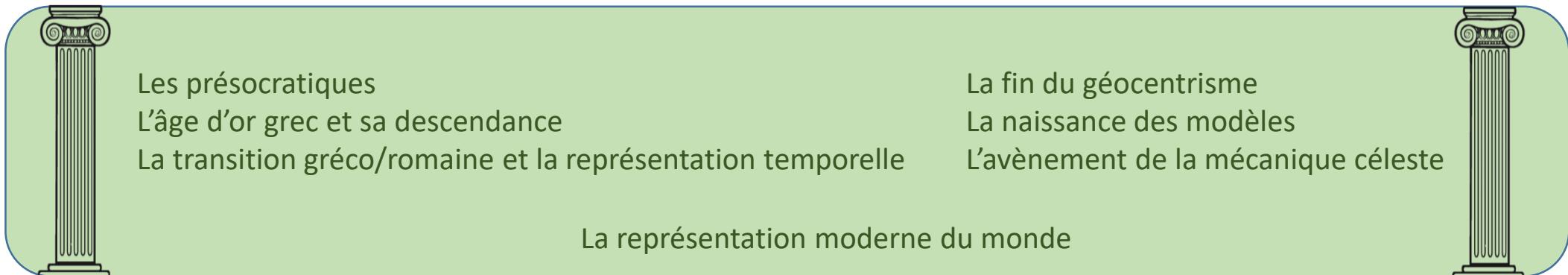


# Un cours de culture sur la représentation du monde

Fait par un amateur(!) pour des amateurs(?)



Les présocratiques  
L'âge d'or grec et sa descendance  
La transition gréco/romaine et la représentation temporelle

La fin du géocentrisme  
La naissance des modèles  
L'avènement de la mécanique céleste

La représentation moderne du monde

« *Si j'ai pu voir plus loin, c'est que je me tenais sur les épaules de géants* »

tiré d'une lettre d'Isaac Newton à Robert Hooke envoyée le 5 février 1675

# Références sérieuses

1. John Mansley Robinson, *An Introduction to Early Greek Philosophy*, Houghton and Mifflin, **1968** (ISBN0395053161)
2. Jacques Blamont, *Le chiffre et le songe*, Odile Jacob, **1993**
3. Pierre Brémaud, *Pythagore en Inde*, Editions Cassini , **2020**
4. Jean-Pierre Verdet, *Une histoire de l'astronomie*, Editions du Seuil, **1990**
5. Pierre Duhem, *Le Système du Monde. Histoire des Doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 volumes de **1913** à **1959**,  
Texte en ligne
6. Marc Lachièze-Rey et Jean-Pierre Luminet, *Figures du ciel, de l'harmonie des sphères à la conquête spatiale*, Seuil BNF, **1998**

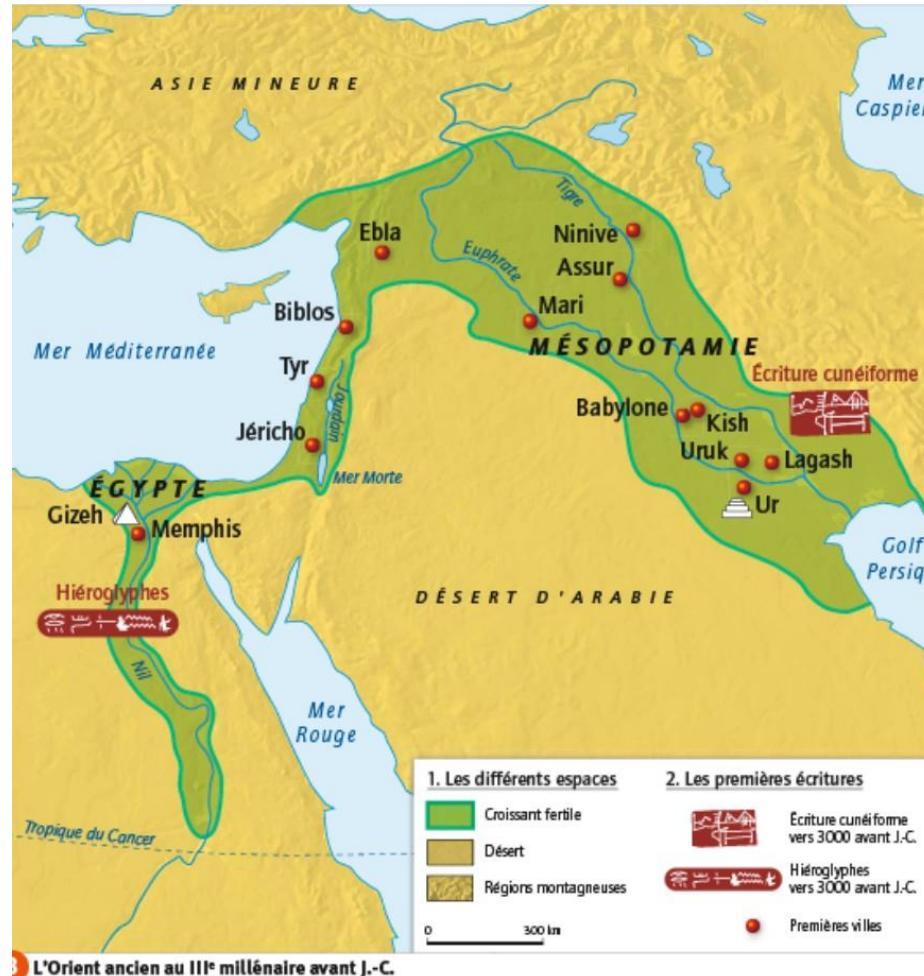
## Ou plus ou moins romancées...

