

# Les origines de la science

# Les origines de la science

=

(moderne, occidentale, la nôtre...)

Comme on nous l'a expliqué:  
la science naît en Europe au XVI siècle

[Léonard de Vinci (1452-1519)]

Copernic (1473-1543)

Kepler (1571-1630)

Galilée (1564-1642)

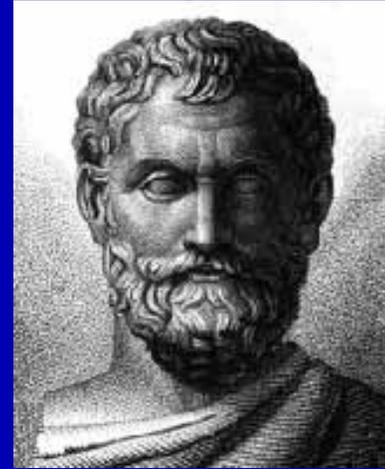
Descartes (1596-1650)

Newton (1642-1727)

## Mais avant:

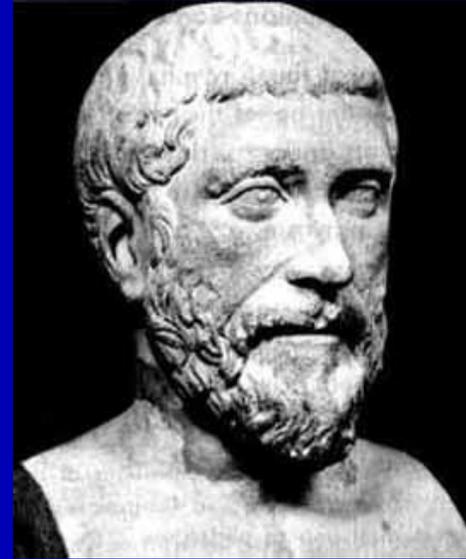
Les mathématiques Babylonienne et Égyptienne, déjà très avancées, ont été reprises par les premiers philosophes grecs:

# Thalès (début VI siècle av. J.-C.)



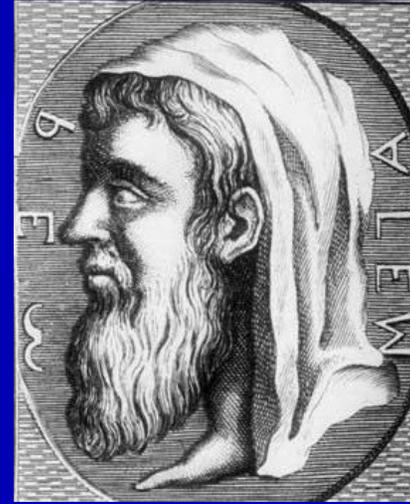
- A démontré des théorèmes de géométrie
- La terre est un disque qui flotte sur l'Océan
- L'eau est à la base de tous les éléments
- Il a prédit l'éclipse du soleil en -585
- Et mesuré la hauteur de la grande pyramide en mesurant son ombre

## Pythagore (2e moitié VI siècle):



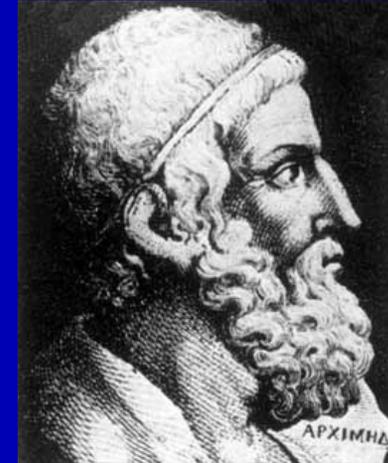
- Haïssait les fèves
- A démontré le théorème de... Pythagore
- Et sacrifié cent bœufs pour fêter la découverte
- Affirmait que l'univers est régi par les nombres

# Euclide



- A rassemblé les théorèmes obtenus par ses prédécesseurs
- Son oeuvre, les *Éléments* (13+2 livres) a été étudiée pendant 22 siècles...
- ...
- Mais on sait très peu d'Euclide (quand et comment il a vécu, ...)

