

**De natura rerum Les sciences de la nature Περι\_ φυσέως**

##### Felix qui potuit rerum cognoscere causas atque metus omnis et inexorabile fatum subjecit pedibus…

*Virgile, Géorgiques, II, v.490-492*

*......................................................................................................................*

*......................................................................................................................*

*....................................................................................................................*

**A/ La science pour penser le monde**

**Le « savant philosophe »** [*http://*learningapps*.org/watch?v=p7i65o79k17*](http://learningapps.org/watch?v=p7i65o79k17)

Cicéron **rapporte les propos de Pythagore**, illustre mathématicien connu également pour avoir inventé le concept de

« philosophe ». Voici sa définition :

|  |  |
| --- | --- |
| «…alios gloriae servire,  alios pecuniae, raros esse quosdam,  qui ceteris omnibus pro nihilo habitis rerum naturam studiose intuerentur; hos se appellare sapientiae studiosos  —id est enim philosophos— ; »  Cicéron, *Tusculanes*, V,3,9 |  |

On peut traduire l’adjectif σοφός par deux adjectifs en français ....................................ou ....................................

Quelle est l’étymologie du mot philosophie ................................................................................................................................ ......................................................................................................................................................................................................

Quant au mot « sciences », il vient du verbe « scio,is,ire » qui signifie ...........................................................................

Qu’en déduis-tu sur le rapport entre les sciences et la philosophie dans la Grèce antique ?

......................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................

# B/ Les grands domaines scientifiques

1. **L’étude de la terre et du ciel** a) La terre est-elle ronde ?

A l’aide de vos recherches, complétez le tableau en replaçant les mots suivants : Aristote/Eratosthène/Ptolémée/Pythagore Thalès/ carte/circonférence/circulaire/courbure/éclipse/géographie/jour/latitude/longitude/nuit/« orbis terrarum »/ronde/sphère

|  |  |
| --- | --- |
| Pour les auteurs les plus anciens, comme Homère, la terre est un entouré par les eaux du  « vaste océan », l’aîné des Titans. | |
| -600 | De même, pour elle est plate, semblable à un navire flottant sur l’océan. |
| -500 | ........................... affirme le premier qu’ elle est une σφαῖρα, placée au centre de l’univers.  Parmi ses disciples, Philolaos affirme qu’elle tourne sur elle-même, produisant ainsi et  ........................... en 24 heures. |
| -350 | Dans son « traité du ciel », .......................... fait la démonstration que la terre est grâce à  une ............................ de lune : le contour de l’ombre sur la lune apparaissant à  cause de la de la terre. |
| Vers [-245](http://fr.wikipedia.org/wiki/-245) | ..................................................... partira de ce postulat pour en mesurer la et  représenter le monde grec sur une géographique. |
| IIe s. ap. J.C | Dans son œuvre *Géographie*, présente la 1ère projection planisphèrique de  l’ ......................................................... divisée en degrès de ou  .........................................., posant ainsi les prémices de la………………………………………….moderne. |

# [Eratosthene.01.png](file:///K:\GT%20ECLA%20Besançon\Thèmes_2019\Thèmes%202020\Domaine%20public,%20https:\commons.wikimedia.org\w\index.php%3fcurid=1225484)b) Eratosthène, l’homme qui mesura la terre

**Ressources :** « Eratosthène, l’arpenteur de la terre » :

<https://www.youtube.com/watch?v=Ojjma1LqLJc>

« Eratosthène - Un bâton et un chameau pour mesurer la Terre - LPPV.01 - e-penser » :

<https://www.youtube.com/watch?v=dZyeKmytFeA>

Portrait d'Ératosthène

A l’aide des ressources précédentes, complète le texte :

## Alexandrie, ville phare pour les savants

Nous sommes en ........................., à ......................................... ville fondée en -331 par .........................................................

après sa conquête de l’Egypte.

Alexandrie est.................................................................................................................................

Son Μουσεῖον est .....................................................................................................................................................

Quant à sa grande ..........................................., elle rassemble.................................................................................................

...................................................................................................................................................................................................

* **Eratosthène** ( environ )

Ce scientifique grec est à la fois.................................................................................................................................................

A Alexandrie, il occupe la fonction de ............................................................................et il est le ..........................................

du fils du roi Ptolémée III.

En tant que géographe, il veut représenter le ................................ sur pour cela, il a besoin de

connaître ............................................................................

Il va alors entreprendre l’expérience scientifique la plus extraordinaire de l’Antiquité :

........................................................................................................................................................................................................

* Pour cela, il part de l’hypothèse que :

- la terre est ...................................................

* si le soleil est suffisamment éloigné de la terre, les rayons qui l’atteignent sont entre eux.
* Alexandrie et Syène sont situées sur un même (la position du soleil est la même dans les deux villes

au même moment).

* Il avait remarqué qu’à Syène, le jour du , à l’heure où le soleil est au zénith, ses

rayons atteignaient le fond d’un puits à la verticale, pointant ainsi vers le centre de la terre.

* Au même moment à Alexandrie, il mesura (appelé γνωμόν) planté dans le sol

à la verticale.

* Il ne lui restait plus qu’à connaître la distance séparant Alexandrie et Syène.

Pour cela, il fait appel à un dont la fonction était de mesurer la distance entre deux points

en comptant , animal réputé pour avoir un pas très régulier.

En appliquant quelques propriétés de trigonométrie, il estima la circonférence de la terre à 39 375 km.

Ving-trois siècles plus tard, on sait que la circonférence de la terre est égale à 39 941 km, soit une erreur d’à peine ……… !

# Calcul de la circonférence de la terre

Voici comment Eratosthène procéda pour mesurer la circonférence de la terre, inconnue à l'époque.

Le jour du solstice d'été, il mesura à Alexandrie l'angle que faisaient les rayons du soleil avec la verticale en utilisant un gnomon (figures 1 et 2) :

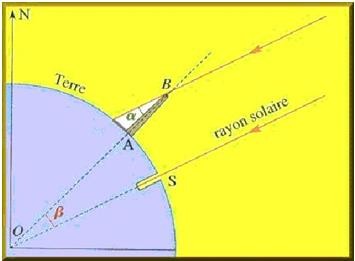
.



[figure 2](https://www.lacartoonerie.com/cartoon/id830446499_dessin-anime-eratosthene-arpenteur-terre)

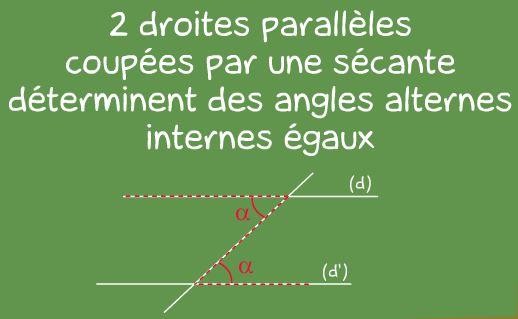


[figure 1](https://www.lacartoonerie.com/cartoon/id830446499_dessin-anime-eratosthene-arpenteur-terre)



[figure 3](http://boitamath.free.fr/erat.html)

Images extraites de « Eratosthène, l’arpenteur de la terre »<https://www.youtube.com/watch?v=Ojjma1LqLJc>



[figure 4](https://www.lacartoonerie.com/cartoon/id830446499_dessin-anime-eratosthene-arpenteur-terre)

Sur la figure 3, on a représenté la situation : A désigne Alexandrie, AB la hauteur du gnomon, S représente Syène.

1. **D’après les propriétés de géométrie** (figure 4), **que peut-on dire des angles alpha et beta** présentés dans la figure 3 ?

..................................................................................................................................................................................................................

1. Pour mesurer la distance AS, Eratosthène ne disposait évidemment d'aucun moyen technologique.

Néanmoins il savait que les chameaux des bématistes mettaient **100 jours** pour relier Alexandrie et Syène à raison de **50 stades** (unité de mesure de l'époque) **par jour**.

Sachant que 1 stade = 157,5 m, combien de km séparent les deux villes **?** ...........................................................

..................................................................................................................................................................................................................

1. Eratosthène a mesuré l’angle α (figure 3) et trouvé α =7,2° environ.

Complète le tableau de proportionnalité suivant et trouve la longueur de la circonférence de la terre.

Ecris ici ton calcul : …………………

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Arc de cercle AS | Tour complet de la terre |
| Angle en degrés | 7,2° | ................................ |
| Longueur en km | ...................... | ................................ |

………………………………………

………………………………………

**La circonférence de la terre est donc de**.....................................................................................................

# Géocentrisme ou héliocentrisme ?

Historique : Dès le Vème siècle avant J.C., un disciple de Pythagore**, Philolaos**, avance l’idée que la terre n’est pas au centre de l’univers, mais **qu’elle tourne sur elle-même en 24 h** autour d’un « feu central ».

Astronome et mathématicien formé à Alexandrie, **Aristarque de Samos**

(env. 310-230 avant J.C.) est le 1er à poser **le principe du double mouvement de la terre sur elle-même et autour du soleil.** Mais c’est le **géocentrisme** qui s’est finalement imposé, suivant la thèse **d’Aristote** et de **Ptolémée jusqu’au XVIe siècle** lorsque **Copernic** émit à son tour l’idée que la Terre et les autres planètes tournaient autour du soleil.



*Statue d'Aristarque de Samos à l'université de Thessalonique*

## « Des interrogations des philosophes antiques … à la révolution copernicienne »

1. … ut sciamus utrum **mundus**, **terra stante**, **circumeat an, mundo stante, terra vertatur**.

