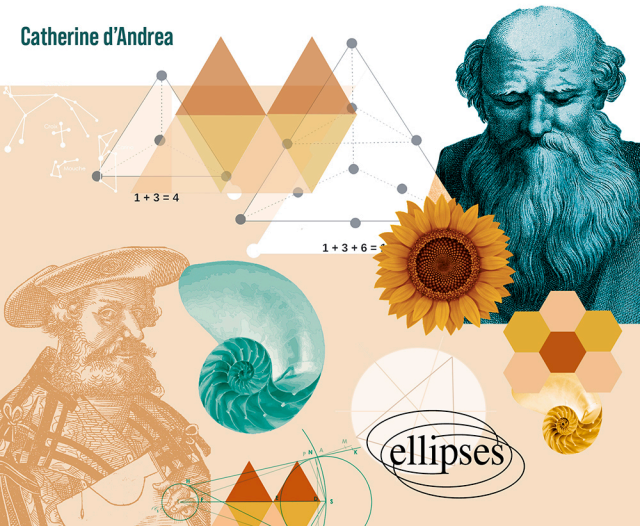


# Histoire *et* légendes mathématiques

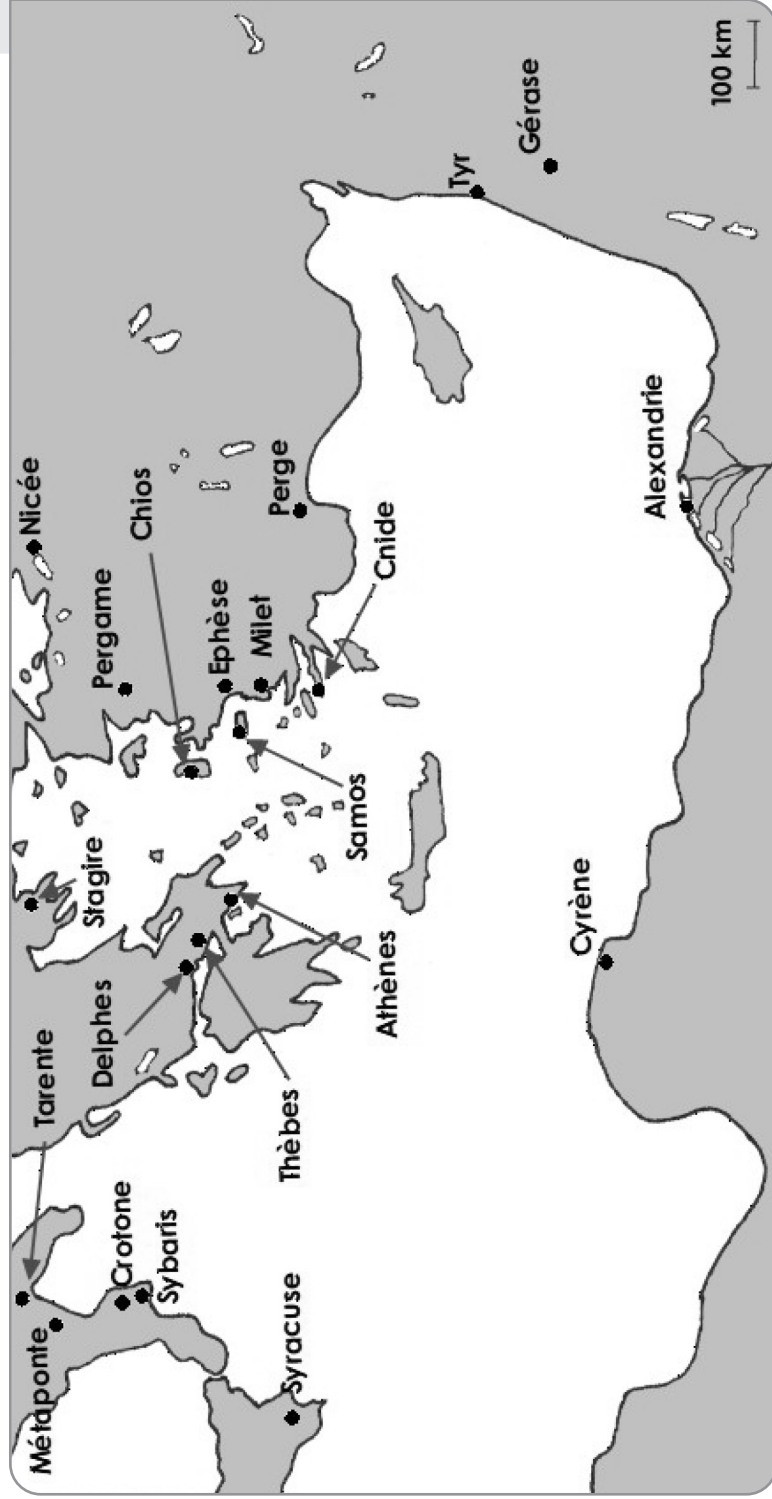
Catherine d'Andrea



Partie 1.

