Naoum Daher.

Dynamique intrinsèque et conséquences épistémologiques et scientifiques.

Application d'idées philosophiques générales en dynamique.

-> Claude Comte : s'approche de la vraie rationalité, mais ce n'est qu'un point de vue.

La vraie rationalité = multiplicité des points de vue.

(éviter dogmatisme et relativisme)

« Méthode architectonique »

Qu'est-ce qui est fondamental ? Ce qui définit la chose sur laquelle on travaille.

Logique inclusive :

Plutôt que de considérer un point de vue x, j'ai plusieurs points de vue

$$f^{\mu}(v_\mu) = f^{\nu}(v_\nu) = \dots$$

Points de vue et quantités qui se conservent. $\begin{cases} E = H(x) \\ p = G(x) \end{cases}$ est remplacé par

$$E = H^{\mu}(v_\mu) = H^{\eta}(v_\eta) = \dots \quad \text{avec } H^{\mu} = H f^{\mu}, \text{ etc}$$

$$p = G^{\mu}(v_\mu) = G^{\eta}(v_\eta) = \dots \quad \text{avec } G^{\mu} = G f^{\mu}, \text{ etc.}$$

[points de vue pour un observateur donné].

cf. perspectivisme de Leibniz.

Rentrons en physique.

Lois de composition du mouvement $(R \to R')$

$$x' = T(x, X) = x T X$$

avec $x' = f^{\mu}(v_\mu') = \dots$ cela devient $f^{\mu}(v_\mu') = T(f^{\eta}(v_\eta), f^{\beta} V_\beta))$.

$\boxed{\text{Ordre local infiniment multiple [pt d'accumulation]}} = T^{\eta\beta}(v_\eta, V_\beta) = v_\eta^{\eta}\, T^{\beta} V_\beta$.

JMV : Tu es quand même guidé par ce que tu dois trouver !

" Pourquoi un corps au repos n'est pas considéré comme étant à la vitesse c"

"Il faut que les maths suivent les principes physiques et non vice versa"

Extension du générateur d'entités conservées de Huygens

Huygens. La connaissance de mw^2 implique celle de mw :

mw^2 conservé implique que $m(w+W)^2$ conservé.

Or $m(w+W)^2 - mw^2 = 2mw\underbrace{W}_{\text{constante}} + \underbrace{mW^2}_{\text{constante}}$ conservés.

Donc mw est conservé : ainsi $\frac{d}{dw}$ est un générateur de lois de conservation

On veut considérer $\frac{H(T(u,X)) - H(T(u,0))}{T(u,X) - T(u,0)}$ mais ce n'est pas linéaire! (le dénominateur)

On construit un opérateur qui permet de recouvrer la linéarité.

JMV Comment Huygens aboutit-il à $M = \frac{d^2E}{dv^2}$?
Il utilise les résultats de Newton!

2013 11 21

On a construit le générateur de lois de conservation
- principe de moindre action / lagrangien / structure variationnelle

matrice mère : elle remonte à Huygens : Si $E = f(w)$ est une loi de conservation,
alors $E' = f(w+W)$ en est une aussi,
puis $\frac{f(w+W) - f(w)}{W}$ aussi et $\frac{df}{dw}$ aussi.

→ La dérivée génère ainsi des lois de conservation
→ La dérivée seconde $\frac{d^2E}{dw^2}$ est une constante m.
→ On en déduit $E = \frac{1}{2} m w^2 + E_0$ et $p = \frac{dE}{dw} = mw$

Critique de la démarche : 1 Quelles sont les formes les plus générales compatibles avec les propriétés de conservation.

Il y a des dynamiques plus générales que Einstein ou Newton.

2 On est parti de l'additivité du mouvement!

Que se passe-t-il quand on considère d'autres types d'additivité?

Une physique leibnizienne doit englober tous ces points de vue individuels

$\rightarrow$ passage à une logique inclusive. On considère des $f^{\mu}(v_{\mu})$

et des additions $T\left[f^{\alpha}(v_\alpha), f^{\beta}(v_\beta)\right] = T^{\alpha\beta}\left[v_\alpha, v_\beta\right]$.

à l'aide d'un operateur $O = I_{\mu}^{\eta\beta}\left(v_{\eta}, V_{\beta} \rightarrow O_{\beta}\right) \dfrac{d}{dv_{\mu}}$

qui génèrera les lois de conservation. On aura $O^2 = OO$:

Actuellement la méthode géométrique est très efficace : $\left\{ \begin{array}{l} \text{symétrie} \\ \text{invariants} \\ \text{dualité.} \end{array} \right.$

Formulation de d'Alembert : principe des déplacements virtuels

Réduisons la complexité de $O^2 = I_{\mu} \dfrac{d}{dv_{\mu}}\left[I_{\mu} \dfrac{d}{dv_{\mu}}\right]$ par l'analyse dimensionnelle

$\left\{ \begin{array}{l} M = O_2^{\mu}\, \hat{E}_{\mu} = I_{\mu}^2 \dfrac{d^2 \hat{E}_{\mu}}{dv_{\mu}^2} \\ M = O^{\mu}\, E_{\mu} = \dfrac{I_{\mu}}{v_{\mu}} \dfrac{dE_{\mu}}{dv_{\mu}} \end{array} \right.$ plutôt que $M = O\,E = I_{\mu}^2 \dfrac{d^2E}{dv_{\mu}^2} + I_{\mu} \dfrac{dI_{\mu}}{dv_{\mu}} \dfrac{dE}{dv_{\mu}}$ qui est trop compliqué

o méthode géométrique (principe de Newton-d'Alembert) $\boxed{\mu = a}$ $\boxed{E_a = \hat{E}_a}$

$v_a = \dfrac{p}{m}$ $\qquad p = I_a \dfrac{dE}{dv_a}$ $\qquad I_a \dfrac{dE}{d\tau} - v_a \dfrac{dp}{d\tau} = 0$

"dualité"

[L'énergie est préalable à tout ! La loi de conservation est là auparavant]

[E et p sont "primitifs" m et v sont "secondaires"]

[I_a va être déterminé par l'hypothèse supplémentaire]

[faire apparaître l'espace et le temps à partir de p et E]

[Exemple dans la relativité restreinte : $\left(1 - \dfrac{v^2}{c^2}\right) \dfrac{dE}{dv} = p = \dfrac{dL}{dv}$

s'écrit $I_e \dfrac{dE}{dv_p} = p$

I_e ne s'écrit qu'en fonction de v.

[$\dfrac{dt}{d\tau} \dfrac{dE}{d\tau} - \dfrac{du}{d\tau} \dfrac{dp}{d\tau} = 0$ "forme scalaire de Minkowski"]

"dualité"

[Une fois qu'on a choisi la cinématique, il n'y a plus le choix pour la dynamique]