*… afin que nous sachions si c’est ..................................................................................., alors que.........................*

*.............................................................ou si c’est ,*

*alors que* Sénèque, *Questions naturelles*, VII,3

1. … hanc mihi operam sumpsi, ut **omnium philosophorum, quos habere possem, libros relegerem**, indagaturus, an ne ullus unquam opinatus esset, **alios esse motus sphærarum mundi**, quam illi ponerent, qui in scholis Mathemata profiterentur. Ac reperi quidem **apud Ciceronem primum Nicetum** sensisse **terram moveri**. **Coepi et ego de terrae mobilitate cogitare.**

Copernic *De Revolutionibus orbium coelestium*, Préface, 1543

*Je me suis chargé de , pour rechercher si personne n'avait jamais été d'avis que....................................................................................*

*.......................................................... de ceux qu'établissaient les professeurs d'astronomie dans les écoles. Et, à vrai dire, j'ai trouvé s'est rendu compte*

*que ...............................................................................................................................................................................*

*......................................................................................................................................................................................*

1. Comment sont composés les mots « héliocentrisme » et « géocentrisme » ? Donne leur définition.

...........................................................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................................................

1. Quels scientifiques grecs ont défendu la thèse de l’héliocentrisme ?

...........................................................................................................................................................................................................

1. Quelle est la thèse qui a été retenue jusqu’au XVIème s., époque de Copernic ?

...........................................................................................................................................................................................................

1. Pourquoi Copernic cite-t-il des auteurs et savants antiques ?

...........................................................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................................................

1. Dire que la terre tourne autour du soleil : pourquoi cela a-t-il tant de conséquences ?

...........................................................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................................

# Astronomie : de l’Antiquité à nos jours

Parmi les 88 constellations adoptées en 1922, près de **la moitié proviennent des astronomes grecs**. Homère évoquait Orion dans l'Odyssée dès le IXe siècle av. J.-C tandis que le Zodiaque apparaît vers le Ve siècle av. J.-C. C’est l’astronome grec Ptolémée, au IIe siècle, qui le premier répertoria l’ensemble des constellations dans son ouvrage *Almageste* : il y répartit 1 022 étoiles en 48 constellations. Bien qu’elle ne recense que les étoiles visibles d'Alexandrie où Ptolémée faisait ses observations, cette oeuvre servira de base pour les astronomes occidentaux jusqu'à la fin du Moyen Age.

### Les planètes

Les noms des planètes du système solaire - à part la Terre - ont été empruntés à la mythologie romaine, en fonction de ce qu'elles évoquaient. Retrouve le nom des planètes de notre système solaire correspondant à la description :

|  |  |
| --- | --- |
| Cette planète porte le nom du dieu romain des mers. |  |
| Le nom de cette planète vient de la divinité du Ciel qui en s’unissant avec Gaia (la Terre) donnera naissance aux Titans. |  |
| La plus petite planète jusqu’en 2006 reclassée depuis parmi les planètes naines. Elle porte le nom romain du dieu des Enfers, surnommé « le riche » et capable de se rendre invisible. |  |
| La planète porte le nom romain du dieu messager, à cause de la rapidité de son déplacement. |  |
| C’est la plus grosse planète du système solaire. Elle porte le nom du dieu le plus important de la mythologie gréco-romaine |  |
| Cette planète porte le nom romain du dieu de la guerre, parce que sa couleur rouge évoque le sang. |  |
| Cette planète, considérée comme la plus lumineuse et la plus belle du ciel, porte le nom romain de la déesse de la beauté. |  |
| La 2ème plus grosse planète du système solaire porte le nom romain du père de Zeus. La plupart de ses satellites ont des noms empruntés à ses frères et sœurs Titans. |  |

#### Un peu d’étymologie …

1. Sachant que « stella » signifie "étoile" en latin, qu'est-ce qu'une constellation ?

...........................................................................................................................................................................................................

1. Sachant que κομήτης signifie "chevelu" en grec, qu'est-ce qu'une comète ?

......................................................................................................................................................................................

1. Quel rapport y a-t-il entre le mot grec γάλα qui signifie "lait" et une galaxie ?

Une galaxie est un amas appelé ainsi à cause de son

...............................................................................................................................................................................................................

1. Par quelle expression issue de la mythologie est désignée notre galaxie (dans laquelle se trouve le système solaire) ? [Zeus](http://fr.wikipedia.org/wiki/Zeus) plaça son fils ...................................., né de son union avec Alcmène, sur le sein de endormie afin

que le bébé devienne immortel en buvant son lait divin. Lorsque celle-ci se réveilla, elle repoussa l’enfant, et un jet de lait aspergea le ciel, formant cette pâle bande lumineuse appelée « ».

1. Nommer les « voyageurs de l’espace » :



Le mot κόσμος signifie .................................... et ναύτης : ....................................

Un cosmonaute est donc un « »

ἀστήρ : .................................... Un astronaute est donc un « »

spatium :.................................. Un spationaute est donc un « »

Ces trois mots sont-ils synonymes ? .............................................................................................................

....................................................................................................................................................................................................

.................................

....................................................................................................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................................................................................................

* **Le Zodiaque**

Pour mieux s’orienter, Ptolémée a regroupé les étoiles **en 48 constellations**.

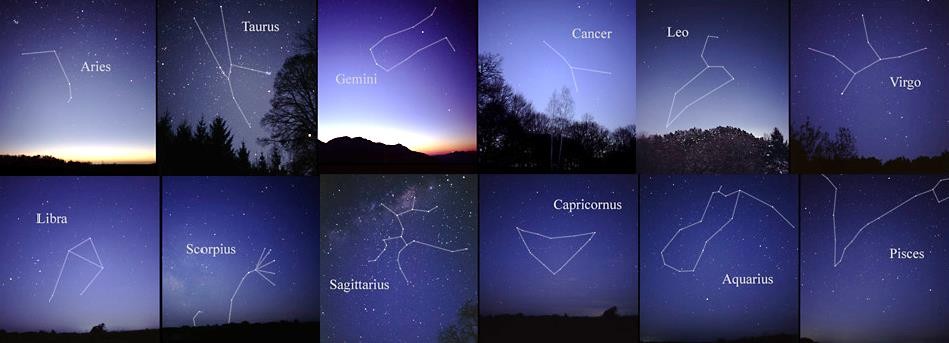
Il en a repéré **12** qui, depuis la terre, sont **traversées chaque jour par la course du soleil** : elle constitue **le zodiaque**, ζωδιακός ou « cercle d’animaux » (de τὸ ζῶον : l’animal)

Complète le tableau à l’aide de l’image et des noms en latin et en grec suivants :

CANCER / GEMINI / LIBRA / ARIES / SAGITTAIRIUS / CAPRICORNUS / AQUARIUS / PISCES / SCORPIO / LEO / TAURUS / VIRGO

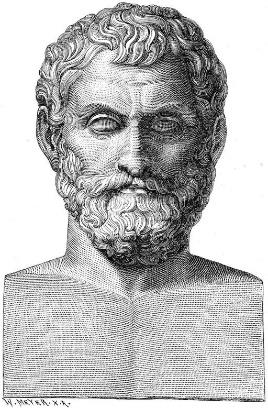
κρίος / ίδυμοι / καρκίνος / σκορπίος / ζυγός / λέων/ὑδροχόος / ἰχθύες / τοξότης / αἰγόκερως / ταύρος / αρθένος

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Origine mythologique** | **Nom français** | **Nom latin** | **Nom grec** |
| C'est l’animal qui porta la Toison d'or. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Ce sont les jumeaux Castor et Pollux, enfants de Zeus et de Léda. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Il représente [Ganymède,](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ganym%C3%A8de) un garçon d’une telle beauté que [Zeus](http://fr.wikipedia.org/wiki/Zeus) amoureux le fit enlever par un aigle. Emmené au mont Olympe, il servait à boire aux dieux. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Astrée, fille de Zeus et de Thémis, représentait la justice et la vertu au temps de l'âge d'or. Elle aurait quitté la Terre par dégoût du comportement des hommes. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Ecrevisse envoyée par Héra qui pinça Hercule tandis qu'il tuait l'hydre du marais de Lerne. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Elle était l’instrument d'[Astrée,](http://fr.wikipedia.org/wiki/Astr%C3%A9e_%28mythologie%29) la déesse de la [Justice,](http://fr.wikipedia.org/wiki/Justice) elle-même étant représentée par une constellation voisine. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Animal dont Jupiter prit la forme pour séduire et enlever Europe. | ……………… | ……………… | ……………… |
| C'est le lion de la forêt de Némée, qu'Hercule parvint à étouffer. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Il fut envoyé par [Artémis](http://fr.wikipedia.org/wiki/Art%C3%A9mis) pour piquer le chasseur [Orion](http://fr.wikipedia.org/wiki/Orion_%28mythologie%29) au talon. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Ils évoquent la métamorphose d’Aphrodite et Eros qui  plongèrent dans le fleuve pour échapper au monstre Typhon. | ……………… | ……………… | ……………… |
| Il représente Amalthée la chèvre qui nourrit Zeus enfant sur le mont Ida . | ……………… | ……………… | ……………… |
| C'est Chiron, le plus célèbre et le plus savant des Centaures. Il est souvent représenté tirant à l'arc. | ……………… | ……………… | ……………… |



Till Credner, CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>, via Wikimedia Commons

1. **L’essor des mathématiques**



Buste de Thalès (illustration de l'ouvrage d'Ernst Wallis, 1877)

**A/ Θαλῆς ὁ Μιλήσιος Thalès de Milet (627 – 547)**

Thalès est né à , en Asie Mineure (actuelle Turquie), puissante cité maritime.

Thalès est le plus éminent représentant de l’école de Milet, première **école philosophique** de la Grèce. Il est également considéré comme le **premier** de l’histoire mais il

était aussi commerçant, astronome, ingénieur et philosophe.

Il est le premier à avoir tourné le dos à la pour tenter de donner une

explication scientifique des phénomènes grâce à l'**observation** et la **démonstration**.

Il n'existe aucune certitude historique sur sa vie. Seuls quelques textes grecs permettent de la retracer.