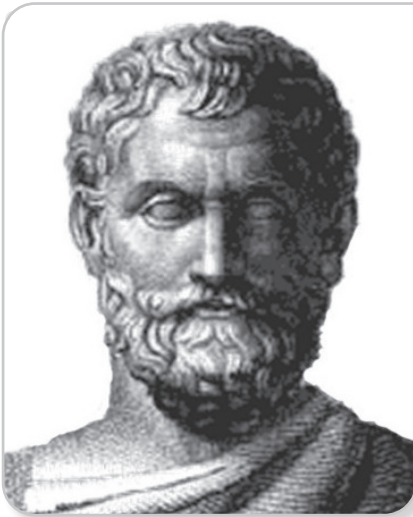
# Les mathématiciens *de l'Antiquité*





## Chapitre 1.

# Thalès « le Sage »



⌘ Env. 624-547 av. J.-C.

L'histoire des mathématiques grecques commence au VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, à Milet. Pour situer les lieux, précisons que la ville se situait sur la côte Ouest de la Turquie actuelle. C'est de là qu'est originaire Thalès, considéré comme le premier mathématicien connu de l'Histoire. Le terme est d'ailleurs mal choisi, puisqu'il n'apparaîtra qu'un peu plus tard avec Pythagore.

Thalès n'est certainement pas le premier homme à savoir compter ou tracer des figures géométriques, mais il aime observer et réfléchir. Il s'intéresse à la géométrie, à l'astronomie, à la philosophie. Contrairement à ses contemporains, les résultats de Thalès ne concernent pas des figures particulières. Il considère les objets mathématiques de manière générale : lorsqu'il parle des propriétés du cercle, cela concerne tous les cercles, pas seulement celui qu'il vient de tracer. Il propose également des démonstrations, posant ainsi les bases du raisonnement déductif. C'est en cela que Thalès est considéré comme le premier mathématicien.

Il est marchand de profession. Et c'est un homme avisé : un jour, alors qu'il conduisait une caravane, un mulet chargé de sacs de sel tomba à l'eau au passage d'un gué. Une partie du sel se trouva ainsi dissoute. Ayant regagné la terre ferme, le mulet se sentit plus léger et au gué suivant se

jeta volontairement à l'eau pour alléger à nouveau son fardeau. Afin de lui faire perdre cette fâcheuse habitude, Thalès le chargea d'éponges à l'expédition suivante.

Il fit de nombreux voyages et put acquérir un certain nombre de connaissances, en géométrie et en astronomie notamment. Époustouffé par la grandeur des pyramides de Gizeh lors d'un voyage en Égypte, il réussit avec succès à calculer la hauteur de la pyramide de Khéops. Pour le remercier de cette mesure, le Pharaon Àhmôsis II lui accorda l'accès à sa bibliothèque, qui renfermait notamment tous leurs calculs en astronomie. Grâce à ces nouvelles connaissances, il aurait prédit l'éclipse de soleil qui a eu lieu le 28 mai 585 av. J.-C. (Les Lydiens et les Mèdes, alors en guerre, en furent terrorisés et signèrent la paix). Il aurait également découvert l'inégalité des jours et des nuits suivant les saisons et qu'une année dure environ 365 jours. Enfin, il observe que la constellation de la petite ourse permet de repérer aisément l'étoile polaire et donc le Nord. Se servant de ses observations astrologiques, il découvre que la position de la Terre par rapport au Soleil permettra au climat bénéfique d'obtenir une récolte d'olives abondante la saison suivante. Il se serait débrouillé pour acquérir tous les pressoirs à huile de la région et, en imposant le prix de l'huile, il se serait alors enrichi rapidement. Il paraît que certains de ses compatriotes lui reprochaient le manque d'aspect pratique de ses recherches : Thalès venait de leur démontrer le contraire.

