

Les grandeurs physiques

Toël Garnier
10/12/15

Les grandeurs en general.

- elles liées à la physique de l'espace : la géométrie : physique de l'espace.

• les grandeurs géométriques.

• le problème de la mesure : il y a des entités qui ne sont pas mesurables : les trous ne sont pas mesurables ; on peut mesurer leur désintégration.

(et par là une mathématique : il y a une notion de figure : frontière, délimitation. Des objets de la perception : à l'échelle macroscopique, oh ; à l'échelle microscopique ?!?!)

On peut distinguer les objets, les unités?

Problème : distinguer les qualités premières de qualités secondes. Galilée, Descartes, Locke

Descartes : $\left\{ \begin{array}{l} \text{étendus, savants, etc.} \\ \text{Principes de la philosophie III, 2} \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{solidité} \\ \text{représ} \\ \text{nombre} \end{array} \right.$

Étendue, forme, solidité

Perception immédiate | plus profonde.

Par la qualité on établit une hiérarchie.

Distinguer ce qui n'est pas pertinent et ce qui est propre à l'objet. (du au contexte)

Ph. qui dit que le spin d'un e^- en l'absence d'un champ magnétique.

Les frontières supposent un fond continu (sur quoi se découpe la frontière?) (quelle est la frontière qui coupe la figure de l'atome?)
2 substrats : • la matière (continue) (seule la forme diffère) ; • l'espace et le temps

ex. de la molécule d'eau:

Q: quel volume occupe un photon?

R d'Alain Aspect: la q ne se pose pas.

Aussitôt : écriture mathématique.) joue un rôle.
• l'expérience.

Déf de la réalité : relation entre être math et grandeur physique.

Deux sources possibles : • l'expérience : la pesanteur n'est pas synthétique a priori.

• la déduction dans le cadre d'un formalisme math. ^{que}

Le système SI : nous dit qu'il y a 7 grandeurs fondamentales : 7 :

Mètre, Kilogramme, Seconde, Ampère, Kelvin, Mole, Candela
L M T I K Mol L

(la candela : la température d'une grandeur secondaire liée à l'énergie : elle apparaît toujours dans un produit kT ou $\frac{1}{kT}$.) ^{grandeur tertiaire liée à la visibilité par l'homme}

Choisissons une autre critère, opérationnel.

• l'énergie et la masse. La masse atteste la présence d'une entité postulée.

... Qu'est-ce qui m'indique que la chose existe ?

DVL: le proton a une masse. • L'atome d'hydrogène a plus mass: cela dépend de l'état d'excitation de l'e⁻: Pourtant on ne dit pas qu'on change d'atome d'hydrogène quand on change d'état.

Que veut dire "la masse au repos du quark E"?

Non, quelle est la trace de son existence ?

Q: A-t-on besoin de savoir que "ça" existe.

Ben: ... ça marche même quand on n'y croit pas...

Existence ≠ Origine.
résultat de la brisure de symétrie. brisure de symétrie.

- Grandes constantes et celles qui n'en sont pas.
- Grandeur définies (masse au repos) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Coulombs
et "définies" (position, continue, spin, diamètre)

universelles et pas universelles.

Distinguer les valeurs de grandeurs physiques:

Sont-elles des propriétés de l'objet.

Logiquement, objet = ses propriétés.

ex: 2 objets = à une certaine distance l'un de l'autre.

ex: nombre d'objets.

ex: rapport objet / objet.

Cela peut être une propriété du sujet: forme transcendante chez Kant.

ex: rapport sujet / objet: la couleur n'est pas qu'une propriété de l'œil. source lumineuse + objet + œil.

Abstrait en MQ: grandeurs physiques ≠ état du système.

La couleur du rouge. La couleur est la perception.

La sensation de couleur.

Le mélange de couleurs est purement physiologique.

Percevoir = reconstruire le monde.
 - dimension culturelle
 - états mentaux.

ex: Feynman: chapitre sur la couleur dans son cours d'électromagnétisme
 -> œil humain, œil de l'insecte.

ex: Discussion Bohr-Einstein 1977: peut-on aller au-delà de la perception?
 Bohr: derrière la perception, il y a peut-être une causalité, mais ça n'a aucun ~~intérêt~~ intérêt.

Problème Bohr: l'instrument de mesure d'un objet classique, non quantique.

NQ: ~~état / grandeur physique.~~
 état / opérateurs.

Rupture profonde avec la mécanique classique.

Les états ... ~~constants~~ et les opérateurs varient au cours du temps
 ou les opérateurs constants et les états varient
 (il y a 2 mécaniques. Schrödinger, Dirac, von Neumann.) étudiant.
 C'est équivalent, mais qu'est-ce qui est vrai!
 mais cela n'a pas la même valeur!

Heisenberg: c'est la présentation la plus proche de la mécanique classique.
 ce sont les grandeurs qui varient

Qu'est-ce que cela veut dire qu'une grandeur varie?
 Ce qui se mesure: les valeurs moyennes.

Même en classique, il y a des opérateurs pour les phénomènes non stationnaires.

Espace des propriétés, des entités.

... choc inélastiques des hautes énergies.
 -> où est l'impulsion au moment du choc? l'entité disparaît.

... espace informationnel ... revient à \mathbb{R}^4 .

... changement du niveau d'énergie.

... la charge n'est pas conservée. C'est le bilan des charges qui est conservé.
 Alors que l'énergie est conservée.

La charge: c'est discontinu:

