

4009, 4020

MATEMATIQUES

QUART CURS

## SISTEMES DINAMICS I

1. Introducció i repàs. Sistemes dinàmics continus i discrets. Òrbites i trajectòries. Exemples: rotacions a  $S^1$ , fluxos racionals i irrationals a  $T^2$ , automorfismes de  $T^n$ , etc. ( v )Cap.1 ) Fluxos i equacions diferencials ordinàries. Prolongació de solucions ( v )Cap. 3, iv )Cap. 8 )

Sistemes lineals a  $\mathbb{R}^n$  amb coeficients constants: fluxos lineals. Sistemes dinàmics discrets generats pels automorfismes de  $\mathbb{R}^n$  ( iv )Caps. 3 a 5, i ) § 13 a 21 )

2. Estabilitat i inestabilitat. Estabilitat i inestabilitat en sentit de Liapunov de punts de repòs de fluxos i de punts fixos de difeomorfismes. Criteris segons la part lineal. Criteris usant funcions de Liapunov. ( iv )Cap. 9, vi )Cap. VIII, v )Apènd. 5 ) Orbites periòdiques: estabilitat i inestabilitat orbital. Aplicació de Poincaré. Equacions de primera variació. Teorema de Liouville i teoria de Floquet. Exemple: ressonància paramètrica. ( iv )Cap. 13, ii ) § 25 )

3. Mètodes geomètrics no locals. Integrals primeres, conques d'a tracció, conjunts límit. Sistemes de tipus gradient. Teoria de Poincaré-Bendixon. Equacions de Lienard i Van der Pol. ( vi )Cap. VII, iv )Caps. 10 i 11 )

4. Hiperbolicitat i linealització. Conjugació de difeomorfismes i equivalència topològica de fluxos. Teorema de Hartman de conjugació local i de Hartman-Grobman d'equivalència local. Teorema de la varietat estable. Extensió a òrbites periòdiques. ( v )Caps. 5 i 6, vi )Cap. IX )

5. Classificació i estabilitat estructural. Classificació de sistemes lineals a  $\mathbb{R}^n$  i de fluxos lineals a  $T^2$  ( v )Cap. 4 ) Teoria de Poincaré-Denjoy dels difeomorfismes de  $S^1$ . Nombres de rotació pels fluxos de  $T^2$ . ( iii ) § 11 ) Estabilitat estructural. Criteris d'estabilitat estructural per a difeoms de  $S^1$  i per a camps de vectors a  $\mathbb{R}$ . Genericitat. Teorema de Peixoto. Estabilitat estructural dels automorfismes hiperbòlics del Tor. ( iii ) § 10 i 13 )

---

### Bibliografia citada

- i) Arnold, V. : Équations Différentielles Ordinaires. MIR, Moscou, 1974.
- ii) Arnold, V. : Méthodes Mathématiques de la Mécanique Classique. MIR, Moscou, 1976.
- iii) Arnold, V. : Chapitres supplémentaires de la Théorie des Équations Différentielles Ordinaires. MIR, Moscou, 1980.
- iv) Hirsch, M. and S. Smale : Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra. Academic Press, NY, 1974. (Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra Lineal, Alianza Editorial (Col. Alianza Universidad Textos) Madrid, 1973)
- v) Irwin, M.C. : Smooth Dynamical Systems. Academic Press, 1980.
- vi) Sotomayor, J. : Lições de Equações Diferenciais Ordinárias. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 1979.

Professor:

curs :

Vist i plau,

Signat:

Data: 31-I-86

C. Perelló

8T-86



Cap de Departament