Jean-Pierre Luminet, *Les bâtisseurs du Ciel*, J.-C. Lattès – Livre de Poche, de **2008** à **2016**

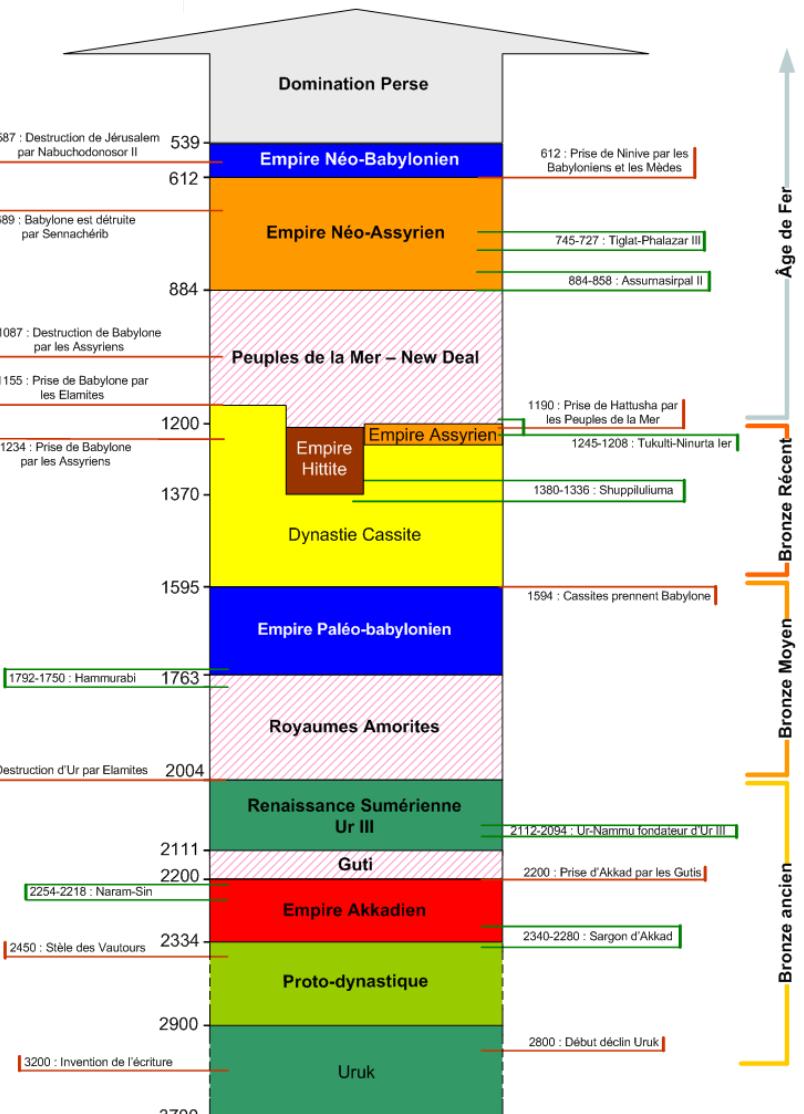
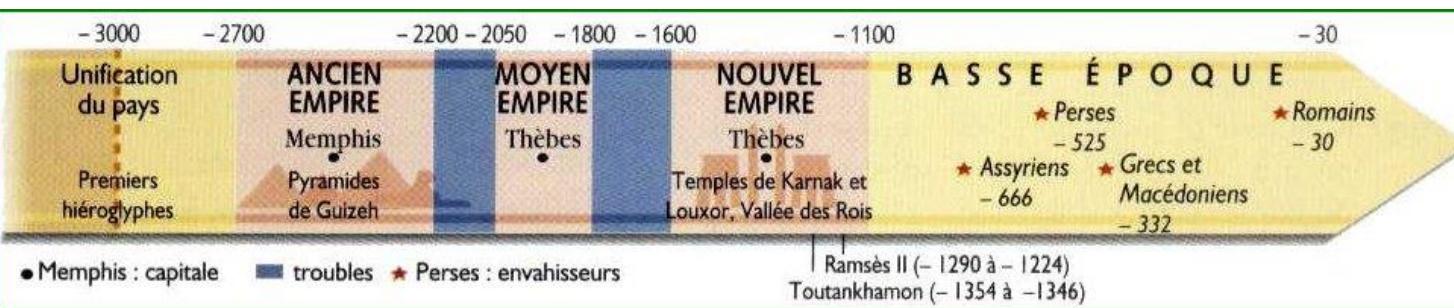
- Tome 1 - *Le Secret de Copernic* – **2008**
- Tome 2 - *La Discorde céleste : Kepler et le trésor de Tycho Brahé* – **2009**
- Tome 3 - *L'Œil de Galilée* – **2010**
- Tome 4 - *La Perruque de Newton* – **2011**
- Ulugh Beg, l'astronome de Samarcande - **2016**