# Archimède (III siècle av. J.-C.)



- Pouvait soulever la Terre (avec un long levier et un bon point d'appui...)
- Utilisait des miroirs pour incendier les navires romains
- Sortait nu de son bain en hurlant Euréka! (couronne de Hiéron...)
- A été tué par erreur par un soldat romain (réprimandé par son général)

## Mais encore ?

- Ératosthène – a mesuré la Terre
- Aristarque – précurseur de la théorie de l'héliocentrisme (sans suite...).
- Ptolémée – décrit la Terre au centre de l'univers, et le Soleil, la Lune et les planètes sur des sphères concentriques

# Les mathématiciens Indiens:

Ont inventé les chiffres, la notation décimale (positionnelle) et la trigonométrie

# Les Arabes

- Ont inventé l'Algèbre
- Ont amélioré la mathématique grecque, pour la transmettre ensuite à l'Occident

Et l'on revient aux pères de la science moderne :

[Léonard de Vinci (1452-1519)]

Copernic (1473-1543)

Kepler (1571-1630)

Galilée (1564-1642)

Descartes (1596-1650)

Newton (1642-1727)

## Exercice:

Révisons notre petite histoire, avec un esprit critique et un tampon bien utile:

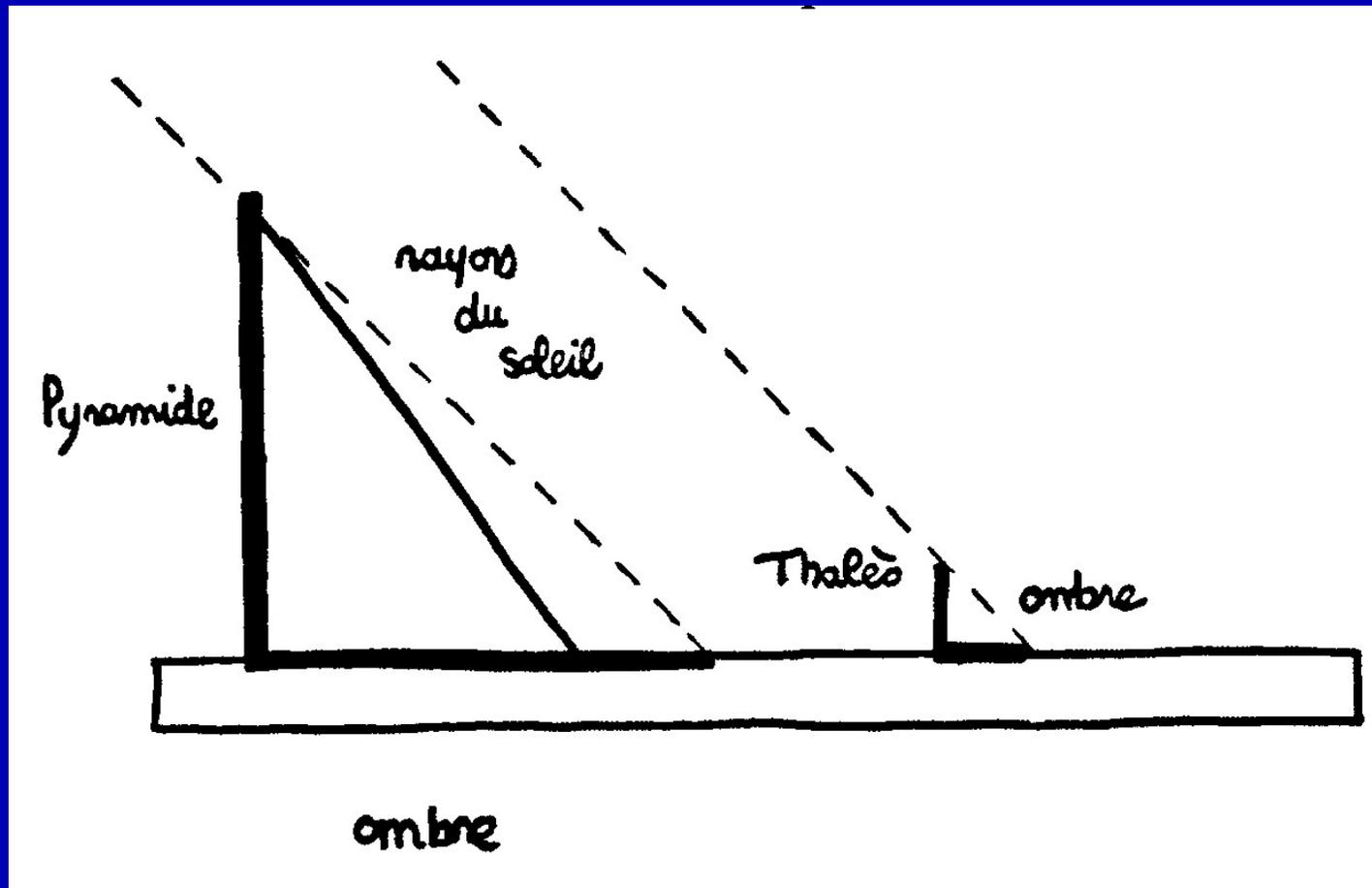
**CABS!**

( **C**ontraire **Au** **B**on **S**ens!)

# Cabs!

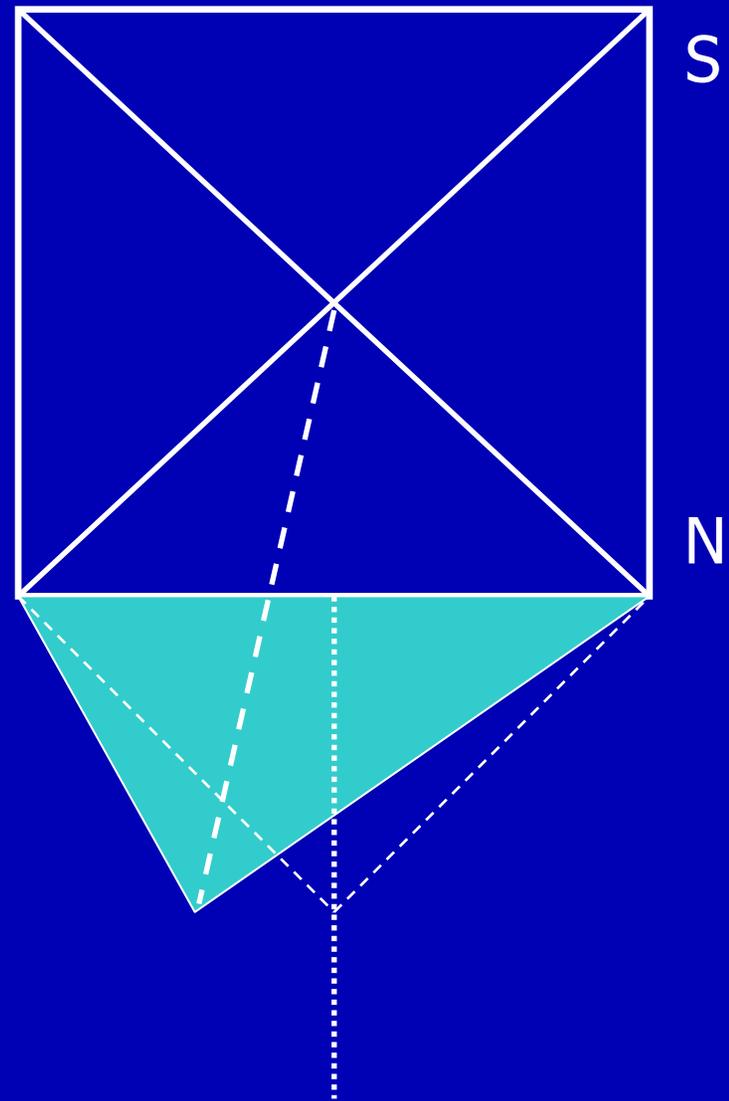
- Les théorèmes de Thalès
- L'éclipse du soleil
- La hauteur de la pyramide

# Méthode simple: il faut un piolet, une cordelette et un assistant



Mesurer la  
grande pyramide  
par son ombre...  
Pas si simple!

