





**Archimède**  
~287 à ~212

Le mathématicien grec Archimède est né à Syracuse, en Sicile, vers 287 avant notre ère et est mort en 212, tué par un soldat romain lors de la seconde guerre punique. Sa vie fut entièrement consacrée à la recherche scientifique et ses découvertes sont tellement fondamentales qu'elles ont des retombées dans tous les champs scientifiques. Il a séjourné en Égypte et a peut-être étudié à Alexandrie avec les successeurs d'Euclide. Il correspondait avec Ératosthène qui fut son ami et à qui il communiqua plusieurs de ses découvertes par écrit.

# EURÉKA! EURÉKA!

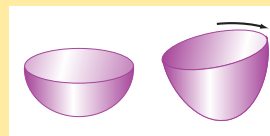
**André Ross**  
Cégep de Lévis-Lauzon

On raconte plusieurs anecdotes sur Archimède et l'une des plus célèbres est l'histoire de la couronne du roi Hiéron. À son accession au trône de Syracuse, celui-ci s'engagea à offrir une couronne d'or aux dieux. Il demanda à un orfèvre de réaliser cette couronne en lui fournissant une quantité d'or qu'il avait préalablement pesée. La couronne produite avait exactement le même poids que l'or fourni par Hiéron. Cependant celui-ci, soupçonnant l'orfèvre d'avoir remplacé une certaine quantité d'or par de l'argent, demanda à Archimède de prouver que l'orfèvre l'avait fraudé. C'est en prenant son bain que le savant aurait eu l'intuition de la façon de prouver le subterfuge. Il constata que, plus la partie immergée de son corps était importante, plus la quantité d'eau qui débordait du bain était importante. Fier de sa découverte, il se serait précipité nu dans la rue en criant : « Eurêka, Eurêka » (j'ai trouvé, j'ai trouvé).

Il prit deux solides de même masse que la quantité d'or fournie par Hiéron, l'un en or et l'autre en argent. Après avoir rempli un contenant d'eau jusqu'au bord, il y plongea la masse d'or et observa que le contenant perdait une certaine quantité d'eau. Il recommença avec la masse en argent et constata que le déversement d'eau était plus important que dans le cas de la masse d'or. Il refit alors l'expérience avec la couronne et

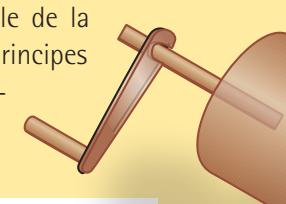
constata qu'il perdait plus d'eau qu'avec la masse en or et moins qu'avec la masse en argent, ce qui démontra qu'une certaine quantité d'argent avait été mélangée à l'or pour réaliser la couronne (dans l'expérience d'immersion d'Archimède, la forme du solide plongé dans l'eau importe peu).

Dans son ouvrage *Sur les corps flottants*, Archimède présente ses travaux en hydrostatique et traite de l'équilibre d'un parabolioïde de révolution flottant dans un liquide. Le problème est le suivant : si le parabolioïde est penché d'un certain nombre de degrés, réussira-t-elle à se relever ? Cette étude débouche sur le problème de l'équilibre des coques de navire.

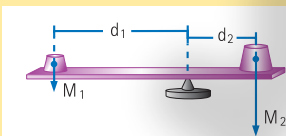


## Étude des leviers

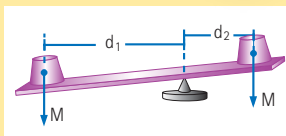
Archimède s'est également intéressé au problème de la manipulation des objets lourds, ce qui l'a amené à étudier et classer les leviers dont il a énoncé les principes. Dans son étude des leviers, Archimède adopte une approche analogue à celle de la géométrie en énonçant des principes physiques sous forme de postulats comme suit :



- Des masses inégales, à des distances inversement proportionnelles à ces masses, sont en équilibre.



- Des masses égales à des distances différentes ne sont pas en équilibre et penchent du côté de la masse qui est à la plus grande distance.