Florence Trystram, *Le procès des étoiles*, Payot, **2017**

# De la préhistoire à l'histoire



## Egypte



Mésopotamie

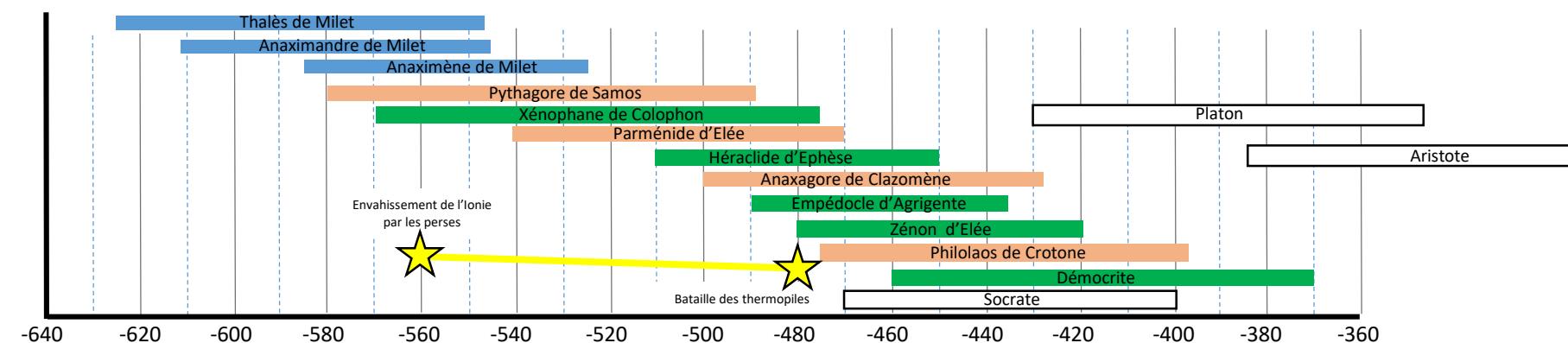


# Les présocratiques

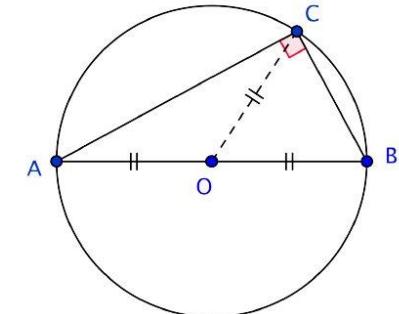
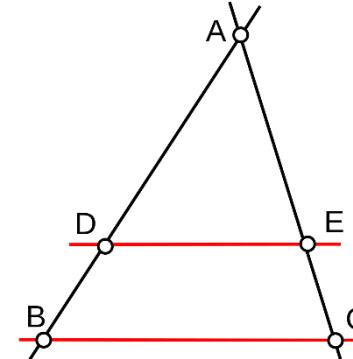


Pythagoriciens

Eléates



# L 'école Ioniène



-580 Thalès de Milet

## 3 idées fondamentales

- Question de la cause matérielle de toute chose,
- Résolution sans recours au mythe ,
- Postulat de réduction de toute chose à une substance plus profonde .

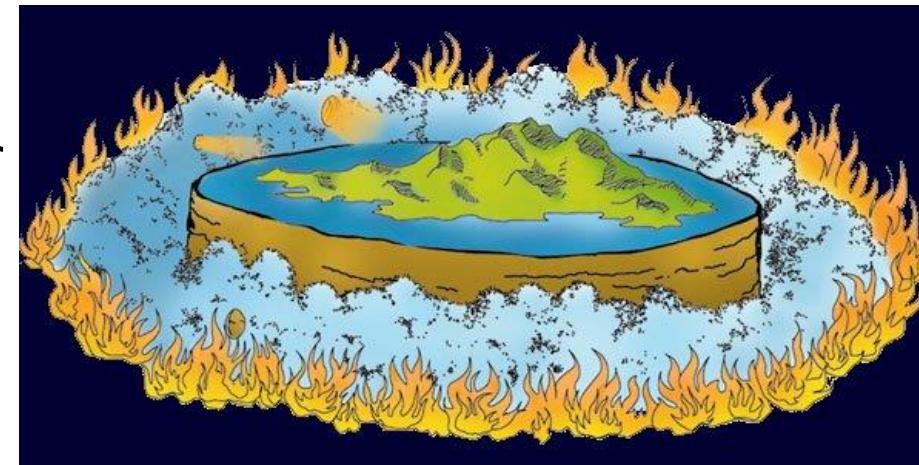
Pour Thalès cette substance est l 'eau,  
Pour Anaximène c 'est l 'air,  
Pour Héraclite d 'Ephèse c 'est le feu.