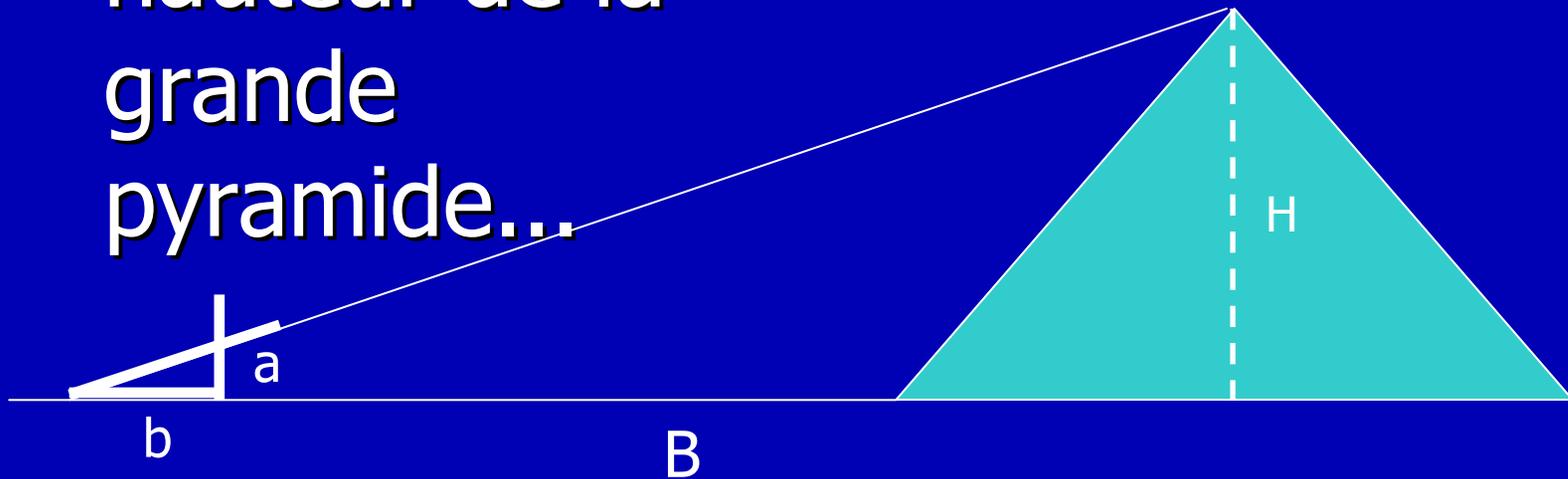
(Denis Guedj:  
Le théorème du  
Perroquet)



(à part le 21 novembre ou le 20 janvier )

F. Soso 2004

Comment Thalès  
aurait pu  
mesurer la  
hauteur de la  
grande  
pyramide...

