



Christiaan Huygens

1629-1695

Au terme d'une fructueuse carrière en sciences et après un long séjour à l'Académie Royale des Sciences à Paris, Christiaan Huygens consacre le reste de sa vie à rédiger *Cosmotheoros, sive de terris coelestibus earumque ornatu conjecturae*. S'inspirant des thèses coperniciennes, il y développe l'idée d'autres formes de vie autour de d'autres Soleils.

# Christiaan Huygens

Le physicien, astronome et mathématicien Christiaan Huygens est né le 14 avril 1629 à La Haye en Hollande. Son père, Constantin, est un diplomate de carrière, il est stathouder des Provinces-Unies et son cercle d'amis compte plusieurs savants. Jusqu'à l'âge de 16 ans, il reçoit sa première éducation à la maison par des professeurs privés. Son éducation a été influencée par René Descartes qui faisait partie des amis de son père et surveillait avec grand intérêt la progression du jeune Christiaan.

À partir de 1645, il étudie le droit et les mathématiques à l'université de Leyde, il eut pour professeur le mathématicien Frans Van Schooten (1615-1660) qui l'initie à l'algèbre au travers des œuvres de François Viète (1640-1603)<sup>1</sup>. Ses premiers travaux sont en mathématiques et, à l'âge de 22 ans, il publie un court texte pour réfuter la démarche de Grégoire de Saint-Vincent qui

prétend avoir réalisé la quadrature du cercle. En 1652, il s'intéresse au problème des chocs et étudie les règles exposées par René Descartes (1596-1660), dans les *Principes de la philosophie*, il s'intéresse tout particulièrement au principe de la conservation cartésienne de la quantité de mouvement  $mv$  et, pour fins de calcul, il considère les quantités  $mv^2$  et constate que ce sont celles-ci qui sont conservées avant et après les chocs. Cette découverte lui permet de déterminer les règles générales des chocs, ce que Descartes n'avait pu faire, son principe de conservation étant erroné. Les travaux de Huygens sur ce sujet n'ont été publiés qu'en 1669 à l'occasion d'un concours lancé par la Royal Society. Les mathématiciens anglais John Wallis (1616-1703) et Christopher Wren (1632-1723) ont présenté eux aussi des solutions satisfaisantes à ce problème, mais moins générales que celle de Huygens. D'abord sceptique lorsqu'il prend connaissance en 1671 des travaux de Huygens, Wilhelm von Leibniz (1646-1716) reconnaît en 1677 que Huygens a découvert un principe général de la physique. Il énonce alors le principe de la « conservation des forces vives,  $mv^2$  », qui est le double de ce qui est maintenant appelé *énergie cinétique*.

En 1654, Huygens démontre la validité du procédé trigonométrique de Wil-



Provinces-Unies en vert

1. Van Schooten publie une édition complète des œuvres de François Viète en 1646 et ré-édite la *Géométrie* de Descartes en 1649. Dans son ouvrage *Exercitationes mathematicae* publié en 1657, il applique le calcul algébrique aux problèmes géométriques et montre comment étendre la géométrie analytique de Descartes à la dimension 3.

lebrord Snell pour calculer les décimales de  $\pi$ . Durant cette même année, il développe avec son frère une nouvelle technique de polissage du verre ce qui lui permet de construire de meilleures télescopes à l'aide desquels il réalise diverses observations astronomiques. En 1655, il découvre le satellite de Saturne, appelé maintenant Titan, et établit que les anneaux de Saturne<sup>2</sup> sont formés de roches. Dans *Système Saturnien*, paru en 1659, il explique les phases et les changements de l'anneau.

Cette même année, il fait un premier voyage à Paris où il entend parler de la correspondance de Blaise Pascal et Pierre de Fermat au sujet du problème des jeux de hasard lors, il s'intéresse au problème et publie en 1657 le premier livre sur le calcul des probabilités dans les jeux de hasard dans lequel il introduit la notion d'espérance mathématique. Les notions développées par Huygens sont reprises par Jacques Bernoulli (1654-1705) dans son *Ars conjectandi*, qui fut publié en 1713, après sa mort.

En 1656, Huygens observe la nébuleuse d'Orion et constate qu'elle est constituée de plusieurs étoiles. Pour ses observations en astronomie, Huygens a besoin d'une mesure fiable du temps. Il cherche alors à développer une horloge utilisant un pendule et constate que Galilée s'est trompé en prétendant que l'oscillation circulaire d'un pendule est parfaitement isochrone. Si l'amplitude du pendule dépasse 5 degrés par rapport au point le plus bas, le mouvement n'est plus isochrone. Il démontre que lorsque le pendule simple décrit une cycloïde, la courbe obtenue est isochrone, c'est-à-dire que la période est constante quelque soit l'amplitude de l'oscillation. Il construit alors une horloge dans lequel le pendule oscille entre deux mâchoires cycloïdales pour lui faire décrire une oscillation cycloïdale<sup>3</sup>. Il décrit la théorie du mouvement du pendule cycloïdal en 1673 dans son plus célèbre ouvrage, in-

titulé *Horologium Oscillatorium sive de motu pendulorum*. Huygens propose aussi l'emploi du ressort spiral dans les montres, la première montre utilisant ce principe est construite en 1675. Robert Hooke (1635-1703) avait cependant mis de l'avant cette idée quinze ans plus tôt. Les recherches de Huygens sur la mesure du temps l'amènent à introduire un nouveau champ d'étude mathématiques, celui des développées d'une courbe.

En 1666, Huygens est invité par Colbert à siéger à l'Académie Royale des Sciences. Il poursuit ses observations à l'Observatoire de Paris créé par Louis XIV en 1671 et dirigé par Jean-Dominique Cassini (1625-1712). Huygens observe d'autres nébuleuses et découvre quelques étoiles doubles. De 1666 à 1681, il côtoie les plus grands scientifiques de l'époque à l'Académie des sciences, recevant de Louis XIV une pension annuelle de 6 000 livres. C'est durant ce séjour, en 1678, qu'il rédige son *Traité de la lumière* qui sera publié à Leyde en 1690. Dans cet ouvrage, il défend une théorie ondulatoire de la lumière<sup>4</sup> qui s'oppose à la théorie corpusculaire de Newton.

En 1681, il retourne en Hollande après une grave maladie. Il y restera jusqu'à sa mort. Son retour en France devient impossible après le décès de son protecteur Colbert, en 1683, les exactions auxquelles sont confrontés ses coreligionnaires en France avec la Contre-Réforme et la révocation de l'édit de Nantes en 1685, qui oblige tous les protestants à quitter la France catholique. Huygens devient professeur de géométrie à Breda et se rend en Angleterre en 1689 pour rencontrer Newton. Il passe ses dernières années en Hollande et décède le 8 juillet 1695 à La Haye.

2. Galilée avait observé ce phénomène mais l'avait mal interprété car son télescope n'était pas assez puissant.

3. Voir Huygens03, Développée d'une courbe.

4. Voir Huygens02, De la lumière.