule restant à préciser. -

6.1 0. Costa de Beauregard - Le rôle des interprétations fréquentielle et informationnelle de la probabilité dans notre problème

Dans la précédente livraison, F. Bonsack, s'aidant de citations d'un humour tout britannique d'Ashby, fait clairement ressortir que, dans une interprétation fréquentielle, la probabilité (et l'entropie) deviennent objectives, tandis que dans l'interprétation informatique appropriée au coup individuel elles ont une face subjective indissolublement accolée à leur face objective.

J'ai insisté à plusieurs reprises (1) sur la nécessité de restaurer, dans l'interprétation informatique, la symétrie aristotélienne de droit entre l'information - acquisition de connaissance et l'information - pouvoir d'organisation ou d'action, en liaison bi-univoque avec la prédiction statistique et la rérodiction statistique ("aveugle" au sens de Watanabe (2)). En d'autres termes, je propose d'associer, en termes de Mécanique Quantique, les ondes retardées à la conscience cognitive et les ondes ψ avancées à la conscience volitive.

Ceci n'est pas un discours littéraire, mais un discours scientifique, parce qu'expérimentable en termes de probabilité fréquentielle. La question est: "Oui ou non, l'expérience du chat de Schrödinger, telle que faite par H. Schmidt (3) et d'autres, donne-t-elle un résultat net?". Hors de là, on siège dans une Académie littéraire. Je propose qu'on donne la parole aux expérimentateurs et à leurs critiques.

Un dernier mot à propos du paradoxe EPR. Devant les résultats soit contradictoires entre eux, soit ambigus, des expériences les plus récentes (4) beaucoup de théoriciens en viennent très naturellement à penser que la longueur de cohérence du train d'ondes est essentielle en cette affaire. "Paradoxe EPR en deçà, statistique classique au delà" pourrait être la situation. Le formalisme reste à préciser.

O.Costa de Beauregard,
Institut Henri Poincaré
11, Rue Curie, Paris

R E F E R E N C E S :

- (1) O.Costa de Beauregard, *Dialectica* 22, 187 (1968). - A Critical Review of Thermodynamics (E.B.Stuart, B.Gal-Or, A.J.Brainard eds) Mono Book Corp, Baltimore, 1970, p.463. - Proc. Intern. Confer. on Thermodynamics (P.T.Landsberg Ed.) Butterworths, London, 1970, p.539.
- (2) S.Watanabe, *Phys.Rev.* 27, 179 (1955).
- (3) H.Schmidt, *Journ.Appl.Phys.* 41, 462 (1970). *Journ.Parapsych.* 34, 175 (1970).
- (4) S.J.Freedman, Thèse, Berkeley, 1972. - R.A.Holt, Thèse, Harvard, 1973. - Récent

article d'un groupe italien in Nuovo
Cimento Letters. -

Mittig et Laberny, expériences sur le
proton en cours à Saclay.

7.0 René Malcor - Comment s'égarer dans les expériences de pensée

Nous faisons allusion à l'interprétation de
l'expérience des trous d'Young, mais nous abor-
derons la question en considérant le phénomène
d'interférence se produisant dans un interféro-
mètre genre Pérot et Fabry.

Soit L la distance des deux miroirs.

Pour fixer les idées, considérons les inter-
férences décrites par la fonction d'onde:

$$\psi = e^{i \omega t} \sin \frac{2 \pi x}{L}$$

avec $\omega = 2 \pi \frac{c}{L}$. Dans ce cas particulier, la
longueur d'onde est égale à L et il y a ex-
tinction aux 3 points d'abscisses 0 , $L/2$ et L
c'est-à-dire aux deux miroirs et au milieu.

D'après l'interprétation habituelle, la pro-
babilité de présence des photons est égale au
carré du module de la fonction d'onde c'est-à-
dire à $\sin^2 \frac{2 \pi x}{L}$. Elle serait donc nulle en
 $x = 0$, $L/2$ ou L , en vertu de quoi, selon Born,
on devrait conclure qu'il n'y a pas de photons
en ces 3 points et qu'il y en a un nombre maxi-
mum en $x = L/4$ et $x = 3 L/4$. Rien n'est plus
faux; car les photons ne sont pas immobiles et
pour aller de $L/4$ à $3 L/4$ ils sont bien obligés
de passer par $L/2$. Tout se passe comme dans une
partie de billard ou on jouerait à 2 bandes en
incidence normale avec la vitesse c ou $-c$ et
la probabilité de présence (il vaudrait mieux
dire fréquence de présence) est uniforme sur le

segment \bar{OL} . Représentons par $e^{i\alpha}$ le vecteur de Fresnel d'un photon (supposé polarisé circulairement) dont α est la phase; au moment de frapper le miroir O , on peut, par un choix convenable de l'origine des phases, admettre que la phase du vecteur électrique et celle du vecteur magnétique sont toutes deux égales à α_0 . Mais, immédiatement après le choc sur le miroir, la phase du vecteur électrique sera $\alpha_0 + \pi$ tandis que celle du vecteur magnétique restera égale à α_0 .