## -570 Anaximandre de Milet

1 Livre , 1 carte

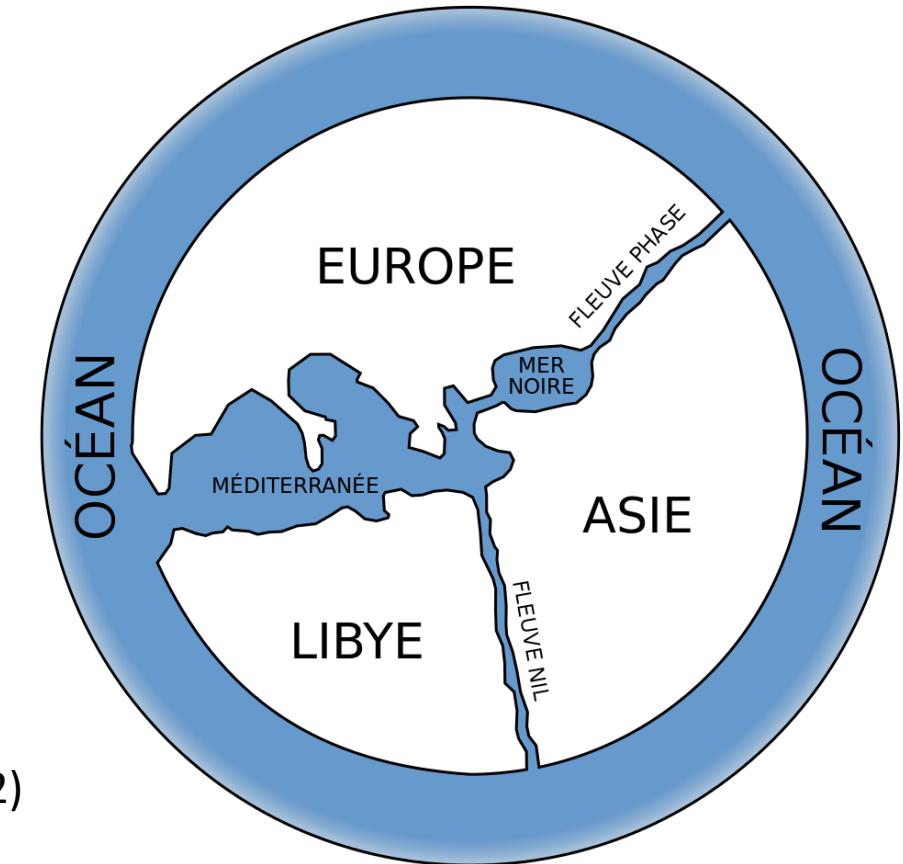
La terre est plate,  
elle flotte dans l 'air

Elle est au centre



L 'Univers est sphérique et doté de roues  
La substance fondamentale est l 'apeiron

S'intéresse à la mesure du temps : solstices, équinoxes avec des gnomons (2)



Reconstitution hypothétique de la représentation de la Terre selon Anaximandre (1)

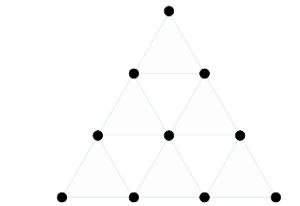
## -560 Envahissement de Milet par les perses

# La fraternité pythagoricienne<sup>(3)</sup>



Les pythagoriciens célébrant le lever du soleil, Fyodor Bronnikov, Huile sur toile, 161x100 cm, 1869, Galerie Tretyakov, Moscou

« Tout ce que l'on peut connaître à un nombre »



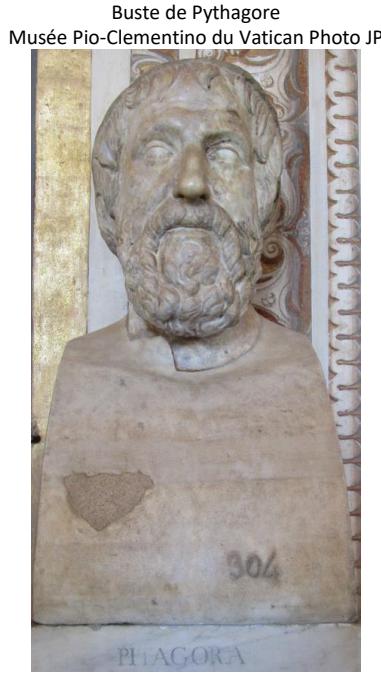
La tetraktytos :  $10 = 1+2+3+4$



Détail de l'école d'Athènes, Raphael 1508-1512, La chambre des signatures Musée du Vatican, Photo JP

## Fondation -530 Pythagore de Samos

Contemporain de Siddhārtha Gautama (le Boudha)