### Quelques anecdotes :

* L’utilité de la philosophie :

Ὀνειδιζόντων γὰρ αὐτῷ διὰ τὴν πενίαν ὡς ἀνωφελοῦς τῆς φιλοσοφίας οὔσης, κατανοήσαντά φασιν αὐτὸν ἐλαιῶν φορὰν ἐσομένην ἐκ τῆς ἀστρολογίας, ἔτι χειμῶνος ὄντος εὐπορήσαντα χρημάτων ὀλίγων ἀρραβῶνας διαδοῦναι τῶν ἐλαιουργίων τῶν τ' ἐν Μιλήτῳ καὶ Χίῳ πάντων, ὀλίγου μισθωσάμενον ἅτ' οὐθενὸς ἐπιβάλλοντος· ἐπειδὴ δ' ὁ καιρὸς ἧκε, πολλῶν ζητουμένων ἅμα καὶ ἐξαίφνης, ἐκμισθοῦντα ὃν τρόπον ἠβούλετο, πολλὰ χρήματα συλλέξαντα ἐπιδεῖξαι ὅτι ῥᾴδιόν ἐστι πλουτεῖν τοῖς φιλοσόφοις, ἂν βούλωνται, ἀλλ' οὐ τοῦτ' ἐστὶ περὶ ὃ σπουδάζουσιν.

Aristote, Politique, Livre I, XI, 1259 a 6-19.

On lui reprochait sa pauvreté, d'où l'on concluait que la philosophie ne servait à rien. Il avait prévu par ses connaissances astronomiques qu'il y aurait l'année suivante une grande abondance d'olives; on était encore en hiver; il se procura quelque argent, loua tous les pressoirs de Milet et de Chio, et donna des arrhes ; il les obtint tous à un prix très modéré, attendu qu'il ne se trouva pas d'enchérisseurs ; au moment de la récolte, il y eut concurrence ; alors il mit à ses pressoirs le prix qu'il voulut, fit de gros bénéfices, et prouva ainsi qu'il était facile aux philosophes de gagner de l'argent, quoique les spéculations mercantiles ne soient pas l'objet de leurs études. Traduction française : BARTHÉLEMY SAINT-HILAIRE

[http://remacle.org/bloodwolf/philosophes/Aristote/politique1.htm.](http://remacle.org/bloodwolf/philosophes/Aristote/politique1.htm)

* Prédiction d’une éclipse

…ἐν δὲ καὶ νυκτομαχίην τινὰ ἐποιήσαντο· Διαφέρουσι δέ σφι ἐπὶ ἴσης τὸν πόλεμον τῷ ἕκτῳ ἔτεϊ συμβολῆς γενομένης συνήνεικε ὥστε τῆς μάχης συνεστεώσης τὴν ἡμέρην ἐξαπίνης νύκτα γενέσθαι. Τὴν δὲ μεταλλαγὴν

ταύτην τῇ ἡμέρης Θαλῆς ὁ Μιλήσιος τοῖσι Ἴωσι προηγόρευσε ἔσεσθαι, οὖρον προθέμενος ἐνιαυτὸν τοῦτον ἐν τῷ δὴ καὶ ἐγένετο ἡ μεταβολή. οἱ δὲ Λυδοί τε καὶ οἱ Μῆδοι ἐπείτε εἶδον νύκτα ἀντὶ ἡμέρης γενομένην, τῆς μάχης τε ἐπαύσαντο καὶ μᾶλλόν τι ἔσπευσαν καὶ ἀμφότεροι εἰρήνην ἑωυτοῖσι γενέσθαι.

Hérodote, *Histoires*, I,74

…il y eut une espèce de combat nocturne : car, après une fortune égale de part et d'autre, s'étant livré bataille, le jour se changea tout à coup en nuit , pendant que les deux armées en étaient aux mains. Thalès de Milet avait prédit aux Ioniens ce changement, et il en avait fixé le temps en l'année où il s'opéra. Les Lydiens et les Mèdes, voyant que la nuit avait pris la place du jour, cessèrent le combat, et n'en furent que plus empressés à faire la paix.

<http://remacle.org/bloodwolf/historiens/herodote/clio.htm#50>

* **Le savant... dans la lune** : [http://LearningApps.org/watch?v=p3w0ij9ic01](http://learningapps.org/watch?v=p3w0ij9ic01)

Λέγεται δ’ ἀγόμενος ..................................................................................................................

ἐκ τῆς οἰκίας ................................................................................................................

ὑπὸ γραὸς, ................................................................................................................

ἵνα τὰ ἄστρα κατανοήσῃ, ..............................................................................................................

εἰς βόθρον ἐμπεσεῖν ................................................................................................................

καὶ αὐτῷ ἀνοιμώξαντι ...............................................................................................................

φάναι τὴν γραῦν· ..............................................................................................................

« σὺ γάρ, ὦ Θαλῆ, ................................................................................................................

τὰ ἐν ποσὶν ................................................................................................................

οὐ δυνάμενος ἰδεῖν ................................................................................................................

τὰ ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ ................................................................................................................

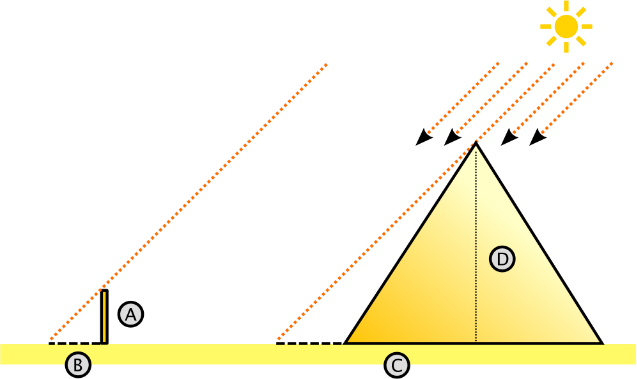
οἴει γνώσεσθαι ; » ...............................................................................................................

Diogène Laërce*, Vies des hommes illustres, I,34*

### Le théorème de Thalès

ὁ δὲ Ἱερώνυμος καὶ ἐκμετρῆσαί φησιν αὐτὸν τὰς πυραμύδας, ἐκ τῆς σκιᾶς παρατηρήσαντα ὅτε ἡμῖν ἰσομεγέθης ἐστίν. *Diogène Laërce, Vies des hommes illustres, I,27*

Hiéronymus affirme qu’il calcula la hauteur des pyramides à partir de leur ombre, ayant observé le moment où l’ombre nous est égale en grandeur.

Plusieurs sources racontent que Thalès aurait appliqué le théorème qui lui est attribué pour mesurer la hauteur de la pyramide de Chéops en Egypte. Pour cela il aurait utilisé un bâton,

l’ombre de ce bâton et l’ombre de la pyramide, au moment

précis où les ombres égalent la taille des objets.

Il aurait obtenu les données suivantes : A Hauteur du bâton

B ombre du bâton 1,63m

C longueur de la base 230 m + ombre de la pyramide 65m D hauteur de la pyramide

Dake, CC BY-SA 3.0 <<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons

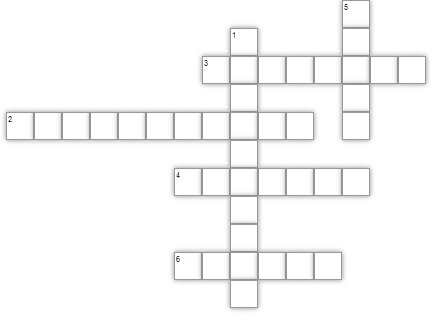
**A propos de Thalès :** <https://learningapps.org/display?v=pn0046zo301>

A quel période a-t-il vécu ? ..........................................................................................................................................

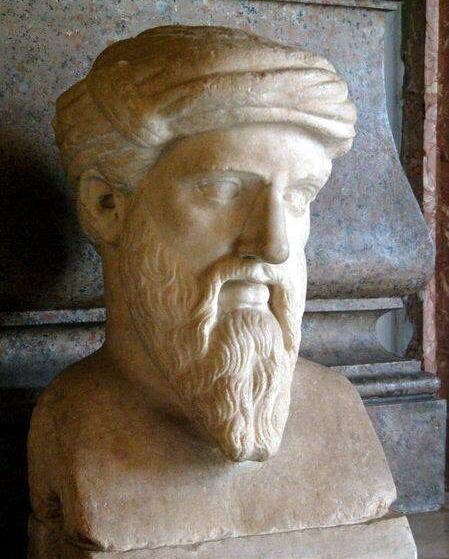
Thalès était ....................................................................................................................................................................

Dans quel pays partit-il pour étudier les mathématiques ?............................................................................................

**Mots-croisés** <https://learningapps.org/watch?v=p86roybx201>

1. Thalès se détourne d’elle, lui préférant la science pour expliquer les phénomènes naturels
2. Thalès a prouvé qu'elle pouvait aussi servir à s'enrichir
3. Monument dont il voulut mesurer la hauteur et qui serait à l'origine du théorème qui porte son nom.
4. Thalès l'avait prédit...et la bataille n'eut pas lieu.
5. Son amour des étoiles le fit tomber dedans.
6. Grâce à ses connaissances météorologiques, il en prévit une récolte extraordinaire et fit fortune.

## B/ Πυθαγόρας Pythagore de Samos



Buste de Pythagore - Musées du Capitole - Rome

Pythagore serait né vers 580 et mort vers 490 av. J.-C, il était un mathématicien, philosophe et astronome de la Grèce antique.

* + On dit que son père interrogea la ....................... de au

cours d’un voyage. Elle lui prédit qu’il aurait un fils plein de beauté et de sagesse. Son père appela cet enfant Πυθαγόρας, ce qui signifie

« *.................................................................* ».

