

Robert Hooke est un des plus grands expérimentateurs du XVII^e siècle. Il s'est intéressé à la physique, à l'astronomie, à la chimie, à la biologie, à la géologie, à l'architecture et à la technologie navale. Ses travaux n'ont pas toujours reçu le crédit qu'ils méritaient, en grande partie à cause de l'animosité d'Isaac Newton à son endroit, résultant de la dispute de priorité sur la loi du carré inverse. Newton a biffé de ses ouvrages toute allusion aux travaux de Hooke.

Robert Hooke
1635-1703

Robert Hooke



Dessin du microscope de Hooke

Robert Hooke est né le 18 juillet 1635 à Freshwater sur l'île de Wight et est mort à Londres le 3 mars 1703. Il étudie à Westminster et en 1653, il est admis au Christ College d'Oxford. Il y rencontre Robert Boyle qui l'engage, en 1665, pour construire une pompe à air afin d'étudier la compressibilité des gaz.

La réputation de Hooke comme biologiste repose beaucoup sur son ouvrage *Micrographia* publié en 1665, dans lequel il présente des dessins d'objets qu'il a observés à l'aide d'un microscope de sa fabrication. Parmi les objets observés, il y a des insectes, des plumes d'oiseaux, des éponges et des tranches de liège. Pour décrire ses observations d'une tranche de liège au microscope, il écrit :

Je pouvais très bien percevoir que le liège était perforé et poreux. Ces pores ou cellules sont les premières que j'ai observées et peut-être les premières qui furent observées car je n'ai jamais rencontré personne ou lu aucun texte qui en ait fait mention.

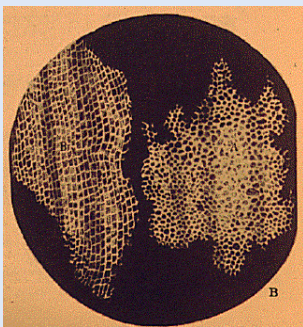
Hooke fut également passionné par la géologie et les fossiles. Au XVII^e siècle, il y avait différentes hypothèses sur l'origine des fossiles. La théorie généralement acceptée est que les fossiles sont formés à l'intérieur de la Terre par des vertus plastiques et des forces mystérieuses qui donnent aux roches l'aspect d'êtres vivants. Hooke examine des fossiles au mi-

croscopie et observe des similitudes entre les structures du bois pétrifié et celles du bois vivant. Il constate également des similitudes entre les structures des coquillages fossiles et celles des coquillages de mollusques vivants. Il en conclut que les coquillages observés au microscope devaient être ceux de mollusques déplacés par un déluge, une inondation, un tremblement de Terre ou une autre cause du même genre. Il observe également que plusieurs fossiles représentaient des organismes disparus et note :

Il y a eu dans le passé plusieurs espèces de créatures qui sont maintenant disparues et qu'on ne retrouve plus à présent, ... probablement qu'il existe aujourd'hui de nouvelles espèces qui n'étaient pas là au début.

Hooke énonce le principe fondamental en paléontologie que les fossiles ne sont pas des caprices de la nature ou des ébauches préliminaires à la Création mais les restes d'organismes vivants qui peuvent permettre de comprendre l'histoire de la vie. Il réalise, deux siècles et demi avant Darwin que les fossiles témoignent de changements dans les organismes de la planète et que, dans l'histoire de la vie, des espèces sont disparues et d'autres sont apparues.

Robert Hooke invente et améliore plusieurs mécanismes et instruments de mesure météorologique comme le baro-



Dessin de la tranche de liège observée au microscope

mètre (pression atmosphérique), l'anémomètre (vitesse du vent) et l'hygromètre (humidité de l'air). Il invente le joint universel et le ressort en spirale. Le joint de Hooke est un double joint de cardan pour la transmission des rotations.