Muni de sa grande fortune, Thalès se consacre ensuite pleinement à l'étude de la géométrie et de la philosophie. Tout occupé à ses problèmes, il est passablement distrait. On raconte qu'alors qu'il marchait à travers la campagne en compagnie de sa servante, regardant le ciel pour y observer les astres, il ne vit pas un grand trou au milieu du chemin et tomba dedans. La jeune femme, qui elle l'avait évité, lui dit alors, en l'aidant à sortir du trou :

« Tu n'arrives pas à voir ce qui est à tes pieds et tu crois pouvoir connaître ce qui est dans le ciel ! »

Ce serait à lui que l'on devrait la célèbre formule :

« Connais-toi toi-même ».

Selon lui, une vie juste et bonne consiste à « s'abstenir de pratiquer ce que nous blâmons chez les autres » et lorsqu'on l'interroge sur la chose la plus étrange qu'il aurait vue, il aurait répondu : « Un tyran âgé ». Il est

considéré comme l'un des sept sages de la Grèce antique. Il fonde une école à Milet, où il transmet ses connaissances à de nombreux élèves, dont un est particulièrement célèbre, puisqu'il s'agit de Pythagore.

Thalès a donc permis de fonder les bases des mathématiques, mais également de l'astronomie et de la philosophie. Il meurt vers 547 av. J.-C. Il se passionnait pour la gymnastique et on l'aurait trouvé dans les gradins, mort par déshydratation lors d'une compétition à laquelle il assistait.

Sur son tombeau, fut inscrite cette épitaphe :

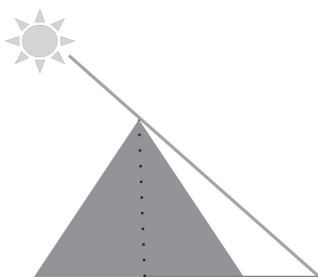
« Ce tombeau est certes étroit, mais considère qu'il atteint les dimensions du ciel, la gloire de Thalès, l'homme très sensé. »



## La mesure de la grande pyramide de Khéops

Le Pharaon Ahmôsis II aurait mis les connaissances de Thalès à l'épreuve en lui disant que personne n'était en mesure de savoir quelle était la hauteur de la Grande Pyramide de Khéops. Thalès décida donc de relever le défi en mesurant cette hauteur.

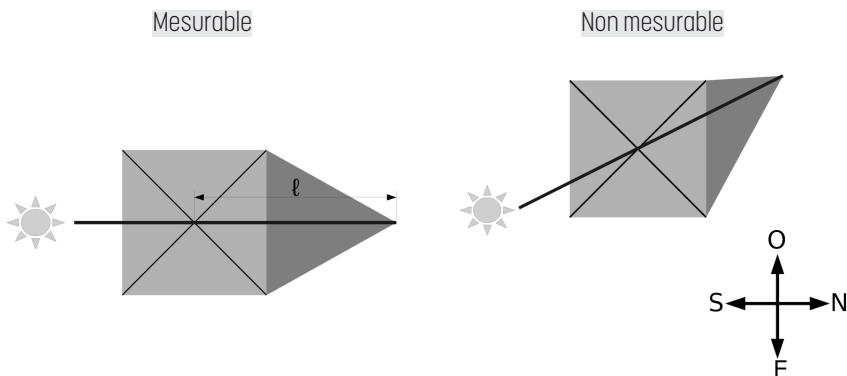
Pour commencer, il lui fallait choisir une unité de longueur : il utilisa sa propre taille et nomma cette unité « le thalès ». L'idée étant que lorsque l'ombre de Thalès sera égale à sa taille, il en sera de même pour la pyramide. Il suffira alors de mesurer la longueur de l'ombre de cette pyramide.



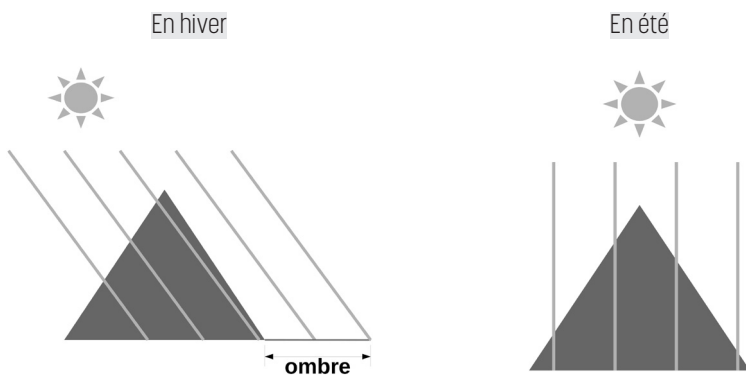
Vu ainsi, le problème a l'air assez simple : la mesure d'un obélisque, par exemple, n'aurait posé aucun problème. Mais pour une pyramide, il faut pouvoir mesurer toute la longueur de l'ombre, c'est-à-dire à partir du centre de la base, qui se trouve à un endroit inaccessible, à l'intérieur de celle-ci. Pour cela, l'ombre devait être perpendiculaire au côté du carré de base : la mesure de l'ombre est alors égale à la longueur de la

moitié du côté de la base à laquelle il faut ajouter la partie de l'ombre qui dépasse de la pyramide. Donc à un moment où le soleil est orienté plein sud, c'est-à-dire à midi (heure solaire), la pyramide ayant elle-même une face orientée plein sud.