* + À 17 ans, il remporte toutes les compétitions de pugilat (boxe antique) aux ......................................................................
  + Il voyagea longtemps, en Syrie, en Crète, et en Égypte, étudia la

géométrie, l’astronomie des Égyptiens.

* + Il s’installa finalement à Crotone, en Italie, et fonda une école proche d’une la

fraternité pythagoricienne, sorte de communauté scientifique, philosophique, politique et religieuse avec règles de vie et d'éthique.

**Ce qu’on lui doit :**

- Il invente le mot φιλοσοφoς, « *celui qui cherche à découvrir les secrets de la nature de*

*façon désintéressée* ».

et le mot μαθηματικός , qui signifie « *celui qui veut apprendre les sciences* ».

* Il est le premier à penser que la Terre est .............................. .
* Il découvre les lois de l’ en musique et établit ainsi la gamme musicale qui repose

principalement sur les quatre intervalles consonants (unisson, octave, quinte, quarte).

* Il démontre que la des angles d’un triangle est égale à 180°.
* On doit aux Pythagoriciens d’importants résultats d’arithmétique comme :
  + la table de (adoptant ainsi le système décimal) ;
  + les nombres (n’ayant pas de diviseurs autres que 1 et eux-mêmes) ;
  + une claire distinction entre les nombres ................. (2n) et (2n + 1) ;
  + le fameux théorème de Pythagore.

### A propos de Pythagore :

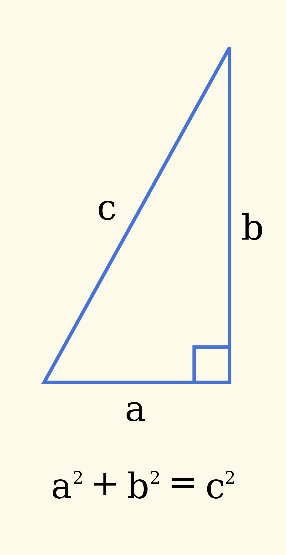
1. Ville d'Asie Mineure dont est originaire Pythagore [http://LearningApps.org/watch?v=pv1yrh5p501](http://learningapps.org/watch?v=pv1yrh5p501)
2. Ville d'Italie où il fonda son école 3.Epreuve qu'il remporta aux jeux olympiques

4. Forme géométrique qu'il attribua à la terre 5. Il appela le ciel "cosmos", mot grec qui signifie...

6. Selon lui, ils sont à l'origine de l'harmonie du monde 7. Succession de notes de musique sur une octave, inventée 8.Ils mettaient déjà en pratique son théorème par Pythagore

9.Il démontra que la somme de ses angles est égale à 180° 10. On lui doit ce mot qui signifie "amoureux de la sagesse"

**Le théorème de Pythagore**

Plus de 1000 ans avant lui, les babyloniens, les chinois ou les égyptiens mettaient déjà en pratique les règles du théorème de Pythagore. Cependant, ce sont **les pythagoriciens qui l’ont démontré et généralisé pour tout triangle rectangle**. Et c’est un autre mathématicien grec du IIIe s. avant J.C, **Euclide**, qui nous en donne la forme écrite dans son traité de géométrie *Eléménts.*

Voici le texte en grec :

Ἐν τοῖς ὁρθογωνίοις τριγώνιοις τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὁρθὴν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρὰς τετράγωνον ἴσον ἐστί τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὁρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετράγωνοις Εὐκλείδης ( Στοιχεία Α, 47)

« *Dans un triangle rectangle, le carré de la longueur de l’hypoténuse est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés*.»

*Retrouve la traduction du vocabulaire :* [http://LearningApps.org/watch?v=pz1fa2h4j01](http://learningapps.org/watch?v=pz1fa2h4j01)

ἡ πλευρά ........................................... ἐστι ...........................................

ἡ γωνία ........................................... ῾υποτεινούσης (« l’hypoténuse »)

τριγώνος........................................... ὀρθος............................................

τετράγωνος ........................................... ὀρθογωνίος ...........................................

ἴσος ...........................................

*[http://LearningApps.org/watch?v=peb2yjbpc01](http://learningapps.org/watch?v=peb2yjbpc01)*

|  |  |
| --- | --- |
| Ἐν τοῖς ὁρθογωνίοις τριγώνιοις  τὸ τετράγωνον ἀπὸ τῆς πλευρὰς ὑποτεινούσης  τὴν ὁρθὴν γωνίαν  ἴσον ἐστί τοῖς τετράγωνοις ἀπὸ τῶν πλευρῶν  τὴν ὁρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν  Ευκλείδης ( Στοιχεία A, 47) | .............................................................................................  ............................................................................................  .............................................................................................  .............................................................................................  .............................................................................................  ............................................................................................  ............................................................................................  ............................................................................................ |

Après cette découverte, les pythagoriciens auraient remercié les dieux en sacrifiant 100 bœufs : d’où le mot

« hécatombe » de ἑκατόν=............... et βοῦς= .................. L’anecdote paraît toutefois peu probable car les pythagoriciens n’autorisaient pas que l’on tue des animaux par croyance en la réincarnation (théorie de la métempsychose) !



**Euclide**

Les théories d'Euclide , connues grâce à son oeuvre en 13 volumes, [*Éléments de mathématiques,*](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89l%C3%A9ments_d%27Euclide)

constituent la base de l’enseignement d’une partie des mathématiques en Occident. On y retrouve les axiomes ( vérité qui n’a pas besoin d’être démontrée), dont le célèbre

*« Par tout point pris hors d’une droite passe une et une seule parallèle à cette droite* »

Euclide définit également les **notions de point, de droite, de cercle,** et fait la démonstration **du théorème de Pythagore et de Thalès**.

Euclide (d’après une gravure du XVIe s.)

**Etymologie du vocabulaire mathématique**

Le vocabulaire mathématique vient essentiellement du grec ou du latin. Sous chaque terme, recopie le /les mots grecs ou

latins dont il est issu (colonne 4) puis associe-le à sa définition en plaçant le chiffre correspondant dans la colonne 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| arithmétique  …………………………………… |  | 1. qui est l’étude des relations entre les points, les droites, les cercles, etc., dans le plan ou dans l’espace | **ἡ τραπέζα** *la table*  (à quatre pieds) |
| cylindre  …………………………………… |  | 2. proposition posée pour opérer un ensemble de déductions | **πολὺς** *plusieurs*  **τὸ σκέλος** *la jambe*  **ἡ γωνία** *l’angle*  **σκαληνος** *boiteux* **ἀλληνων** *l’un l’autre* **τὸ μέτρων** *la mesure*  **ἡ ῾υπόθεσις** *le fondement*  **ἴσος** *égal*  **ὁ κύλινδρος** *le rouleau*  **ὁ ἀριθμός** *le nombre*  **ἡ γῆ** *la terre*  **῾υποτείνω** *tendre sous*  **τὸ μάθημα** *étude, science, connaissance, d’où l’adjectif* [**μαθηματικός**](http://fr.wiktionary.org/w/index.php?title=%CE%BC%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82&action=edit&redlink=1)*qui aime apprendre*  **τὸ ἄξιωμα :** *jugement évident, principe*  **παρά** *auprès* **περί** *autour* **διά** *à travers* **σύν** *ensemble*  **quatuor** *quatre*  **latus, lateris** *le côté*  **exquadrare** *équarrir (rendre carré)*  **segmentum** *le morceau coupé, de* **secare**, *couper*  **calculus** *le caillou*  **circulus** *(diminutif de*  **circus***, le cirque) :*  *«le petit cirque »* |
| polygone  ……………………………………  …………………………………… |  | 3. vérité évidente, énoncé d’une propriété vraie à priori |
| diamètre  ……………………………………  ………………………………....... |  | 4. littéralement « aux jambes égales » se dit d’une figure géométrique qui a deux côtés égaux |
| hypoténuse  …………………………………… |  | 5. longueur totale du contour d’une surface |
| hypothèse  …………………………………… |  | 6. quadrilatère qui a deux côtés parallèles |
| parallèle  ……………………………………  …………………………………… |  | 7. étude des nombres et des opérations sur ces nombres |
| périmètre  ……………………………………  …………………………................ |  | 8. au sens d’abord de «étude, connaissances » puis désigne les sciences mathématiques (l’arithmétique,  la géométrie, l’astronomie et la mécanique) |
| trapèze  ………….......................………… |  | 9. solide de la forme d’un « rouleau » |
| axiome  …………………………………… |  | 10. [Instrument](http://fr.wiktionary.org/wiki/instrument) [destiné](http://fr.wiktionary.org/wiki/destiner) à [tracer](http://fr.wiktionary.org/wiki/tracer) un [angle droit.](http://fr.wiktionary.org/wiki/angle_droit) |
| scalène  …………………………………… |  | 11. se dit d’une ligne ou d’une surface également distante en tout point d’une autre |
| géométrie  ……………………………………  …………………………………… |  | 12. segment qui joint deux points de la circonférence d’un cercle, *en passant par* le centre |
| symétrie  ……………………………………  ………………………………… |  | 13. « morceau coupé », partie d’une droite située entre deux points |
| mathématiques  ……………………………………  ………………………………… |  | 14. correspondance de grandeur, de forme, de position que les différentes parties d’un ensemble ont entre elles et avec leur tout |
| isocèle  …………………………………  ………………………………… |  | 15. "le côté tendu sous l'angle droit" c’est-à-dire le côté opposé à l’angle droit dans un triangle rectangle. |
| calcul  ………………………………… |  | 16. figure à quatre côtés |
| cercle  ……………………………………  …………………………………… |  | 17. se dit d’un triangle qui n’a pas deux côtés de même longueur |
| segment  ………………………………… |  | 18. forme géométrique à plusieurs angles |
| quadrilatère  ……………………………...…  ………………………………… |  | 19. en lien avec une pratique de comptage des bergers (qui jetaient dans un pot autant de cailloux que de moutons qui sortaient afin de vérifier leur  nombre) |
| équerre  ………………………………… |  | 20. figure formée de tous les [points](http://fr.wiktionary.org/wiki/point) [équidistants](http://fr.wiktionary.org/wiki/%C3%A9quidistant) d’un point donné appelé le [centre](http://fr.wiktionary.org/wiki/centre) |

