

# $\pi$ : Le nombre le plus passionnant de l'histoire des mathématiques

La lettre grecque  $\pi$  (prononcer Pi) est utilisée en mathématiques pour désigner le nombre réel correspondant au rapport du périmètre du cercle à la longueur de son diamètre.

$$\pi = \frac{\text{Périmètre du cercle}}{\text{diamètre du cercle}}$$

On a longtemps écrit ce rapport  $\frac{\pi}{d}$  puis on a simplifié et noté simplement  $\pi$ .

C'est un nombre aux décimales sans limite...

Il est utilisé pour calculer le périmètre (on disait autrefois la circonférence) d'un cercle, son aire ou encore le volume d'une boule. On le retrouve également dans d'autres branches des mathématiques telles que l'analyse ou l'algèbre.

Dans la pratique, on utilise souvent la valeur approchée au centième de  $\pi$  mais attention  $\pi \neq 3,14$ .

Le nombre  $\pi$  résume une histoire des mathématiques vieille de plus de 3000 ans. Il est au cœur des problèmes de géométrie dès l'Antiquité, et en particulier chez les Grecs.

## 1. Tablette babylonienne

La plus ancienne valeur de  $\pi$  dont l'utilisation est attestée provient d'une tablette babylonienne en écriture cunéiforme, découverte en 1936 et datée de 2000 avant J.-C. Le chiffre  $\pi$  aurait été trouvé en comparant le périmètre du cercle avec celui de l'hexagone inscrit, égal à trois fois le diamètre ; ils en déduisirent cette valeur approximative :

$$\pi \approx 3 + \frac{1}{8} \text{ (soit } \approx 3,125 \text{)}$$

## 2. Papyrus de Rhind

Découvert en 1855, le papyrus de Rhind contient un texte recopié vers l'an 1650 avant notre ère par le scribe égyptien Ahmès, d'un manuel de problèmes plus ancien encore. Le calcul mentionné par ce texte implique que  $\pi$  était évalué à

$$\pi \approx \left(\frac{16}{9}\right)^2 \text{ (soit } \approx 3,160 \dots \text{)}$$

## 3. Archimède

Archimède (287-212 av. J.-C.) utilise des figures géométriques régulières inscrites et circonscrites dans un cercle pour calculer une approximation de l'aire du disque.

$$\text{En effet on a aussi } \pi = \frac{\text{Aire du disque}}{\text{carré du rayon du disque}}$$

Avec des polygones à 96 côtés Archimède obtint comme encadrement:

$$3 + \frac{10}{71} < \pi < 3 + \frac{10}{70}$$

Ce qui donne  $\pi \approx 3.142$  avec une précision de 1/1000. On utilisera la méthode d'Archimède pendant près de 2000 ans.

# $\pi$ : Le nombre le plus passionnant de l'histoire des mathématiques

## 4. Al'Kashi

Vers 1450, Al'Kashi calcule  $\pi$  avec une précision de 14 décimales par la méthode des polygones d'Archimède. C'est la première fois dans l'histoire des mathématiques que l'on obtient plus de 10 décimales de  $\pi$ .

$$\pi \approx 3,141\,592\,653\,589\,79$$

## 5. Ludolph von Ceulen

En 1609, Ludolph von Ceulen, après des années de recherche, obtient 34 décimales du nombre  $\pi$  qu'il fait graver sur sa tombe.

$$\pi \approx 3,141\,592\,653\,589\,793\,238\,462\,643\,383\,279\,502\,8$$

## 6. Du début XVIII° au milieu du XX°

Il faudra attendre le 18<sup>ième</sup> siècle pour que l'on trouve 100 décimales au nombre  $\pi$  et le début du 20<sup>ième</sup> pour connaître 1000 décimales.

En 1874, Williams Shanks calcule les 707 décimales du nombre  $\pi$  que le Palais de la découverte de Paris recopie en 1967 sur le plafond de la salle " $\pi$ ".

Les décimales étaient fausses à partir de la 528<sup>ème</sup>. L'erreur de Shanks fut découverte en 1945, et contrairement à ce que l'on raconte encore, les décimales de la salle  $\pi$  du Palais de la découverte sont aujourd'hui toutes parfaitement exactes.

## 7. En conclusion

Le nombre  $\pi$  intervient aujourd'hui dans presque tous les domaines des mathématiques (trigonométrie, nombres complexes, exponentielles, statistiques mais également en physique, en astronomie... ) Bien que l'on puisse maintenant calculer des millions de décimales de  $\pi$  ( plus de 200 milliards) à l'aide de supercalculateurs et d'algorithmes puissants (détail [ici](#)), les recherches sur ce nombre ne sont pas closes : par exemple, on ne sait pas si les décimales de  $\pi$  sont aléatoires.

Connaître la milliardième décimale du nombre  $\pi$  obligeait à calculer les précédentes. En 1995 le mathématicien canadien Simon Plouffe découvrit, avec l'aide de Peter Borwein et David Bailey, une formule qui possède la propriété inattendue d'autoriser le calcul des décimales binaires du nombre  $\pi$  indépendamment les unes des autres, ce que tout le monde croyait impossible.

Le français Fabrice Bellard a détenu le record du monde, en 1997, en ayant calculé la mille milliardième décimale binaire du nombre  $\pi$  (un 1). Le record actuel date du 11/09/00 et est détenu par Colin Percival (projet [PiHex](#)) qui a obtenu le [millionième de milliards](#) digit binaire de  $\pi$  (un 0).

## 8. Et pour finir une anecdote ...

Nouveau record, très spécial, établi autour du nombre  $\pi$  : Akira Haraguchi , psychiatre japonais de 59 ans, a établi le 3 octobre 2006 le record de mémorisation du nombre " $\pi$ " en alignant par cœur 100 000 décimales. Il lui aura fallu 16 h 30 min pour accomplir cet exploit. Akira Haraguchi était déjà parvenu à réciter à la suite 54 000 décimales de  $\pi$  en 2005, mais le record n'avait pas été homologué car il avait dépassé le temps imparti par les organisateurs. Ce nouveau record a été établi sans limite de temps.