En 1672, il tente de prouver que la Terre se déplace sur une orbite elliptique autour du Soleil et, six ans plus tard, il suggère la loi de proportionnalité inverse du carré pour expliquer les mouvements planétaires. Hooke écrit à Newton à ce sujet en 1679 et lui demande son opinion sur l'hypothèse suivante :

La composition des mouvements célestes en un mouvement direct selon la tangente (mouvement inertiel) et un mouvement d'attraction vers le centre du corps... mon hypothèse est que l'attraction est toujours en proportion inverse du carré de la distance entre les centres...

Hooke est incapable de démontrer mathématiquement sa conjecture. Cependant, il réclame la priorité sur la loi du carré inverse lorsque les travaux de Newton sont connus. Cette prétention engendre une amère dispute avec Newton qui élimine toutes références à Hooke dans les *Principia*.

Mesure du temps

Le développement d'instruments permettant une mesure précise du temps est une préoccupation de premier plan au XVII^e siècle. L'activité scientifique croissante et la recherche de données quantitatives descriptibles mathématiquement créent un besoin pressant pour des instruments pratiques et efficaces de mesure du temps.

De plus, pour calculer la longitude d'un navire en mer, on a besoin d'une bonne horloge. En effet, la longitude est mesurée à l'aide du décalage horaire en prenant comme point de repère le premier méridien. Puisque la Terre tourne de 360° de longitude par jour, elle tourne de 15° à chaque heure.

Par conséquent, pour chaque 15° à l'ouest du premier méridien, le décalage horaire est d'une heure. Lorsque le Soleil est au zénith, le capitaine d'un bateau en mer sait qu'il est midi à sa position. S'il possède une horloge indiquant l'heure exacte au premier méridien, il peut alors déterminer sa longitude. La latitude, quant à elle, est déterminée par la position des étoiles.

Au XVII^e siècle, la mesure de la longitude était particulièrement importante pour une puissance navale comme l'Angleterre, mais également pour tous les pays qui s'étaient lancées dans l'exploration maritime au siècle précédent. L'accroissement du commerce maritime et la nécessité de développer des instruments de navigation fiables ont incité la Royal Society à offrir des prix pour récompenser l'invention d'horloges fiables.

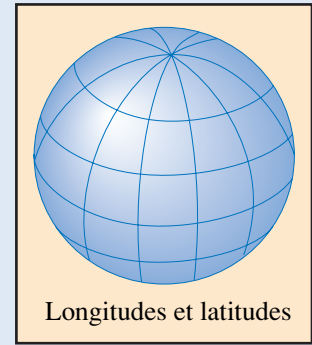
C'est par l'étude de la vibration d'un ressort et par la description de cette vibration à l'aide des fonctions trigonométriques qu'il a été possible de mesurer la grandeur de l'impulsion nécessaire pour compenser l'amortissement de la vibration du ressort et construire une horloge répondant aux exigences de l'époque. Une grande partie de ce travail a été réalisé par Hooke.

Selon la loi de Hooke, la force de rappel d'un ressort est donnée par

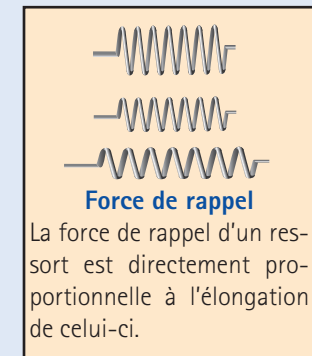
$$F = -kx$$

où k est la constante de rappel en N-m et x est l'élongation ou la compression subie par le ressort.

La description par les fonctions sinusoïdales de la vibration d'un ressort a permis d'étudier ce phénomène et de calculer l'impulsion nécessaire pour empêcher l'amortissement de la vibration. L'application technologique la plus connue de ces notions scientifiques est l'horloge dont il faut remonter le mécanisme qui donne, à chaque vibration, l'impulsion nécessaire pour conserver l'amplitude de la vibration.



Longitudes et latitudes



Force de rappel

La force de rappel d'un ressort est directement proportionnelle à l'élongation de celui-ci.

