



**HAL**  
open science

# UNE TRANSFORMATION À DEUX DIMENSIONS AVEC UN “ATTRACTEUR ÉTRANGE”

M. Hénon

► **To cite this version:**

M. Hénon. UNE TRANSFORMATION À DEUX DIMENSIONS AVEC UN “ATTRACTEUR ÉTRANGE”. Journal de Physique Colloques, 1978, 39 (C5), pp.C5-5-C5-5. 10.1051/jphyscol:1978503 . jpa-00217465

**HAL Id: jpa-00217465**

**<https://hal.science/jpa-00217465>**

Submitted on 4 Feb 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## UNE TRANSFORMATION À DEUX DIMENSIONS AVEC UN « ATTRACTEUR ÉTRANGE »

M. HÉNON

Observatoire de Nice, B.P. 252, 06007 Nice Cedex, France

**Résumé.** — Lorenz [1] a étudié un système de trois équations différentielles du premier ordre dont les solutions convergent vers un *attracteur étrange*. Nous montrons que ces mêmes propriétés peuvent être observées dans une transformation plane simple définie par :

$$\begin{aligned} X_{i+1} &= Y_i + 1 - aX_i^2 \\ Y_{i+1} &= bX_i. \end{aligned}$$

Des expériences numériques ont été faites pour  $a = 1,4$ ,  $b = 0,3$ . En fonction du point initial  $(X_0, Y_0)$  la séquence des points obtenus par itération de la transformation ou bien diverge à l'infini ou bien converge vers un *attracteur étrange*, qui semble être le produit d'une variété unidimensionnelle par un ensemble de Cantor.

**Abstract.** — Lorenz [1] has investigated a system of three first-order differential equations, whose solutions tend toward a *strange attractor*. We show that the same properties can be observed in a simple mapping of the plane defined by :  $X_{i+1} = Y_i + 1 - aX_i^2$ ,  $Y_{i+1} = bX_i$ . Numerical experiments are carried out for  $a = 1.4$ ,  $b = 0.3$ . Depending on the initial point  $(X_0, Y_0)$ , the sequence of points obtained by iteration of the mapping either diverges to infinity or tends to a *strange attractor*, which appears to be the product of a one-dimensional manifold by a Cantor set.

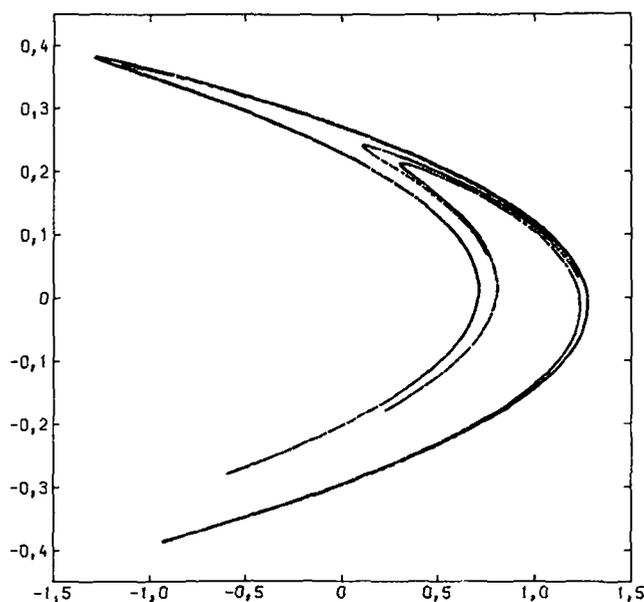


FIG. 1. — 10 000 points successifs obtenus par itérations de la transformation  $T$  partant de la condition initiale  $(X_0 = 0, Y_0 = 0)$ .

### Bibliographie

- [1] LORENZ, E. N., *J. Atmos. Sci.* **20** (1963) 130.
- [2] HÉNON, M., *Commun. Math. Phys.* **50** (1976) 69-70.