**Les chiffres et les nombres latins et grecs- Les préfixes numératifs français**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Nombre en latin** | **Préfixes d’origine latine** | **Nombre en grec** | **Préfixes d’origine grecque** |
| 0 | *Etymologie arabe* | | | |
| **1** | **unus** | **uni-** | **εἰς** |  |
| **1er** | **primus** | **prim-** | **πρῶτος** | **proto-** |
| **2** | **duo** | **bi- / du-** | **δύο** | **di/dy** |
| **3** | **tres** | **tri-** | **τρεῖς** | **tri-** |
| **4** | **quattuor** | **quadr-/ quat-/ quart-** | **τέτταρες** | **tétra-** |
| **5** | **quinque** | **quinqu-/quint-** | **πέντε** | **pent-/ penta -** |
| **6** | **sex** | **sexa-/ sext-** | **ἕξ** | **hexa-** |
| **7** | **septem** | **sept-** | **ἑπτά** | **hepta-** |
| **8** | **octo** | **octa-/ octo-** | **ὀκτώ** | **octa-/ octo-** |
| **9** | **novem** | **nona-/ nov-** | **ἐννέα** | **ennéa-** |
| **10** | **decem** | **déci-/ déc-** | **δέκα** | **déca-** |
| **100** | **centum** | **centi-/ cent-** | ἑκατόν | **hécato-/ hecto-** |
| **1000** | **mille** | **milli-/mill-** | χίλιοι | **kilo-** |

*Retrouve les mots correspondants aux définitions (à partir de la racine grecque ou latine du nombre)*[*https://learningapps.org/watch?v=pmz8hod9j16*](https://learningapps.org/watch?v=pmz8hod9j16)

1. Un premier modèle est un ............................................

2. Un combat entre deux adversaires : un …………………………………….

3. Une œuvre composée de trois livres ...................................

1. Une épreuve sportive qui comporte trois activités est un .....................................
2. Une personne paralysée des quatre membres est dite ......................................
3. Un ensemble de quatre musiciens ou de quatre instruments : un ……………………………..
4. Une figure géométrique à quatre cotés est un ...................................
5. Une strophe de quatre vers : ………………………………..
6. En musique, un intervalle de cinq notes consécutives : ou aux cartes, une série de cinq cartes qui se suivent ou encore un accès de toux appelé ainsi parce qu’elle paraît revenir toutes les cinq heures : une ………………….
7. Une personne qui a cinquante ans : un ………………………………………..
8. Nom donné au bâtiment qui abrite le ministère de la défense aux Etats-Unis, à cause de la forme de son plan à cinq côtés : le ...................................
9. Une épreuve sportive qui comporte cinq activités est un .....................................
10. La fête religieuse qui a lieu 50 jours après Pâques est la ........................................
11. Périphrase pour désigner la France, rappelant sa forme géographique qui s'inscrit dans une figure à six angles : l’ ...........................
12. Un groupe de six enfants issus d’une même grossesse : des …………………………..
13. Une année qui comporte 366 jours (à l’époque romaine, on comptait deux fois le sixième jour avant le mois de mars) ....................................
14. Un concours sportif qui comporte sept épreuves est un .....................................
15. Une personne qui a soixante-dix ans : un ………………………………………..
16. Soixante-dix en Belgique : ……………………………………………
17. Une figure géométrique à huit angles est un ...................................
18. Le neuvième mois de l’année selon le calendrier romain républicain .......................................
19. Une personne qui a quatre-vingt-dix ans : un ………………………………………..
20. Quatre-vingt-dix en Belgique : …………………………………………
21. Une épreuve sportive qui comporte dix activités est un .....................................

25. Un dixième de litre : un ……..............………….. 26.Dix litres : un ………………………………………

27.Un sacrifice de cent bœufs est une ....................................................

28.Un centième de gramme ............................................... 29.Cent grammes ............................................

30. Un millième de mètre ..................................................... 31. Mille mètres ...........................................................

1. **Un savant hors du commun : Archimède**

La poussée d’Archimède **Vitruve, *De Architectura*, IX, préface 10**

L’auteur romain rapporte ici un épisode célèbre de la vie du grand savant Archimède, qui vécut à la cour de Hiéron II,

tyran de Syracuse, au III siècle avant notre ère. Hiéron vient de recevoir une couronne qui devrait être d’or pur…

|  |  |
| --- | --- |
| Posteaquam indicium est factum | …..................................................................................................................... |
| dempto auro | …..................................................................................................................... |
| tantumdem argenti admixtum esse | …..................................................................................................................... |
| in id coronarium opus | …..................................................................................................................... |
| indignatus Hiero | …..................................................................................................................... |
| se contemptum esse | …..................................................................................................................... |
| neque inveniens, | …..................................................................................................................... |
| qua ratione id furtum reprehenderet | …..................................................................................................................... |
| rogavit Archimeden, | …..................................................................................................................... |
| ut in se sumeret sibi de eo cogitationem. | …..................................................................................................................... |
| Tunc is | …..................................................................................................................... |
| cum haberet eius rei curam | …..................................................................................................................... |
| casu venit in balineum | …..................................................................................................................... |
| ibique, | …..................................................................................................................... |
| cum in solium descenderet, | …..................................................................................................................... |
| animadvertit | …..................................................................................................................... |
| quantum corporis sui in eo insideret | …..................................................................................................................... |
| tantum aquae extra solium effluere | …..................................................................................................................... |
| idque cum ostendisset, | …..................................................................................................................... |
| eius rei rationem explicationis | …..................................................................................................................... |
| non est moratus | …..................................................................................................................... |
| sed gaudio motus | …..................................................................................................................... |
| exsiluit de solio | …..................................................................................................................... |
| et nudus vadens domum | …..................................................................................................................... |
| universis significabat | …..................................................................................................................... |
| clara voce | …..................................................................................................................... |
| invenisse, quod quaereret | …..................................................................................................................... |
| Currens | …..................................................................................................................... |
| identidem graece clamabat | …...................................................................................................................... |
| EYPHKA, EYPHKA | …..................................................................................................................... |

*Ressources pour traduire : Niveau 1* [*https://learningapps.org/watch?v=pb2uinwct15*](https://learningapps.org/watch?v=pb2uinwct15)

*Niveau 2 :* [*https://outils.biblissima.fr/fr/collatinus-web/*](https://outils.biblissima.fr/fr/collatinus-web/)

**Commentaire du texte** Aide au commentaire : <https://edunum.apolearn.com/course/69606/view?embed=true>

*Donne un titre à chacune des parties du texte puis complète le commentaire à l’aide de l’exercice interactif correspondant. N’oublie pas de citer le texte latin en même temps que tu réponds en français.*

***Première partie* :** …………………………………………………………………………………….

1) Qui sont les personnages du texte ?

-………………………………………………………………………………………………………………………………………

-………………………………………………………………………………………………………………………………………

2) Dans quel état d'esprit se trouve Hiéron ?

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

3) Que décide-t-il de faire ?

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

***Deuxième partie*** …………………………………………………………………………………….

4) Dans quel état d'esprit se trouve Archimède et où se rend-il ?  …………………………………………………………

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………...……………………………

5) Quel phénomène physique observe-t-il alors ?

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………...……………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………

En voici la formule, énoncée par Archimède dans son traité *Des corps flottants*:

**" *Tout corps plongé dans un fluide subit une poussée verticale, dirigée de bas en haut, égale au poids du fluide déplacé .*"**

Troisième partie …………………………………………………………………………

6) Comment réagit Archimède après sa découverte ?

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………...……………………………

…………………………………………………………………………………………………..………………………………………

7) Comment apparaît le personnage d’Archimède dans cette anecdote ?

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………...……………………………

…………………………………………………………………………………………………..………………………………………

8) L’intelligence d’Archimède est également mise en valeur au fil du texte. Relève les mots appartenant au champ lexical du « raisonnement ».

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………...……………………………

…………………………………………………………………………………………………..………………………………………

9) Relève l’expression grecque qu’il utilise et traduis-la.

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

1. Pourquoi l’auteur rapporte-t-il la phrase d’Archimède en grec ?

…………………………………………………………………………..………………………………………………………………

……………………………………………...……………………………………………………………...……………………………

##### Au fait quelle est la solution du problème ?

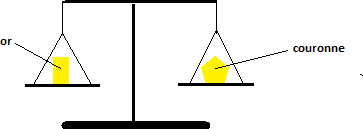
Le roi de Syracuse, Hiéron II avait donné à son orfèvre la masse d’or nécessaire à la fabrication d’une couronne. Mais en voyant la couronne, le roi eut un doute sur sa composition : pourtant, en la pesant, sa masse était bien identique à celle de l’or donné. Il demanda alors à Archimède de vérifier, sans l’abîmer, si la couronne était faite uniquement d'or.

C'est à cette question qu'Archimède réfléchit en s’enfonçant dans sa baignoire : en observant le phénomène de déplacement de l’eau, il comprit qu’il allait pouvoir comparer le volume de la couronne et celui de l’or donné pour sa fabrication.

Il constata en effet que la couronne déplaçait un volume d’eau supérieur à celui de l’or donné pour la fabriquer : elle contenait donc un autre métal (de l’argent), qui à volume égal pèse moins lourd que l’or. Archimède venait d’inventer la notion de **masse volumique** !

L’orfèvre avait bien volé le roi en remplaçant une partie de l’or par de l’argent !

