

en est aussi rempli et le lendemain, ces larves ont quitté le cadavre et se sont enfouies dans le sol. Il ne reste que le squelette et des lambeaux de peau qui disparaîtront en quelques mois.

La connaissance du cycle de ponte dans un habitat naturel permet d'adapter les cycles théoriques : aujourd'hui on date la mort avec une précision de deux jours, si la mort remonte à moins de six mois, et de une semaine, si la mort est antérieure. Outre son apport technique, cette expérience enseigne aux enquêteurs à rechercher des asticots autour du cadavre alors même que celui-ci en est exempt : ces précieux indices pour l'enquêteur ont pu en effet s'enfoncer dans le sol à l'entour.

Le prix immérité

Le problème à n -corps est résolu, mais trop tard.

En 1885 trois géants des mathématiques, Karl Weierstrass, Charles Hermite et Gösta Mittag-Leffler établirent une liste des problèmes mathématiques qui leur semblaient importants. Celui qui en résoudrait un seul recevrait 2 500 couronnes d'or à l'occasion du soixantième anni-

versaire du Roi de Suède, en 1889. Parmi ces problèmes, figurait le problème à n -corps : étant donné les positions et les vitesses initiales de n objets qui s'attirent selon la loi de la gravitation, par exemple les planètes du Système solaire, il fallait prédire leurs positions et leurs vitesses après un temps quelconque.

Après plus d'un siècle de recherches, le problème formulé par Weierstrass a été résolu par Wang Qiu-Dong en 1991. Personne ne s'en aperçut avant que Florin Diacu de l'Université de Colombie Britannique ne proclame sa pertinence dans le *Mathematical Intelligencer*.

Weierstrass était convaincu qu'il n'existait pas de solution analytique. Une solution analytique est une formule ne contenant qu'un nombre fini de termes, comme l'équation de l'ellipse, la solution du problème à deux corps (le mouvement de la Terre autour du Soleil). Weierstrass demandait aux concurrents non pas une telle formule, mais un série unique comportant un nombre infini de termes, et dont la somme donnerait la réponse avec autant de précision qu'on le désirait. Il fallait que la série solution converge pour toutes les valeurs du temps. Ainsi, la série $1 - a^2 + a^4 - a^6 + \dots$ converge si et seulement si a est compris entre -1 et $+1$.

Les collisions étaient une difficulté majeure. Si deux particules entrent en collision, alors les trajectoires indépen-

dantes n'existent plus et ces événements singuliers faisaient obstacle à la convergence des séries. Wang introduisit une dilatation temporelle, qui fait que le temps s'écoule plus vite à mesure que deux objets se rapprochent, et ainsi les collisions ne se produisent qu'après un temps infini. Ayant repoussé le problème jusque dans l'éternité, la série de Wang converge toujours.

Malheureusement la solution est de peu d'intérêt pratique car il faut additionner un nombre énorme de termes pour avoir une solution très approximative. Et Wang ne gagnera pas le prix : il a été décerné à Henri Poincaré qui avait montré qu'il ne pouvait exister de solutions pour des temps infinis.

L'article de Poincaré était brillant et allait mettre «sur orbite» ce que l'on désigne aujourd'hui par la théorie du chaos. Toutefois Poincaré n'était pas tatillon, et son article était truffé d'erreurs. À tel point qu'il dut être retiré de la vente par Mittag-Leffler et réimprimé, aux frais de Poincaré...

Il n'empêche : pour ce fait d'armes, Poincaré obtint injustement un prix qu'il méritait certainement mille fois pour sa vision de l'imprévisibilité du problème à n corps. Car outre le problème posé par les collisions, il subsiste la sensibilité aux conditions initiales découverte par Poincaré, sensibilité qui impose une précision initiale infinie si l'on veut prédire les mouvements des planètes à l'infini.

Christoph PÖPPE



Lauros Graudon/Art Resource

Les mouvements des planètes, représentés ici sur une peinture de tapisserie du XVIII^e siècle, est le plus fameux exemple du problème à n -corps.



Collection Vollet

Henri Poincaré (1854-1912) a gagné le prix du roi de Suède en 1889 sur la base de son mémoire sur le problème à n corps. Une de ses affirmations n'a été infirmée qu'après un siècle.