



**Bonaventura  
Cavalieri**  
1598-1647

Cavalieri a créé la géométrie des indivisibles, dont Roberval lui disputa cependant l'invention : il concevait les lignes comme formées d'un nombre infini de points; les surfaces, d'une infinité de lignes, et les solides, d'une infinité de surfaces, et il réussit, à la faveur de cette représentation simple, à résoudre un grand nombre de problèmes.

# Bonaventura Cavalieri

Bonaventura Cavalieri était un mathématicien et un religieux italien né à Milan en 1598 et mort à Bologne le 3 décembre 1647. À l'âge de 7 ans il joint les rangs des jésuites<sup>1</sup> à Milan. En 1616, il est transféré au monastère jésuite de Pise. L'étude des ouvrages d'Euclide a éveillé son intérêt pour les mathématiques. Le cardinal Frederico Borromeo, constatant le génie de Cavalieri lors de son séjour au monastère de Milan, le présente à Galilée. Après cette rencontre, Cavalieri considère qu'il est un disciple de l'astronome. Il étudie la géométrie et les mathématiques avec Benedetto Castelli qui enseigne à l'université de Pise et s'intéresse aux problèmes du système optique et du mouvement.

En 1619, il applique pour la chaire de mathématiques de l'université de Bologne, mais il est jugé trop jeune pour un poste aussi prestigieux. Il tente sa chance à l'université de Pise lorsque Castelli quitte pour Rome mais sa candidature n'est pas retenue. En 1621, il est nom-

mé diacre et assistant du Cardinal Frederico Borromeo au monastère de Milan. Il y enseigne la théologie jusqu'en 1623 lorsqu'il devient prieur de Saint-Pierre à Lodi, une ville de Lombardie au nord de l'Italie. Son séjour à Lodi dure trois ans et en 1626 il se joint au monastère jésuite de Parme jusqu'en 1629.

En 1629, il devient titulaire de la chaire de mathématiques de Bologne et il y enseigne les mathématiques jusqu'à sa mort en 1647. Ses travaux portent sur les mathématiques, l'optique et l'astronomie. Il fut en grande partie responsable de l'implantation rapide des logarithmes en Italie en publiant des tables qui contenaient les logarithmes des fonctions trigonométriques pour les astronomes.

En 1632, il fit paraître un ouvrage intitulé *Directorium universale uranometricum*. Dans cet ouvrage, il donne des tables de rapports trigonométriques à huit décimales ainsi que leur logarithme. Lors de son arrivée à Bologne, il avait déjà conçu la *méthode des indivisibles* qui a joué un rôle important dans le développement du calcul intégral. Cette méthode était une variante de la *méthode d'exhaustion* utilisée par Archimède et qui incorporait la théorie des quantités géométriques infiniment petites de Kepler.

1. Appelé également hiéronymite, ordre religieux, différent des jésuites mais que plusieurs auteurs confondent, qui avait Saint-Jérôme pour patron. Hiéronymite vient de « Hiéronymus », nom latin de Saint-Jérôme.

Cavalieri a écrit onze livres de 1632 à 1646, sur les sections coniques, la trigonométrie, l'optique, l'astronomie et l'astrologie. Il a publié deux livres en astrologie, l'un en 1639 et l'autre en 1646. Ce dernier ouvrage était intitulé *Perpetua de planetaria de ruota de della de Trattato*.

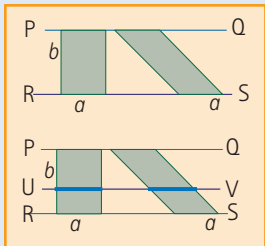
Cavalieri a correspondu avec plusieurs mathématiciens dont Galilée, Mersenne, Torricelli et Viviani. Sa correspondance avec Galilée compte 112 lettres.

### Méthode des indivisibles

La méthode des indivisibles fut présentée en 1635 dans son ouvrage *Geometria indivisibilis continuorum nova* (Traité des indivisibles). Dans cet ouvrage, Cavalieri décrit sa méthode sans jamais définir clairement ce qu'il entend par indivisible.

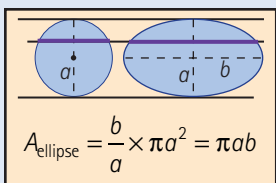
Dans cette méthode, il conçoit une surface comme constituée par des droites parallèles équidistantes et un solide comme composé de plans parallèles équidistants.

Le fondement de sa méthode pour les surfaces s'énonce comme suit :



*Si deux figures planes sont comprises entre deux droites parallèles et si toutes les intersections de ces figures avec une droite parallèle aux deux premières ont même longueur, alors les figures planes ont même aire.*

La méthode de Cavalieri peut être généralisée pour trouver l'aire de figures lorsque l'aire des indivisibles est dans un rapport donné :



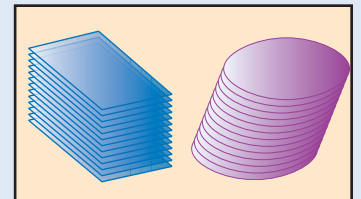
*Si deux figures planes ont même hauteur et si des sections qui sont obtenues par des lignes parallèles aux bases et à égale distance de celles-ci sont toujours dans*



*un rapport donné, alors les aires des deux figures sont aussi dans le même rapport.*

Cavalieri a utilisé la même approche pour calculer le volume de différents solides. Le principe des indivisibles s'énonce alors comme suit :

*Si deux solides sont compris entre deux plans parallèles et si toutes les intersections de ces solides avec un plan parallèle aux deux premiers ont même aire, alors les solides ont même volume.*



La méthode des indivisibles annonce le calcul intégral dans lequel l'aire d'une surface plane est la somme des aires de rectangles dont la largeur tend vers 0 et le volume d'un solide est la somme des volumes de tranches du solide lorsque l'épaisseur de ces tranches tend vers 0.