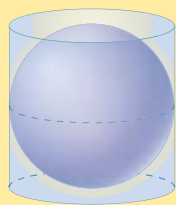


- Des masses qui s'équilibrent à des distances égales sont égales.

Archimède n'a pas inventé les leviers; ils étaient utilisés depuis fort longtemps. Cependant, il a fait une description mathématique des caractéristiques fondamentales des leviers et a utilisé cette abstraction mathématique pour en démontrer d'autres propriétés. Il y a une grande différence entre l'utilisation d'une technique et la compréhension des principes scientifiques sous-jacents.

Le résultat dont Archimède était le plus fier est le suivant :

*Lorsqu'un cylindre est circonscrit à une sphère avec un diamètre égal à celui de la sphère, le*



*volume et la surface du cylindre sont une fois et demie le volume et la surface de la sphère.*

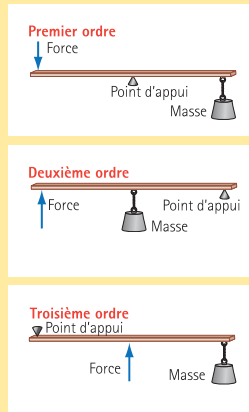
Il a demandé que la figure illustrant ce théorème soit gravée sur sa pierre tombale. Cette relation est très intéressante. Le volume du cylindre est le produit de l'aire de sa base par sa hauteur. Son aire est la somme de l'aire de sa surface latérale et de l'aire de ses bases. L'aire de la surface latérale est le produit de la

Figure 3

circonférence de sa base par sa hauteur et les deux bases sont des cercles de même rayon que la sphère. Il est donc facile de trouver le volume et la surface de la sphère connaissant cette relation (**voir la section problèmes**).

Archimède a développé plusieurs mécanismes utilisant les poulies, en particulier les catapultes, utilisées pour défendre la ville de Syracuse contre les attaques des légions romaines. Il a également inventé une vis sans fin,

### Classification des leviers



appelée vis d'Archimède (**Fig. 3**). Insérée dans un cylindre, elle servait à élever l'eau. Elle est encore utilisée pour l'irrigation des champs en Afrique.

Archimède s'est également rendu célèbre en calculant l'aire de polygones inscrits et circonscrits à un cercle, ce qui lui a permis de déterminer que la valeur de  $\pi$  est comprise entre  $3\frac{10}{71}$  et  $3\frac{10}{70}$ .

## Carthage et les guerres puniques

Le roi Hiéron meurt en 215. Son successeur décide de s'allier à Carthage alors en guerre avec Rome. Archimède est tué lors de la prise de Syracuse par les romains trois ans plus tard. Ville d'Afrique du Nord située sur le golfe de Tunis, Carthage fut fondée vers 814 avant notre ère. L'adjectif punique vient du latin Punicus (Poeni) qui désignait les Carthaginois. Les guerres puniques avaient pour but l'hégémonie en Méditerranée occidentale et elles éclatèrent lorsque Rome, après avoir conquis l'Italie méridionale, se heurta à Carthage en Sicile.

Il y eut trois guerres puniques, la première de 264 à 241 avant notre ère, la deuxième de 218 à 201 et la troisième de 149 à 146. Au terme de la troisième, Carthage fut détruite. Selon le récit qu'en fit le poète romain Virgile dans l'Énéide, la ville aurait été fondée par la reine Didon accompagnée de partisans venus de Phénicie et de Chypre. Détruite en 146 au terme de la troisième guerre punique, elle fut reconstruite une première fois sous le nom de Colona Julia en honneur de la déesse Junon. César la fit reconstruire sur un site différent, où elle devint un centre intellectuel et religieux des possessions romaines en Afrique, puis un centre chrétien. Elle fut prise par les Vandales en 439, reconquise en 534 par Bélisaire pour le compte de l'Empire byzantin et pillée par les Arabes en 698. Carthage n'était plus qu'une simple bourgade lorsque Louis IX (Saint Louis) y mourut de la peste en 1270 lors de la huitième croisade, qui avait pour but de convertir le Sultan de Tunisie.