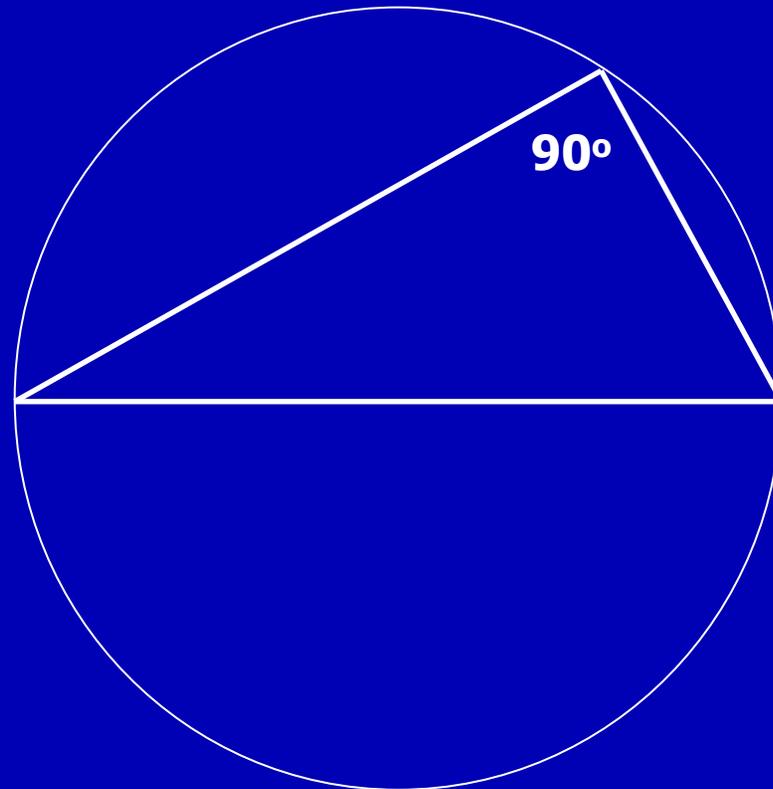


...avec quelques  
planchettes

# Cabs!

- Le théorème de Pythagore
- L' hécatombe

Une propriété n'est pas un théorème et encore moins une démonstration



Par ex. : Un triangle inscrit dans un demi cercle est rectangle

# Cabs!

- Les miroirs d'Archimède
- Le bain
- La couronne de Hiéron
- Le bon général romain (Marcellus)

Ces anecdotes ne sont pas dans les textes des auteurs 'attitrés':

- Platon ou Aristote dans le cas de Thalès et Pythagore.
- Polybe, Tite Live, Plutarque pour le siège de Syracuse

## Elles ont été rajoutés par des auteurs d'époques successives:

- Galien (I-II siècle) pour les exploits d'Archimède
- Nicomaque de Gerash (I siècle) pour Pythagore
- Diogène de Laërte : Les vies et les opinions des philosophes illustres (III s. de notre ère) pour les autres.

Thalès était quand même un des sept sages.

Quelle est la chose plus difficile?

R. - Connaître soi-même

Qu'est-ce que Dieu?

R. - Ce qui ne commence pas et ne finit pas.

Et être juste?

R. - Ne pas faire aux autres ce que l'on n'aimerait pas que l'on nous fasse (600 ans avant Jésus)

# Faut-il réfuter les anecdotes ?

Non, mais...

- Les fausses affirmations semblent avoir une vie très longue !
- Le message 'global' est faux

## Faux message :

- D'un côté on donne l'idée d'une transmission et un accroissement ininterrompu des connaissances
- De l'autre, on montre le progrès (en mathématiques) comme l'œuvre de génies isolés, séparés l'un de l'autre parfois par des siècles

## Ces mathématiciens, sont-ils vraiment isolés?

Les connections entre philosophes sont bien connues :

- Thalès                      VI siècle av. J.-C.
- Pythagore                fin VI siècle av. J.-C.

## I filosofi pre-socratici

<i>Scuola Ionica o di Mileto</i>	<b>Talete</b> di Mileto	VII-VI sec.	
	<b>Anassimandro</b>	611-546 a.C.	Forse allie
	<b>Anassimene</b> di Mileto	586-528 a.C.	Forse allie
	<b>Eraclito</b> di Efeso	550-480 a.C.	
	<b>Anassarco</b> di Abdera	IV sec. a.C.	
<i>I Pitagorici</i>	<b>Pitagora</b> di Samo	570-497 a.C.	I pitagorici niente in c singolo av scuola
	<b>Filolao</b>	470-~400 a.C.	Seguace d
<i>Gli Eleati</i>	<b>Senofane</b> di Colofone	565-470 a.C.	Speculazi
	<b>Parmenide</b> di Elea	VI-V sec. a.C.	Fondatore
	<b>Zenone</b> di Elea	VI-V sec. a.C.	Discepolo
	<b>Melisso</b> di Samo	VI-V sec. a.C.	Sistemat

<i>I Pluralisti</i>	<b>Empedocle</b> di Agrigento	484-424 a.C.
	<b>Anassagora</b> di Clazomene	500-428 a.C.
<i>Gli Atomisti</i>	<b>Leucippo</b> di Mileto	Attivo 480-475
	<b>Democrito</b> di Abdera	500-428 a.C.
	<b>Anassarco</b> di Abdera	IV sec. a.C.
<i>I Sofisti</i>	<b>Protagora</b> di Abdera	490- ? a.C.
	<b>Gorgia</b> da Lentini	490-398 a.C.
<i>I Cinici</i>	<b>Antistene</b>	444-366 a.C.
	<b>Diogene</b> di Sinope	413-327

## Et les mathématiciens, quelle relation entre eux?

- Euclide ??
- Archimède III siècle av. J.-C.
- Aristarque III siècle av. J.-C.
- Eratostene II siècle av. J.-C.
- Ptolémée II siècle de notre ère

Sauf Ptolémée, ils sont du **III-II av. J.-C.**

## Période peu relatée, dite de décadence...

- Entre la splendide civilisation de la Grèce classique (IV siècle av. J.-C.)
- Et la période impériale de Rome (Auguste, 63 av. J.-C. - 14 apr. J.-C.)