Reformule l’expérience réalisée par Archimède en expliquant les schémas :

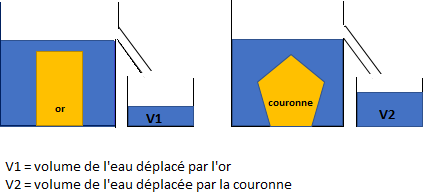


……………………..………………………………………………………………

……………………..………………………………………………………………

……………………..………………………………………………………………

……………………..………………………………………………………………



………………………………………………...……………………………

……………………………………………...………………………………

……………………………………………...………………………………

……………………………………………...………………………………

……………………………………………...………………………………

……………………………………………...………………………………

**Archimède - Grandes découvertes et légendes**

<https://learningapps.org/watch?v=phy2nywjc23>

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20151105_lyon074.jpg)

* Le ………………….…… du …………………………….

Δῶς μοι πᾶ στῶ καὶ τὴν γῆν  κινάσω : « ………………………………………

…………………………………………………………………………………. »

Principe grâce auquel l’homme peut ……………………………………………

*Ensemble pour la paix et la justice*, Xavier de Fraissinette

Parc de la Tête d'Or, Lyon

Photographie Jean Housen, CC BY-SA 4. via Wikimedia

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20151105_lyon074.jpgCommons>

…………………………………………………………………………………..

[](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)

* La …………………………………………..

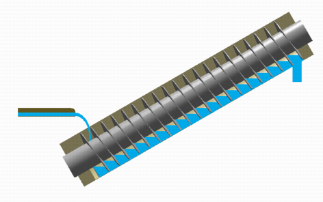
Archimède, grâce à ce système, put sans effort

……………………………………………………..…………………………..…

…………………………………………………………………….………………

Palan,photographie Ludovic Péron

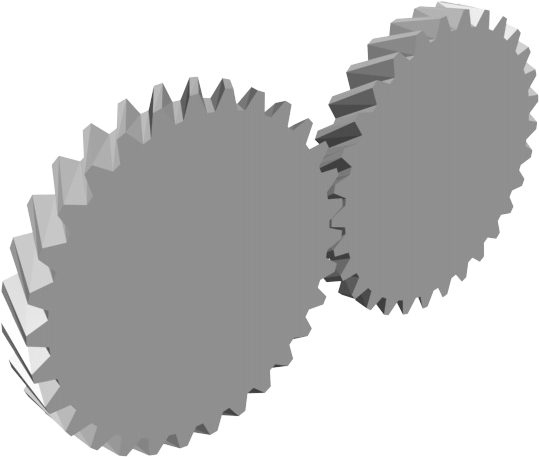
CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

* [](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archimedes.png), La ………………………………………………….

Dispositif mis au point pour aider les habitants vivant près du Nil à

………………………………………………………………………………..

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archimedes.png>

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anim_engrenages_helicoidaux.gif)

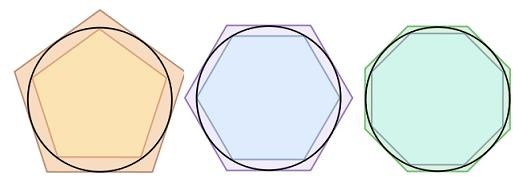
* La ……………………………………………………………………….…

Grâce à ce mécanisme, Archimède put ………………………………………….…

…………………………………………………………………………………….…

User:Sador, CC BY-SA 3.0 , via Wikimedia Commons

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anim_engrenages_helicoidaux.gif>

* [](https://media.eduscol.education.fr/ftp_eduscol/2019/Ressources/Mathematiques/img/archimede.png)…………………………………………

Archimède détermina une méthode d’approximation de la

valeur de Pi en……………………………………….………

……………………………………………….………………

…………………………………………………………

<https://media.eduscol.education.fr/ftp_eduscol/2019/Ressources/Mathematiques/img/archimede.png>

[](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Replica_catapult.jpg)

* ……………………………………………………………….

Il met au point cette machine de guerre qui permet de………………….

……………………………………………………………………..……..

.………………………………………………………..…………………

Une *Petraria Arcatinus* à Les Baux-de-Provence

* [](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/Archimede_bain.jpg/669px-Archimede_bain.jpg)……………………………………………………………….

Εὒρηκα « …………………………………………… » s’écria-t-il alors qu’il

……………………………………………………………………..……..

.………………………………………………………..…………………

Le philosophe grec [Archimède](https://fr.wikipedia.org/wiki/Archim%C3%A8de) dans son bain.  
 Gravure du 16em siècle.

[](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/80/Archimedes-Mirror_by_Giulio_Parigi.jpg/1280px-Archimedes-Mirror_by_Giulio_Parigi.jpg)

* ……………………………………………………………….

D’après la légende, lors de l'attaque de Syracuse au cours de la 2e guerre

punique, il aurait mis au point des ……………………..………………..

…………………………………………………………………..…..…….

.…….………………………………………………..……………….……

Le miroir d'Archimède met le feu à un navire de guerre romain.

Par Giulio Parigi –Domaine public,

* [](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9095932)……………………………………………………………….

Lors de la prise de Syracuse, un soldat romain trouva le savant occupé à

……………………….………………………………………………..… :

Μη μου τους κύκλους τάραττε !

« …………………………………………………………………………. »

Le soldat, vexé, …………………………………………………………

La mort d’Archimède Par Edouard Vimont (1846-1930)

**Les savants de l’Antiquité**

Ἀρχιμήδης/ Ἀριστοτέλης / Πυθαγόρας / Κλαύδιος Πτολεμαῖος, / Ἱπποκράτης / Θαλῆς ὁ Μιλήσιος / Δημόκριτος / Marcus Vitruvius Pollio / Ἐρατοσθένης/ Ἀρίσταρχος / Εὐκλείδης