Buste de Pythagore  
Musée Pio-Clementino du Vatican Photo JP

## -490 Empedocle d'Agrigente (le fils...)

- Les 4 éléments...
- « Connais premièrement la quadruple racine de toutes choses : Zeus aux feux lumineux, Héra mère de vie, et puis Aidônéus, Nestis enfin, aux pleurs dont les mortels s'abreuvent. »
- Première explication correcte des éclipses de Soleil

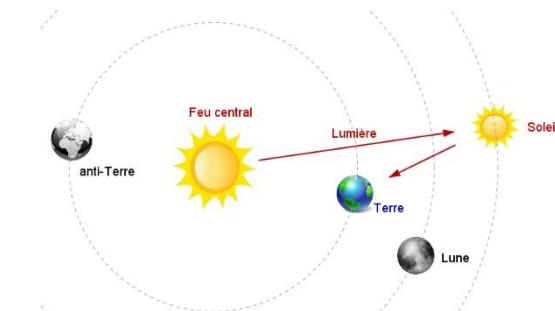
## -450 Anaxagore de Clazomenée

- Le Soleil, la Lune et les étoiles sont des masses de terre incandescentes qui se sont détachées de la Terre
- Première explication correcte des phases de la Lune

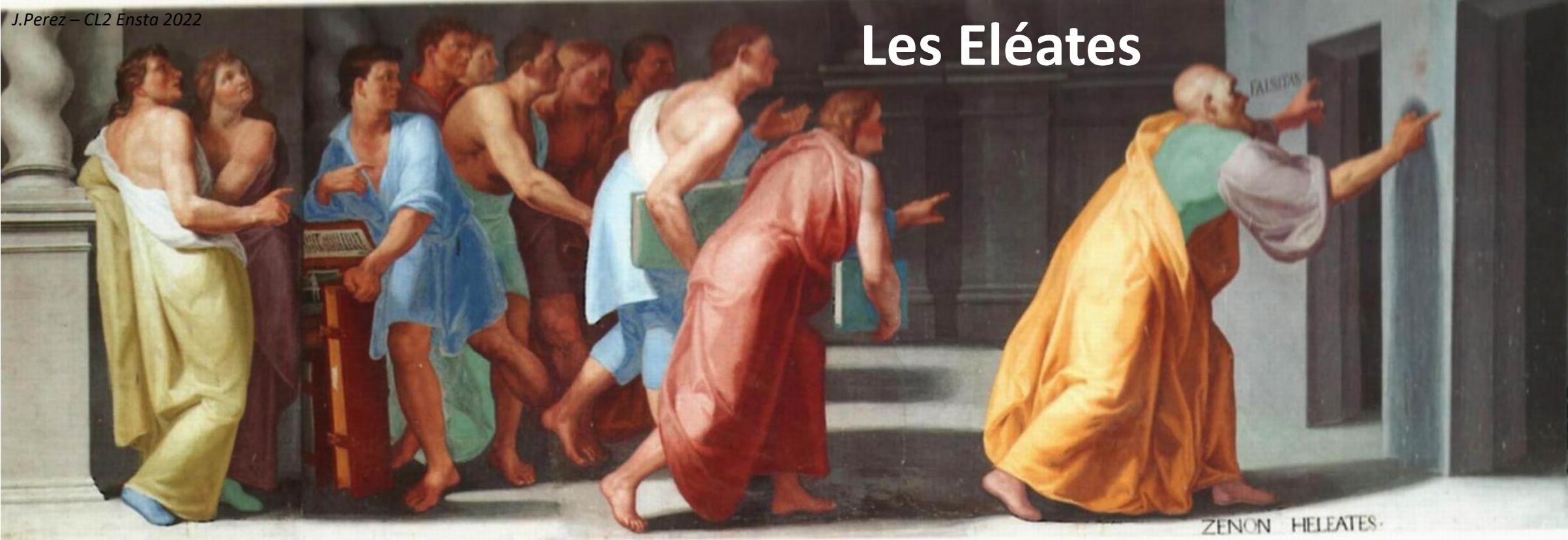
## -430 Philolaos de Crotone

(influenceur de Platon et de Copernic...)

- Tous les astres sont sphériques
- La Terre se meut autour du Feu central en un cercle oblique, de même que le Soleil, la Lune, les 5 planètes, la sphère des fixes et l'antiTerre soit 10 objets célestes...



# Les Eléates

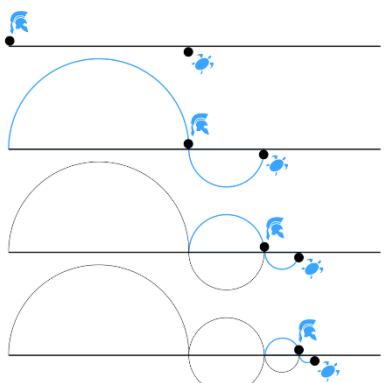


ZENON HELEATES

Zénon montre les portes de la vérité et de la fausseté (Veritas et Falsitas), par Bartolomeo Carducci et Pellegrino Tibaldi entre 1588 et 1595, Fresque dans la bibliothèque de l'Escorial, Madrid

## -520 Xénophane de Colophon

La Terre plate est infinie et ne flotte ni sur l'eau comme le prétendait Thalès,  
ni dans le vide comme le voulait Anaximandre, elle n'a pas de limites,  
ni sur les côtés, ni en dessous et s'étend à l'infini dans la direction du bas.