## Cette période, l'Hellénisme :

- N'avait pas un nom avant 1870 (Droysen)
- On a perdu même l'histoire du III siècle av. J.-C. (aucune chronique directe)
- Pratiquement toutes les oeuvres scientifiques de l'époque sont perdues

## Aucune chronique directe du III siècle av. J.-C.

La *Bibliothèque historique* de Diodore de Sicile est interrompue à 301 av. J.-C. (manquent les livres après le 20<sup>ème</sup> tome).

Les *Histoires* de Polybe commencent en 221 av. J.-C.

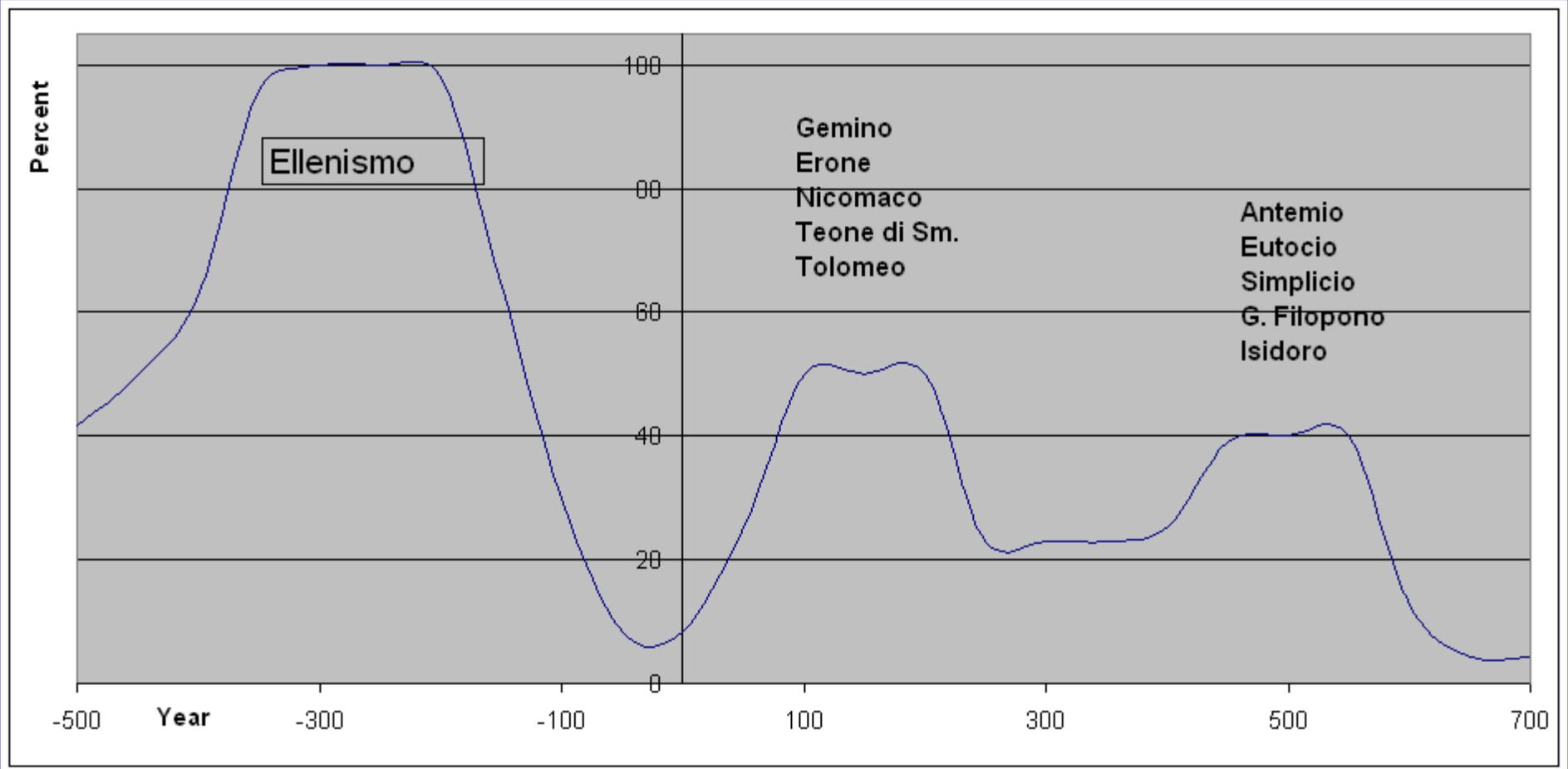
De l'histoire *Ab Urbe condita* de Tite-Live manque la 2<sup>ème</sup> décennie, de 292 à 219 av. J.-C.