Vue de dessus :



D'autre part, le soleil doit être suffisamment bas pour que l'ombre de la pyramide dépasse au sol, donc plutôt en hiver. Gizeh étant situé à  $30^\circ$  de latitude Nord, il a été calculé que cela n'est possible que deux jours par an : le 21 novembre et le 20 janvier. Thalès n'a donc pas pu mesurer la hauteur de cette pyramide n'importe quand :



Il obtient 18 thalès pour l'ombre, puis il mesure la partie cachée de l'ombre, soit la moitié de la longueur du côté de la pyramide et obtient 67 thalès. La pyramide de Khéops mesure donc  $18 + 67 = 85$  thalès.

Or, 1 thalès vaut 3,25 coudées égyptiennes.

Donc, la pyramide fait  $85 \times 3,25 = 276,25$  coudées.

On sait aujourd'hui que la pyramide mesure 147 mètres, soit 280 coudées. La mesure de Thalès était donc assez précise.

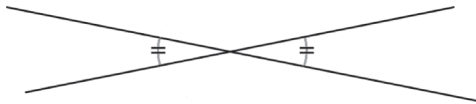
Notons au passage que nous pouvons calculer la taille de Thalès :

$$\frac{147}{276,25} \times 3,25 \approx 1,73 \text{ m.}$$

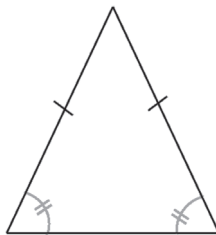


## Les découvertes mathématiques attribuées à Thalès

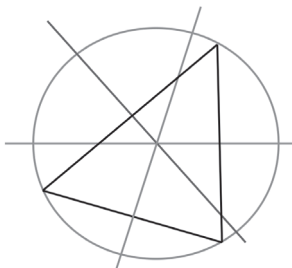
- Il considère l'angle comme un objet mathématique à part entière.
- Définition du diamètre d'un cercle.
- Deux angles opposés par le sommet sont égaux :



- Un triangle isocèle a deux angles égaux :



- Construction du cercle circonscrit à un triangle :



- Et bien sûr : son fameux théorème !



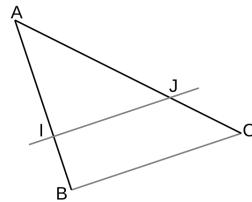
On peut noter à ce sujet que ce théorème n'a pas été découvert par Thalès : il était connu des Babyloniens et des Égyptiens bien avant la naissance de Thalès. Et c'est Euclide, bien plus tard, qui en donna la première démonstration. Dans les pays anglo-saxons, le théorème de Thalès correspond au théorème qui affirme qu'un triangle inscrit dans un cercle et dont un côté est un diamètre est un triangle rectangle. Et là, cette propriété est bien attribuée à Thalès. Le théorème qui affirme qu'une droite parallèle à l'un des côtés d'un triangle sectionne ce dernier en un triangle semblable (voir énoncés précis ci-dessous) est connu chez eux sous le nom de "théorème d'intersection".

■ Théorème de Thalès "français" :

Si  $I \in (AB)$ , si  $J \in (AC)$

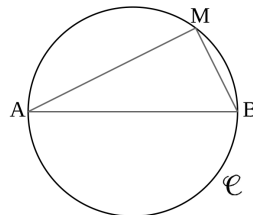
et si  $(IJ) \parallel (BC)$

$$\text{alors } \frac{AI}{AB} = \frac{AJ}{AC} = \frac{IJ}{BC}.$$



■ Théorème de Thalès "anglo-saxon" :

Si  $M$  est un point du cercle de diamètre  $[AB]$  alors  $ABC$  est un triangle rectangle en  $C$ .



■ Et enfin, en Suisse, le théorème de Thalès est encore différent :

$$AH^2 = HB \times HC.$$

Mais ce qui est étonnant ici, c'est que la démonstration de ce théorème nécessite l'utilisation du théorème de Pythagore.