## -490 Parménide d'Elée

- La Terre, la Lune et le Soleil sont des sphères, la Terre est au centre.
- Le jour est associé au soleil ...
- Il devine que l'«étoile du matin» et l'«étoile du soir» ne font qu'une

Paradoxe de Zénon (-460 environ)



Pendant ce temps là du côté d'Athènes...



## Le voyage de Pytheas le massaliote (aux alentours de -325)

*« Dans l'océan, la mer monte, puis se retire, et ces oscillations sont liées à la position et aux phases de la Lune. »*

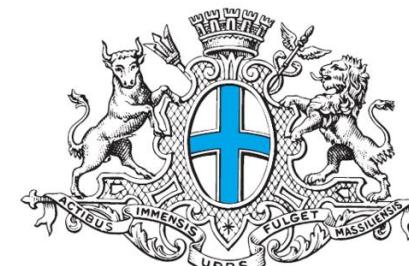
*« Le Soleil ne se couche plus lorsqu'on atteint les hautes latitudes. »*

*« Dans ces régions de l'extrême Nord, la mer se transforme en masse gélatineuse où l'on ne peut ni marcher ni naviguer. »*

*« J'ai fait le tour des îles prétaniques et j'ai atteint Thulé »*

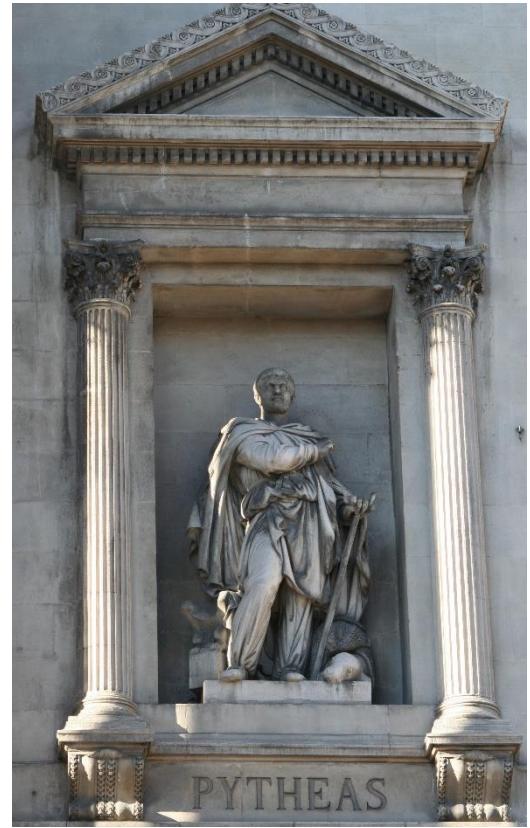
*« La mer Baltique est fermée »*

*« Des gens vivent dans le nord ! »*

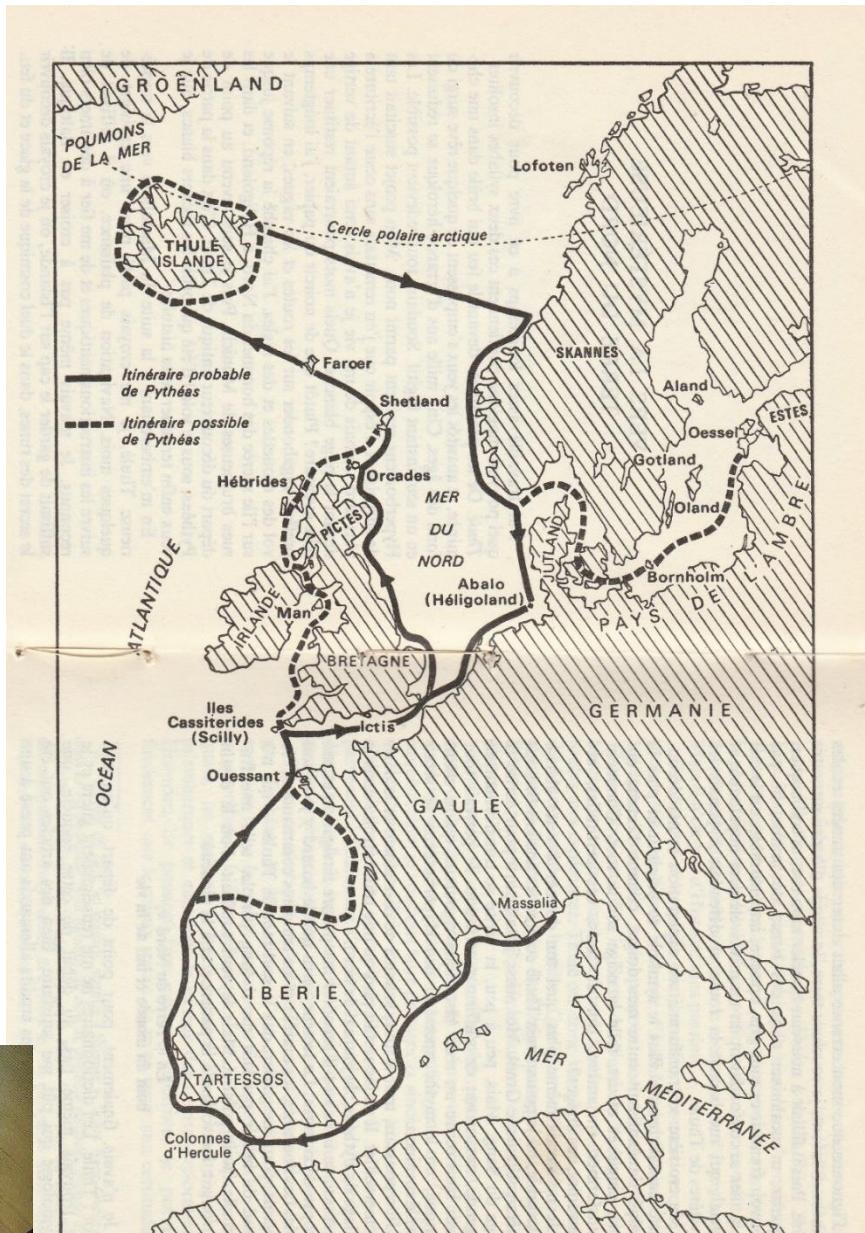


VILLE DE  
MARSEILLE

# Le voyage de Pythéas le massaliote (aux alentours de -325)

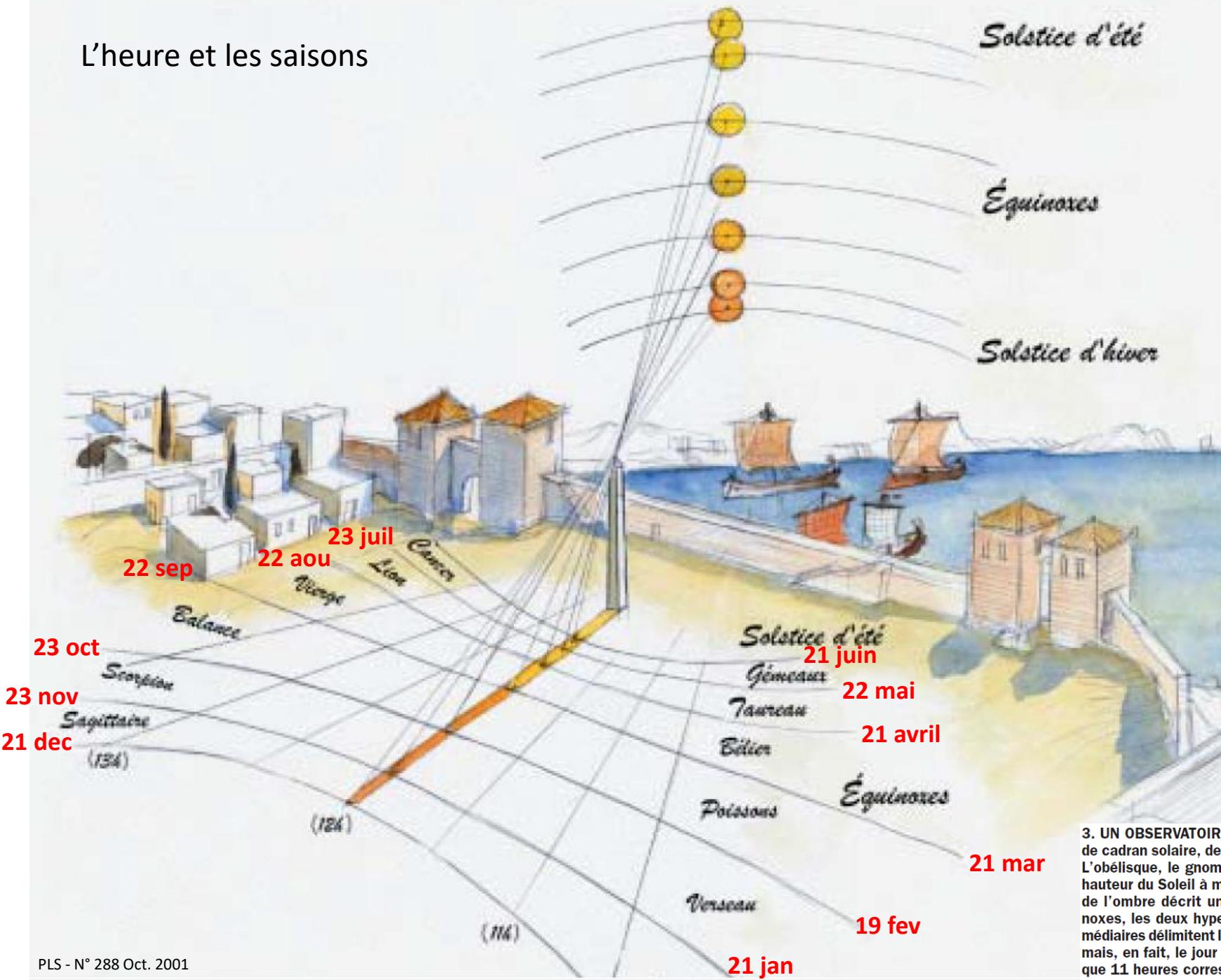


Statue de Pythéas sur la façade du palais de la Bourse à Marseille.