# Université de St Andrews (1413)



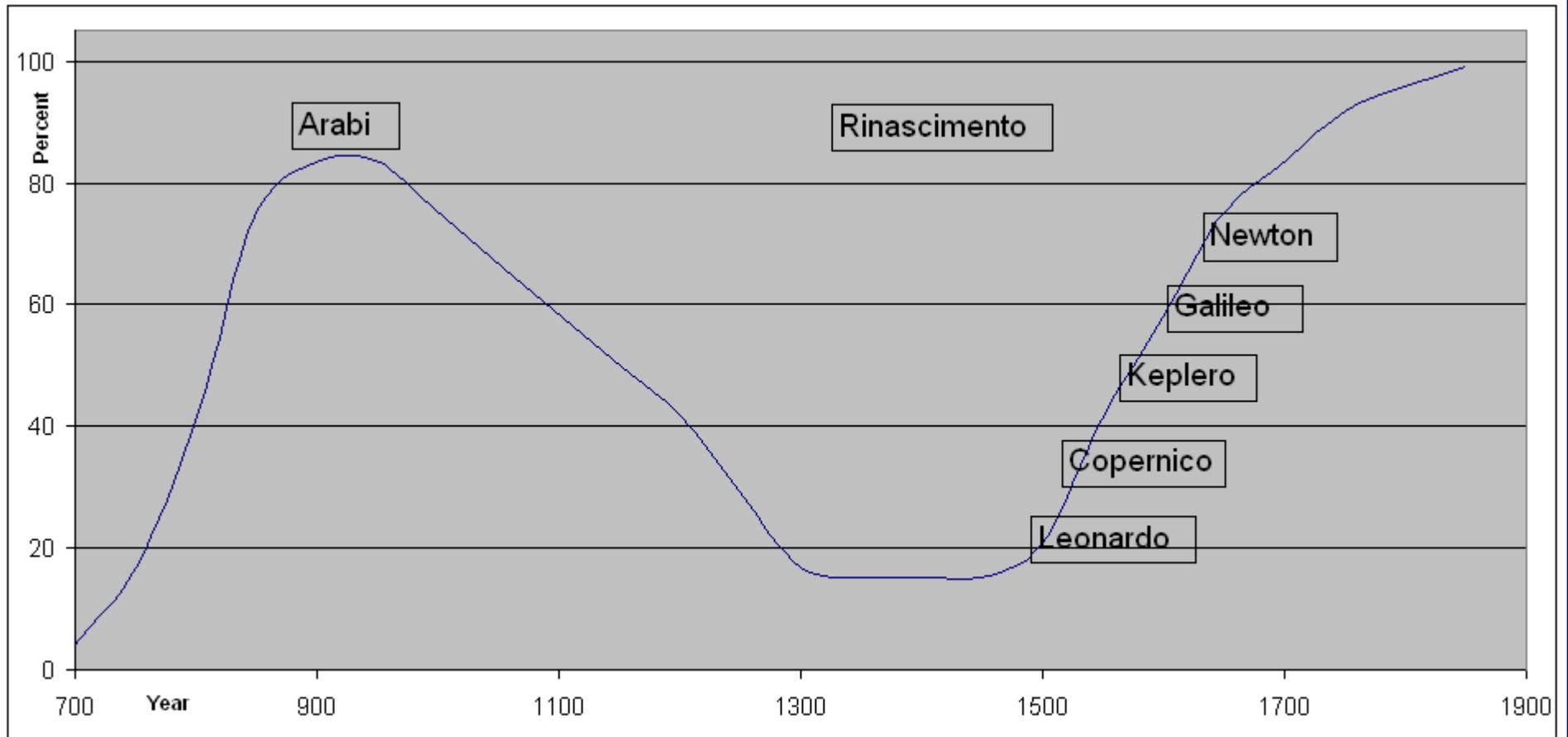
[Index](#) - [Timeline A](#) - [Timeline B](#)





