

MR0506712 (80e:58025) 58F06 53C15

Gotay, Mark J.; Nester, James M.; Hinds, George

Presymplectic manifolds and the Dirac-Bergmann theory of constraints.

J. Math. Phys. **19** (1978), no. 11, 2388–2399.

Les systèmes physiques classiques se décrivent par des variétés symplectiques (M, ω) , avec $\omega \in \bigwedge^2(M)$ et $d\omega = 0$. Les dynamiques d'un système sont données par un hamiltonien $H: T^*M \rightarrow \mathbf{R}$, et les équations de Hamilton $i(X)\omega = dH$ conduisent aux trajectoires du système.

Dans le travail on étudie le cas d'une variété (M, ω) présymplectique où ω est dégénérée. On donne un algorithme par lequel on teste s'il existe ou non une sous-variété $N \subset M$, le long de laquelle les équations de Hamilton soient satisfaites, ainsi qu'une méthode constructive de celle-ci. On considère des systèmes hamiltoniens au cas infiniment dimensionnel [P. R. Chernoff and J. E. Marsden, *Properties of infinite dimensional Hamiltonian systems*, Lecture Notes in Math., Vol. 425, Springer, Berlin, 1974; MR0650113 (58 #31218)] et l'on présente une théorie générale des contraintes. Cet algorithme donne des conditions nécessaires et suffisantes pour la résolution des équations de type Hamilton généralisées; il généralise l'algorithme qui se présente selon la théorie de Dirac-Bergmann.

Sur une variété présymplectique (M_1, ω_1) on considère des équations de Hamilton $i(X)\omega_1 = \alpha_1$ (avec $d\alpha_1 = 0$) et on construit les sous-variétés: $M_{h+1} = \{m \in M_h: \langle TM_h^\perp | \alpha_1 \rangle(m) = 0\}$, où $TM_h^\perp = \{w \in TM_1: k_h^*[i(w)\omega_1] = 0\}$, $h \geq 1$, $k_h = j_2 \cdot j_3 \cdots j_h$, $k_1 = \text{id}/M_1$ et $j_h: M_h \rightarrow M_{h-1}$. On met en évidence de divers cas possibles. Le système (M_1, ω_1, M_k) avec les équations $(i(X)\omega_1 - \alpha_1)/M_k = 0$ constitue le résultat final de l'algorithme des contraintes et l'on souligne les cas où il peut être utilisé.

On établit la liaison entre l'algorithme donné et la théorie des contraintes de Dirac-Bergmann. On donne des relations comparatives avec celles de Śniatycki, Tulczyjew et Lichnerowicz. On considère de même cet algorithme dans le cadre de la théorie de Maxwell.

Virgil Obădeanu (Timișoara)