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Portrait** | **Nom grec** | **Renommé pour** | **Phrases célèbres** |
| [Illustrerad Verldshistoria band I Ill 107.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustrerad_Verldshistoria_band_I_Ill_107.jpg)illustration de l'ouvrage d'Ernst Wallis, 1877 | .......................................  ......................................  **Né vers** 625 av. J.-C.  à Milet  **Mort** vers 547 av. J.-C.  Philosophe, commerçant, mathématicien, astronome, physicien. | - premier « philosophe » connu de l’histoire.  - ses travaux en géométrie  -En astronomie : la notion de planète, la durée de l’année à 365 jours un quart, prédiction d’une éclipse de soleil. | La définition du bonheur selon .................  Τίς εὐδαίμων, « Ὁ τὸ μὲν σῶμα ὑγιής, τὴν δὲ ψυχὴν εὔπορος, τὴν δὲ φύσιν εὐπαίδευτος. »  « Quel est l’homme heureux ? — Celui dont le corps est sain, l’esprit cultivé, la fortune suffisante »  *Diogène Laërce ,Vies des hommes illustres,I* |
| [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Kapitolinischer_Pythagoras_adjusted.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kapitolinischer_Pythagoras_adjusted.jpg)  D’après un original grec de la moitié du Ve siècle av. JC, Musée du Capitole, Rome | .......................................  ......................................  Né vers 580 av. J.-C. à Samos  Mort vers 495 av. J.-C.  Philosophe, astronome, mathématicien,  musicologue, politologue | -inventeur des mots “philosophe” et “mathématiques”  - un des premier à penser que la terre est ronde  - établit la gamme musicale  - travaux en géométrie (dont le théorème de Pythagore)  - en arithmétique, la table de multiplication, les nombres premiers, ... | La devise des ......................................  **τὰ ὄντα πάντα ἀριθμοὺς**  « Tout est nombre »  Bibliothèque de Photius**,** *Extraits de la vie de .............................................* 249,4 |
| Description de cette image, également commentée ci-après  Huile sur toile d'Hendrick ter Brugghen, Rijksmuseum Amsterdam, 1628 | .......................................  ......................................  Né vers [460 av. J.-C.](http://fr.wikipedia.org/wiki/-460) à [Abdère](http://fr.wikipedia.org/wiki/Abd%C3%A8re_%28ville%29)  Mort en [370 av. J.-C.](http://fr.wikipedia.org/wiki/-370),  Mathématicien, astronome, philosophe | -l’un des fondateurs avec Anaxagore et Leucippe de la théorie de l’atome  - grâce à son savoir immense, il est considéré comme un des premiers [encyclopédistes](http://fr.wiktionary.org/wiki/fr:encyclop%C3%A9diste) | **L’atome**  Démocrite: «  ἀρχὰς εἶναι τῶν ὅλων ἀτόμους καὶ κενόν » Diogène Laerce,  IX, 34  « A l’origine de toutes choses il y a les atomes et le vide »  **Anaxagore**: « οὐδὲν γὰρ χρῆμα γίνεται οὐδὲ ἀπόλλυται, ἀλλ´ ἀπὸ ἐόντων χρημάτων συμμίσγεταί τε καὶ διακρίνεται »  « Rien ne se crée, rien ne se perd, mais tout se mélange et se dissocie à partir de ce qui est. » Simplicius, *Physique*, 163, 18 |
| [File:Hippocrates rubens.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hippocrates_rubens.jpg)  Buste de Peter Paul Rubens, 1638 | .......................................  ......................................  Né en [460 av. J.-C](http://fr.wikipedia.org/wiki/-460) à [Cos](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cos_%28Dod%C3%A9can%C3%A8se%29)  Mort vers 370 av. J.-C    Médecin, philosophe | -Père de la médecine  -A défini la morale du médecin (Le serment d’...................)  -a ouvert la voie à la [diététique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Di%C3%A9t%C3%A9tique) - | ΟΡΚΟΣ Ὄμνυμι Ἀπόλλωνα ἰητρὸν..., ἐπιτελέα ποιήσειν κατὰ δύναμιν καἰ κρίσιν ἐμην ὅρκον τόνδε καἰ συγγραφὴν τήνδε ·  Je jure par [Apollon](http://fr.wikipedia.org/wiki/Apollon), médecin ...de remplir, selon mes forces et mon jugement, ce serment et ce contrat ...  *Début du serment d’................................* |
| http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ae/Aristotle_Altemps_Inv8575.jpg/220px-Aristotle_Altemps_Inv8575.jpg  Copie romaine d'un original grec en bronze de Lysippse (330 av J.-C.). Musée national romain | .......................................  ......................................  Né en 384 av. J.-C. à Stagire, en Macédoine  Mort en 322 av. J.-  Philosophe, biologiste,  politologue, physicien | - fonde « le Lycée » à Athènes, école de philosophie  - père de la biologie et naturaliste,  - classification des plantes et animaux  - fondateur de la logique  - politique ,comparaison des différents types d’états | Πάντες ἄνθρωποι τοῦ εἰδέναι ὀρέγονται φύσει  Tous les hommes ont par nature le désir de savoir.  ........................................, *Métaphysique*, I |
| [Description de cette image, également commentée ci-après](file:///K:\GT%20ECLA%20Besançon\Thèmes_2019\Thèmes%202020\Par%20http:\www.bath.ac.uk\~ma1dp\Biography.html%20(broken%20link),%20Domaine%20public,%20https:\commons.wikimedia.org\w\index.php%3fcurid=146575)  D’'après une gravure  du XVIe siècle | .......................................  ......................................  **Né vers** 325 av. J.-C.  **Mort** vers 265 av. J.-C.  - Mathématicien | - la notion de démonstration rigoureuse.  - les axiomes.  -son livre,*les* [*Éléments*](http://fr.vikidia.org/wiki/%C3%89l%C3%A9ments_d%E2%80%99Euclide),base de l’enseignement d’une partie des [mathématiques](http://fr.vikidia.org/wiki/Math%C3%A9matiques) | Le théorème de Pythagore en grec  ἐν τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις τὸ ἀπό τῆς τὴν ὀρθήν γωνίαν ῾υποτεινούσης πλευράς τετράγωνον ἴσον ἐστί τοῖς ἀπό τῶν τὴν ὀρθήν γωνίαν περιεχουσών πλευρών τετραγώνοις .Ευκλείδης (Στοιχεία A, 47)  Dans les triangles rectangles, le carré sur le côté tendu sous l'angle droit est égal aux carrés sur les côtés qui soutiennent l'angle droit. |
| [Description de cette image, également commentée ci-après](file:///K:\GT%20ECLA%20Besançon\Thèmes_2019\Thèmes%202020\Par%20Unknown%20artist%20(17th%20century)%20—%20Atlas%20of%20Cellarius,%20Domaine%20public,%20https:\commons.wikimedia.org\w\index.php%3fcurid=4505586)  Aristarque de Samos Atlas céleste d'Andreas Cellarius (XVIIe siècle) | .......................................  ......................................  Né vers [310](http://fr.wikipedia.org/wiki/-310) av. J.-C. à [Samos](http://fr.wikipedia.org/wiki/Samos)  Mort en [230 av. J.-C.](http://fr.wikipedia.org/wiki/-230)  [Astronome](http://fr.wikipedia.org/wiki/Astronomie), [mathématicien](http://fr.wikipedia.org/wiki/Math%C3%A9matiques). | -a tenté d'évaluer le rapport de distance Terre-Lune/Terre-Soleil  -thèse de l’héliocentrisme | Ἀρίσταρχος δὲ ὁ Σάμιος...  ὕποτίθεται τὰ μὲν ἀπλανέα τῶν ἄστρων καὶ τὸν η(/λιον μένειν ἀκίνητον, τὴν δὲ γῆν περιφέρεσθαι περὶ τὸν ἥλιον κατὰ κύκλου περιφέρειαν  Aristarque de Samos suppose que les étoiles et le soleil sont immobiles ; que la terre tourne sur la circonférence du cercle autour du soleil  Archimède, Préface du traité L’Arénaire. |
| [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Archimedes_%28Idealportrait%29.jpg](file:///K:\GT%20ECLA%20Besançon\Thèmes_2019\Thèmes%202020\Par%20http:\www.ballonflug.org\archimedes.htm,%20Domaine%20public,%20https:\commons.wikimedia.org\w\index.php%3fcurid=653804)  Représentation médiévale | .......................................  ......................................  **Né en** v. 287 av. J.-C.  **Mort en** v. 212 av. J.-C.  Ingénieur, physicien mathémacien. | - la poulie, le levier, la vis sans fin et des machines de guerre (comme la catapulte).  - la poussée d’Archimède  - calcul de la valeur de Pi | **Μη μου τους κύκλους τάραττε**  «  Ne dérange pas mes cercles ! »  **Δός μοί ποῦ στῶ καὶ κινῶ τὴν γῆν**"Donne-moi un point d'appui et je soulèverai la terre"  **Εὒρηκα**« j’ai trouvé » |
| [Description de cette image, également commentée ci-après](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Eratosthene.01.png)Portrait | .......................................  ......................................  Né vers 276 av. J.-C.  à [Cyrène](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cyr%C3%A8ne)  Mort vers 194 av. J.-C.  [Astronome](http://fr.wikipedia.org/wiki/Astronomie), [géographe](http://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9ographie), [philosophe](http://fr.wikipedia.org/wiki/Philosophe), [mathématicien](http://fr.wikipedia.org/wiki/Math%C3%A9matiques). | - calcul de la circonférence  de la Terre  - méthode permettant de trouver les nombres premiers (crible d’Ératosthène).  -1ère carte du monde connu | ***http://image.slidesharecdn.com/diapoeratosthne-090403062733-phpapp02/95/slide-7-728.jpg?1238758086*** |
| [undefined](file:///K:\GT%20ECLA%20Besançon\Thèmes_2019\Thèmes%202020\Mikceo,%20CC%20BY-SA%204.0%20%3chttps:\creativecommons.org\licenses\by-sa\4.0%3e,%20via%20Wikimedia%20Commons)  Buste dans la Protomothèque de la bibliothèque municipale de Vérone. | .......................................  ......................................  Né en v. [90 av. J.-C.](http://fr.wikipedia.org/wiki/-90) à Formiae (Italie)  Mort en v. [20 av. J.-C.](http://fr.wikipedia.org/wiki/-20)  Architecte, ingénieur militaire romain | -le traité *De architectura* ,  seul traité complet de l’époque romaine sur l’architecture et les techniques | **Doctum ex omnibus solum neque in alienis locis peregrinum, …sed in omni civitate esse civem »**  « De tous les hommes, le savant seul n’est point étranger hors de sa patrie…mais il est citoyen dans toutes les villes du monde »  Vitruve, *De Architectura***,** VI, I, |
| [Fichier:Ptolémée Claude astronome.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ptol%C3%A9m%C3%A9e_Claude_astronome.png) Détail d'une illustration de la "Géographie", BnF ms. grec 1401 | .......................................  ......................................  Né v. [90](http://fr.wikipedia.org/wiki/90) en [Haute-Égypte](http://fr.wikipedia.org/wiki/Haute-%C3%89gypte),  Mort en 168  Astronome,géographe,  mathématicien. | -compilation de constellations la plus ancienne (1 022 étoiles en 48 constellations.)  -1ère projection planisphérique du monde connu ; base de la cartographie moderne | Moi qui passe et qui meurs,  je vous contemple étoiles!...  Je m'associe, infime, à cette immensité ; Je goûte en vous voyant ma part d'éternité.  Ptolémée, Almageste |

## Les sciences de la nature De natura rerum Περι\_ φυσεως

**Vocabulaire : science, nature, médecine**

numerus,i : le nombre

orbis,is : cercle

ratio, onis : la raison

sapientia,ae : la sagesse

sol, solis : le soleil

spatium, i : l’espace

umbra,ae : l’ombre

sapiens,entis : sage

cognosco, is, ere : connaître

invenio,is,ire : trouver

quaero,is,ere : chercher

interrogo, as, are :interroger

scio,is,ire : savoirἡ γῆ la terre

ἡ σοφία sagesse

ἠ φιλοσοφία la philosophie

ὀ βίος la vie

ὁ ἥλιος le soleil

ὁ ἰατρος le médecin

ὁ κόσμος l’univers

ὁ λόγος la science

ὁ ὅρκος le serment

ὁ οὐρανός le ciel

ἡ φύσις, εως la nature

τὸ σῶμα, σώματος le corps

τὸ ζῶον,ou l’animal

τὸ φῶς, φωτός lumière

**Adjectifs**

ἴσος, η, ον égal

μέγας, μεγάλη, μέγα grand

μικρός, ά, όν petit

μακρός, ά, όν long, grand

ὀρθός, ή, όν droit

πολύς , πολλὴ, πολύ plusieurs

σοφός, ή, όν sage, savant

φίλος, η, ον ami

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Adjectifs numéraux latins et grecs** | | |
| unus | εἰς | un |
| duo | δύο | deux |
| tres | τρεῖς | trois |
| quattuor | τέτταρες | quatre |
| quinque | πέντε | cinq |
| sex | ἕξ | six |
| septem | ἑπτά | sept |
| octo | ὀκτώ | huit |
| novem | ἐννέα | neuf |
| decem | δέκα | dix |
| centum | ἑκατόν | cent |
| mille | χίλιοι | mille |

**Le théorème de Pythagore**

ἡ πλευρά le côté

ἡ γωνία l’angle

τριγώνος triangle

τετράγωνος carré ( « quatre angles »)

ἴσος égal

ἐστι (il) est

ὑποτεινουσης tendu sous (hypoténuse)

περιεχουσῶν « qui soutiennent » ( adjacents à )

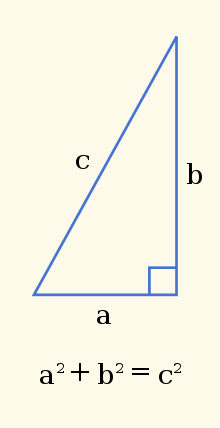
ὀρθός droit

ὀρθογωνίος rectangle , «à angle droit »