# L'Hellénisme et la science

(échelle arbitraire de 0 a 100)



## Les Arabes et la reprise en Europe

Nous avons trouvé une réponse, mais elle soulève d'autres questions :

Qu'est-ce qui a causé au III–II siècle av. J.-C. une explosion scientifique chez les Grecs?

Que sont devenues les connaissances ainsi acquises?

Ont-elles été héritées par les Romains? Par les Arabes? Est-ce qu'on les retrouve quand la science (re)démarre en Europe?

## Et encore:

Si les mathématiques étaient si avancées, quid des autres sciences: la médecine, l'astronomie, l'optique, la géographie?

Peut-on croire que des dizaines de mathématiciens travaillaient, aux frais de tel ou tel roi, sans aucune application pratique? (CABS...)

# Répondre n'est pas si facile :

- Il faut examiner des périodes et des domaines très divers
- En se basant sur des écrits d'époques tardives, souvent imprécis ou contradictoires

# Examiner diverses périodes

VI siècle av. J.-C. → 200 de notre ère (hellénisme)

200 de notre ère → 1400 (Rome, Byzance, les Arabes)

1400 → XVIII siècle (I. Newton)

## Et divers domaines

Histoire

Politique

Économie

Religion

Médecine

Géographie

Littérature

Ingénierie

## Cela demande :

- Des connaissances encyclopédiques, rares à une époque de spécialistes
- La maîtrise des langues anciennes et modernes
- Un esprit à la Sherlock Holmes

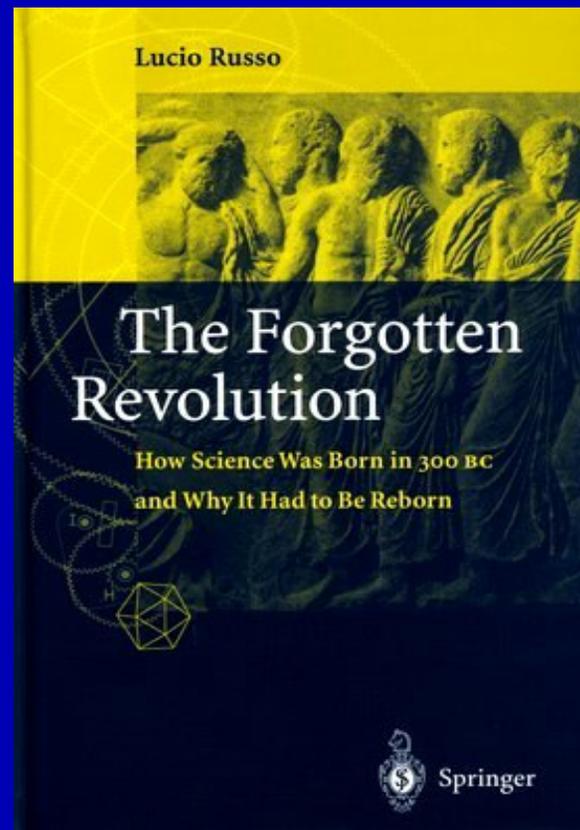
Ce travail a été accompli  
une seule fois:

Par : Lucio Russo

*La Rivoluzione dimenticata* – Feltrinelli 1996

*The Forgotten Revolution* – Springer 2004

# L. Russo : les livres



L. Russo 'démontre' que la science est née pendant l'hellénisme à la façon d'un mathématicien :

1. On définit ce que l'on entend par 'hellénisme'
2. On définit ce que l'on entend par 'science'
3. On prouve ce que l'on affirme par des faits vérifiables et des déductions rigoureuses

Voyons maintenant un produit de l'hellénisme:

La machine d'Anticythère