Les 2 photons se neutraliseront en ce qui concerne leurs vecteurs électriques; au contraire leurs effets s'ajouteront en ce qui concerne les vecteurs magnétiques.

Mais comme c'est le vecteur électrique qui agit sur la rétine ou sur l'émulsion photographique il y aura extinction près du miroir.

A une distance x du miroir, la phase du photon incident sera $\alpha_0 - Kx$ celle du photon réfléchi sera $\alpha_0 + \pi + Kx$ et les vecteurs de Fresnel correspondant seront:

$$e^{i(\alpha_0 - Kx)} \quad \text{et} \quad e^{i(\alpha_0 + \pi + Kx)}$$

qui en s'ajoutant donnent:

$$e^{i\alpha_0} \left[e^{-iKx} - e^{+iKx} \right] = 2 e^{i\alpha_0} \sin Kx$$

(en négligeant $e^{i\alpha_0}$) dont l'intensité est proportionnelle à $\sin^2 Kx$.

Pour le vecteur magnétique on aurait de même: $2 e^{i\alpha_0} \cos Kx$ dont l'intensité est proportionnelle à $\cos^2 Kx$ avec $\sin^2 Kx + \cos^2 Kx = 1$, $\sin^2 Kx$ ou $\cos^2 Kx$ ne représentent pas une probabilité de présence.

Ils ont trait tous deux au même couple de photons et traduisent l'un l'action de leur vecteur électrique, l'autre celle de leur vecteur magnétique.

On a admis dans ce qui précède qu'un photon interférerait avec lui-même; ceci ne soulève pas

de difficulté en raison de la persistance des impressions lumineuses et du phénomène analogue en photographie.

Si l'on disposait d'un montage révélant le champ magnétique, il y aurait échange des extinctions.

On pourrait d'ailleurs révéler les photons des franges obscures comme ceux des franges brillantes par des collisions.

Ce que nous avons dit pour des photons se transposerait à des électrons en remplaçant K par mv/\hbar .

Considérons maintenant les interférences produites au moyen des trous d'Young. Les considérations sont les mêmes à ceci près cependant qu'un photon ne peut plus interférer avec lui-même; il faut alors unir par la pensée 2 photons (ayant passé par un trou différent) de phase identique, mais qui n'ont pas besoin d'avoir été émis exactement au même instant.

Dans les franges obscures, il arrive autant de photons que dans les franges brillantes, mais leurs vecteurs électriques étant en opposition 2 à 2, leurs effets électriques s'annulent; ils sont invisibles, mais néanmoins présents.

Repérons, dans le plan passant par les 2 trous et perpendiculaire aux écrans, la position d'un point par ses distances r et r' aux 2 trous; les fonctions d'onde peuvent être prises sous la forme:

$$e^{-i(a + Kr)} \quad e^{-i(a + Kr')}$$

dont la somme est:

$$e^{-i(a + Kr')} \left(1 + e^{-iK(r - r')} \right)$$

Le carré du module de cette somme est:

$1 + 1 + 2 \cos K(r - r')$ ou, en représentant par Δ la différence de marche, $2 + 2 \cos K\Delta$ qui, selon Born, est une probabilité de présence.

(Ce module reste constant sur les hyperboles $r - r' = \text{cte}$).

Mais, suivant cette interprétation, en laissant les 2 trous ouverts et en déplaçant simplement l'écran P parallèlement à lui-même, on aurait une probabilité passant de 0 pour

$$\Delta = \lambda/2 + n\lambda \text{ à } 1 \text{ pour } = \lambda + n\lambda,$$

ce qui conduirait à dire que la présence ou l'absence d'un photon (ou électron) dépend de la position de l'écran, chose bien moins vraisemblable encore que de dire qu'elle dépend de l'ouverture ou de la fermeture d'un trou.

En réalité, sur un rayon issu de S, par exemple, le photon parcourt toutes les positions intermédiaires où passent aussi des photons issus de S₂, dont le vecteur électrique est en concordance de phase, en opposition de phase ou dans une situation intermédiaire par rapport au 1er photon et l'on aura donc, suivant la position de l'écran, frange brillante, extinction ou situation intermédiaire.

L'expression ci-dessus de la fonction d'onde est identique, à un facteur près, à celle du vecteur de Fresnel résultant des 2 particules (comme précédemment) et son module n'a aucune signification probabiliste, mais se rapporte à l'intensité de ce vecteur électrique résultant.

L'interprétation probabiliste du module reprend ses droits dans le cas d'une particule unique mais nous nous rapprochons dans ce cas de l'interprétation donnée par Dugas (page 611 de l'histoire de la Mécanique) plutôt que de celle de Born et nous nous étendrons plus longuement sur ce point si ces colonnes nous sont à nouveau ouvertes.

René Malcor,
2bis Square Henry Paté
75016 Paris

8.1 J.L. Destouches - Symposium sur l'entropie

Dans le "Symposium sur l'entropie", les propos de M. H. Guggenheimer conduisant à considérer l'indice du coût de la vie comme une entropie me suggèrent les remarques suivantes:

1. Je crois que l'entropie thermodynamique, l'entropie de Von Neumann en Mécanique Quantique, l'information de Shannon, la considération d'un modèle thermodynamique en économie, sont quatre notions différentes, mais qui admettent la même représentation mathématique formelle dans des contextes de signification différents. Aussi est-il intéressant de regrouper des discussions sur ces quatre notions dans un symposium sur l'entropie.