**A savoir traduire :**

* **Le théorème de Pythagore**

Ἐν τοῖς ὁρθογωνίοις τριγώνοις , τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀρθήν γωνίαν ὑποτεινουσης πλευράς τετράγωνον ἴσον ἐστί τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὀρθήν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετράγωνοις Ἐυκλείδης ( Στοιχεία Α,47)

Ἐν τοῖς ὁρθογωνίοις τριγώνοις *Dans les triangles rectangles,*

τὸ... τετράγωνον *le carré*

ἀπὸ τῆς ...ὑποτεινουσης πλευράς *du côté tendu sous*

hypoténuse

τὴν ὀρθήν γωνίαν *l'angle droit*

ἴσον ἐστί *est égal*

τοῖς ....τετράγωνοις *aux carrés*

ἀπὸ τῶν .....περιεχουσῶν πλευρῶν *des côtés qui soutiennent*

τὴν ὀρθήν γωνίαν *l'angle droit.*

Ἐυκλείδης *Euclide*

C’est le théorème de Pythagore, énoncé en grec dans le livre I des *Eléments* d’Euclide

**Archimède**

**Δός μοί ποῦ στῶ καὶ κινῶ τὴν γῆν** *Donne-moi un point d'appui et je soulèverai la terre*

C’est le principe du levier exprimé par Archimède

**Εὒρηκα, εὒρηκα !** *J’ai trouvé, j’ai trouvé !*

Il aurait découvert le célèbre principe qui porte son nom, la poussée d’Archimède, en prenant son bain. Tout excité par cette découverte, il serait sorti nu dans la rue en criant: *« J’ai trouvé »*

**Bilan séquence 3 Les sciences de l’antiquité**

1. **Le vocabulaire des sciences et de la nature**

1) Donne le sens des mots latins et grecs en t’aidant de la liste qui suit ( attention , certains mots peuvent être utilisés deux fois) :  - la sagesse - l’animal - la terre - la nature - le corps - le soleil - égal - droit –heureux- chercher - connaître -- savoir trouver - le cercle - le nombre -le ciel - l’univers

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| τὸ ζῶον .................................  ὁ οὐρανός ................................  ὁ κόσμος ................................  ὁ ἥλιος ...................................  ἡ σοφία ..................................  ἡ γῆ ................................... | ἴσος, η, ον ..............................  ὀρθός, ή, όν.............................  ἡ φύσις, εως ............................  τὸ σῶμα, σώματος .....................  sol, solis ...................................  orbis,is  ................................... | numerus,i .....................................  sapientia,ae ...................................  scio,is,ire,scivi, scitum  .....................................  quaero,is,ere, ivi quaestum  ..............................  invenio,is,ire,veni,inventum .............................  cognosco,is,ere,ivi,cognitum .............................. |

2) D’après ta connaissance des adjectifs numéraux latins et grecs , complète les définitions par le nombre qui convient : /6

Un **déci**litre = 1/…… de litres Un **hecto**mètre = ……….. mètres Un **kilog**ramme = ……… grammes

Un **ennéa**gone est un polygone à ………… côtés Un **penta**gone est un polygone à ……… côtés   
Un **hexa**gone est un polygone à ……… côtés Un octosyllabe est un vers comptant ……… syllabes

Un **hepta**thlon est une compétition avec ……… épreuves Un **déca**thlon est une compétition avec ……… épreuves

Une personne **tétra**plégique est paralysée des ……………. membres   
 Un **sexa**génaire est une personne de …..0 ans Un **quinqua**génaire est une personne de ….0 ans

**II. Textes *Traduis puis réponds aux questions***

**1. Εὒρηκα, εὒρηκα !** ...............................................................................

Explique par qui et dans quelles circonstances cette phrase a été prononcée :

............................................................................................................................................................................

............................................................................................................................................................................

............................................................................................................................................................................

**2. Donne la traduction des mots suivants puis traduis le texte:**

ἡ πλευρά ............................................... υποτεινούσης (« l’hypoténuse »)

ἡ γωνία ..............................................῾ ἴσος. .......................................................

τριγώνος ............................................... ὀρθος ....................................................

τετράγωνος .......................................... ὀρθογωνίος ...............................................

**Ἐν τοῖς ὁρθογωνίοις τριγώνοις** ..........................................................................................................

**τὸ... τετράγωνον**........................................................................................................

**ἀπὸ τῆς ...ὑποτεινουσης πλευράς** .........................................................................................................

**τὴν ὀρθήν γωνίαν** ........................................................................................................

**ἴσον ἐστί** ........................................................................................................

**τοῖς ....τετράγωνοις** ..........................................................................................................

**ἀπὸ τῶν .....περιεχουσῶν πλευρῶν** ..........................................................................................................

**τὴν ὀρθήν γωνίαν** ...........................................................................................................

Sous quel nom ce texte est-il connu ? ......................................................................................................................

............................................................................................................................................................................

**III Civilisation - Sciences et médecine dans l’Antiquité**

*1) Associe chaque savant à la découverte scientifique qui lui est due :*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Il a calculé la circonférence de la terre |  |  | Ptolémée |
| Il a démontré que la terre était ronde grâce à une éclipse de lune |  |  | Aristote |
| Il a mesuré la hauteur des pyramides grâce à leurs ombres et l’ombre d’un bâton |  |  | Thalès |
| Il a établi une carte des constellations et la 1ère carte du monde connu |  |  | Euclide |
| Il a défini le principe expliquant la poussée d'un objet vers le haut lorsqu'il est plongé dans l’eau |  |  | Eratosthène |
| Il a soutenu que la terre tournait autour d’un soleil immobile au centre de l’univers |  |  | Archimède |
| Dans son théorème, il met en relation les longueurs des côtés dans le triangle rectangle |  |  | Hippocrate |
| Dans son ouvrage *Les Eléments*, il fait la démonstration des théorèmes de Thalès et Pythagore |  |  | Pythagore |
| Il a fait de la médecine une science rationnelle |  |  | Aristarque |

*2) Choisis la ou les bonnes réponses :*

Pourquoi les savants grecs sont-ils appelés "philosophes" ?

Parce qu'ils préfèrent s'appuyer sur la raison plutôt que sur des croyances

Parce qu'ils passent leur temps à parler et à regarder les étoiles.

Parce qu'ils refusent de prendre part aux préoccupations matérielles et politiques de leur temps

Parce qu'ils s'interrogent sur la nature, l’univers et l’homme

4) Quelle grande ville hellénistique accueille de nombreux savants au IIIe siècle avant J.-C. ?

Athènes Rome Alexandrie Syène

5) Parmi les découvertes suivantes, lesquelles doit-on à Archimède ?

la catapulte la poulie les tables de multiplications la roue dentée le géocentrisme

le calcul de la valeur de Pi l’arc la vis sans fin la clepsydre ( horloge à eau)

6) **"*Tout corps plongé dans un fluide subit une poussée verticale, dirigée de bas en haut, égale au poids du fluide déplacé .*"**

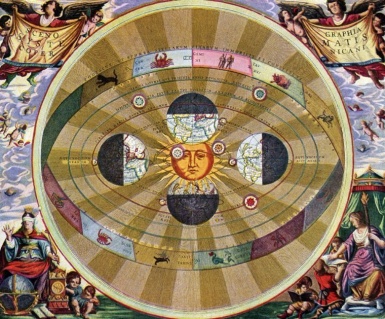
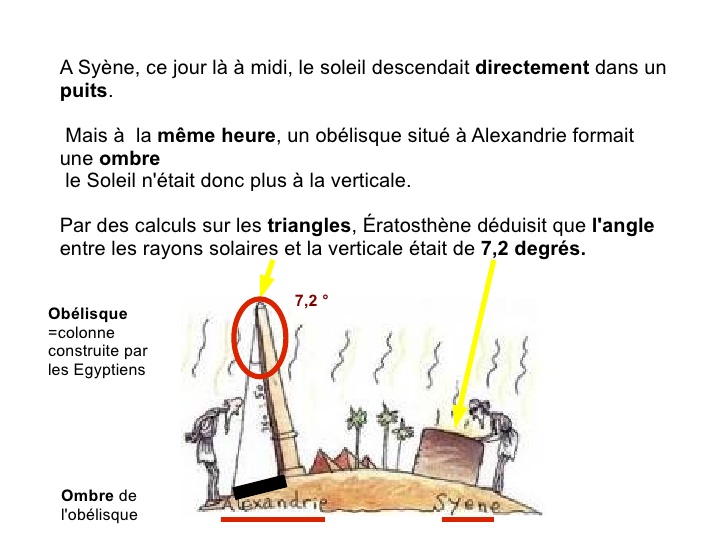
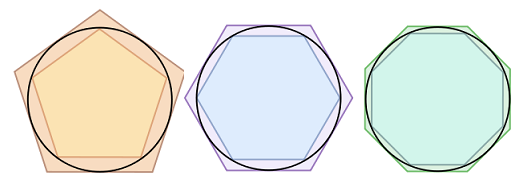
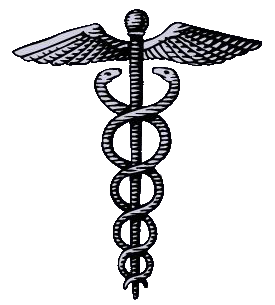
Quel nom donne-t-on à ce principe ? ……………………………………………………………………………………..

Comment et par qui a-t-il été découvert ? …………………………………………………………………………….………

……………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………

6) Légende ces images en expliquant ce qu’elles représentent.



1....................................................................................................................................................................................................

2.........................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

3.......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

4................................................................................................................................................................................................

..................................................................................................................................................................................................