2. Si nous partons de l'équation de M. Guggenheimer telle qu'elle lui est suggérée par les idées de Keynes

$$RdP = \delta E - \delta S$$

où P désigne l'indice du coût de la vie, R le "volume of these goods", c'est-à-dire le volume des biens consommés, E le "total earnings of the community in unit of time", c'est-à-dire le total des gains, salaires, profits, bénéfices de la communauté considérée (ou système considéré) par unité de temps, S le "saving in unit of time" c'est-à-dire l'épargne par unité de temps. Le symbole δ désigne une variation tandis que d désigne une différentielle totale.

En somme, l'équation exprime que le volume des biens consommés multiplié par la variation du niveau des prix est égal au total de la variation des salaires diminué du total de la variation de l'épargne. De par la linéarité de l'opérateur δ , l'équation s'écrit encore

$$RdP = \delta (E - S)$$

Mais $E-S$, total des salaires moins le total de l'épargne à un instant t , n'est que la consommation C à cet instant, car

$$E = C + S .$$

L'équation devient alors

$$RdP = \delta C$$

où δC est la variation de la consommation. Cette équation peut alors se mettre sous la forme:

$$dP = \frac{1}{R} \delta C .$$

Cette équation exprime: 1) que l'inverse du volume des biens consommés est facteur intégrant de la variation de la consommation, ou encore, que la variation de la consommation divisée par le volume des biens consommés est une différentielle totale; 2) que cette différentielle totale est la variation de l'indice du coût de la vie.

3. Si l'on rapproche cette dernière formule de la formule de l'entropie thermodynamique

$$dS = \frac{\delta Q}{T} ,$$

on voit que la consommation C correspond formellement à la quantité de chaleur Q (ou énergie calorifique), que le volume de la consommation R correspond formellement à la température T et que l'indice du coût de la vie correspond formellement à l'entropie.

4. En thermodynamique, l'entropie a deux propriétés fondamentales:

1) dS est une différentielle totale, c'est-à-dire que $\frac{1}{T}$ est facteur intégrant de δQ .

2) dS est non négatif pour un système isolé : $dS \geq 0$.

Dans ce qui précède, nous avons la propriété 1 .

Si, par analogie, nous imposons la propriété 2, nous obtenons alors que pour un système économique S isolé, nous avons l'inégalité

$$dP \geq 0$$

c'est-à-dire que l'indice du coût de la vie ne peut diminuer; il ne peut que rester stationnaire ou augmenter lorsqu'il y a une variation de la consommation.

Un tel modèle schématise donc les effets inflationnistes et décrit d'une manière simple l'inflation que l'on voit toujours se manifester plus ou moins selon les époques.

5. Si l'on intègre l'équation obtenue, en considérant l'état du système à deux époques t_1, t_2 , état qui est représenté par un point M d'un espace figuratif, on obtient

$$P_2 - P_1 = \int_{M_1}^{M_2} \frac{\delta C}{R}$$

Si l'on ajoute la condition 2°) alors

$$P_2 \geq P_1$$

C'est en cette inégalité que réside le résultat le plus important suggéré par l'analogie thermodynamique, la différence $P_2 - P_1$ ne dépendant pas du chemin suivi pour aller de M_1 à M_2 puisque dP est une différentielle totale. La question qui se pose toujours en théorie des modèles est de savoir si une analogie de ce genre a une signification profonde ou au contraire n'est qu'accidentelle. Toutefois, malheureusement, l'inflation se constate tous les jours.

J.-L. Destouches,
Université de Paris, U.E.R.50
11, Quai St-Bernard, Paris-V

"Epistemological Letters" are not a scientific journal in the ordinary sense. They want to create a basis for an open and informal discussion allowing confrontation and ripening of ideas before publishing in some adequate journal.

Les "Lettres épistémologiques" ne voudraient pas être un périodique comme les autres. Elles désirent instaurer un mode de discussion libre et informel, permettant de confronter les idées, de les faire mûrir, avant leur éventuelle publication définitive dans une véritable revue.

Die "Epistemologischen Briefe" sollten keine wissenschaftliche Zeitschrift im üblichen Sinne sein. Sie möchten eher Gelegenheit bieten, frei und formlos Ideen auszutauschen und reifen zu lassen, welche dann in einer eigentlichen Fachzeitschrift veröffentlicht werden könnten.

Contribution, remarks, objections, answers should be sent to :

Les contributions, remarques, objections, réponses sont à envoyer à :

Beiträge, Bemerkungen, Einwände, Antworten sind zu richten an :

ASSOCIATION FERDINAND GONSETH,
CASE POSTALE 1081
CH - 2501 BIENNE.

Nouvelle adresse du secrétaire :

François Bonsack
Av. de la Gare 27
CH - 1003 Lausanne.