Le voyage de Pythéas selon une conjecture de Jean Mabire, dans *Thulé, le soleil retrouvé des Hyperboréens*, éd. Robert Laffont, 1978.

## L'heure et les saisons

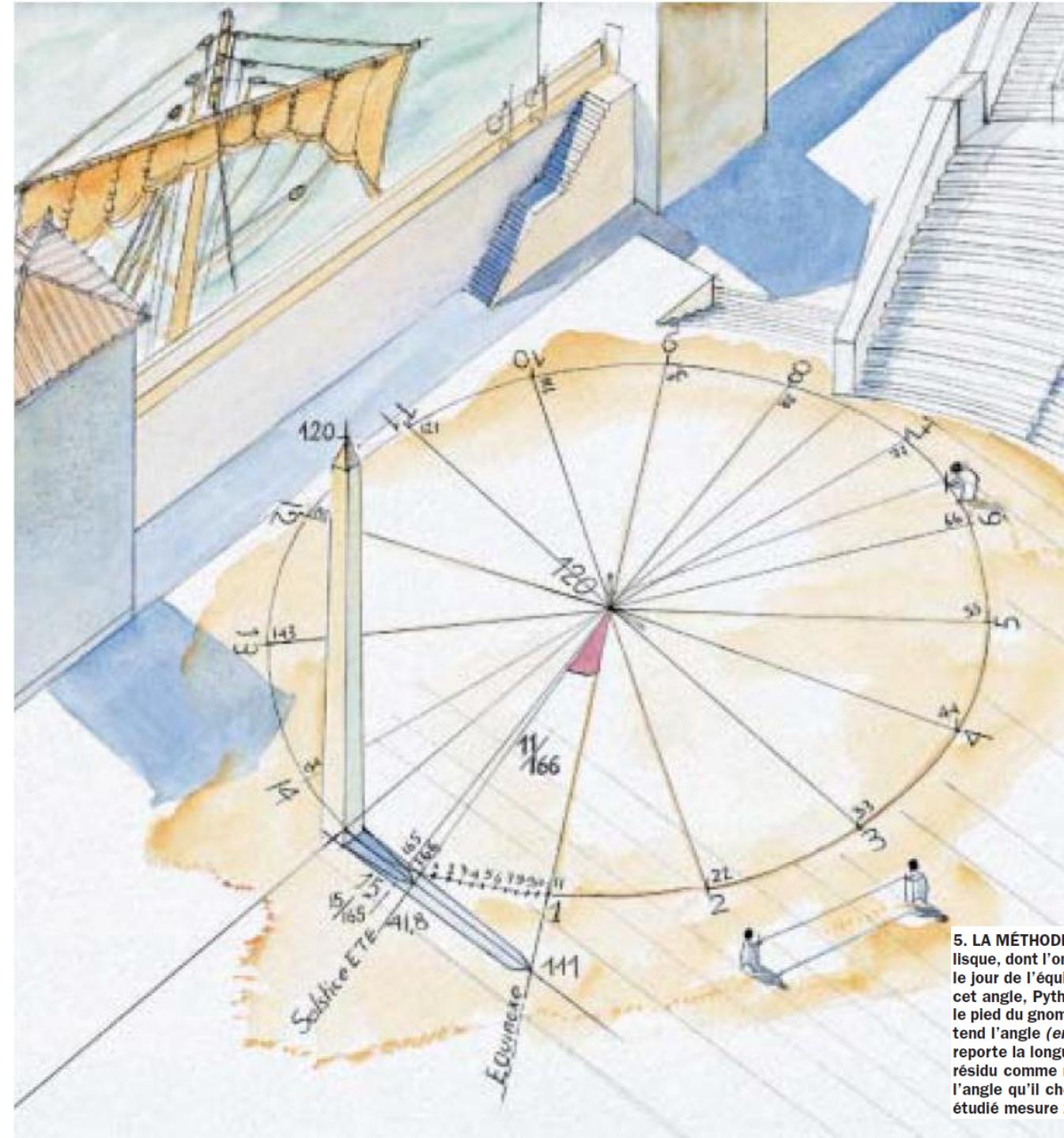


La constellation est celle qui se trouve derrière le soleil à son passage au méridien...  
On ne la voit pas !

3. UN OBSERVATOIRE DE L'ANTIQUITÉ : la pièce maîtresse, le gnomon, sert tout à la fois de cadran solaire, de calendrier des quatre saisons et de calendrier des 12 mois zodiacaux. L'obélisque, le gnomon lui-même, devait avoir une dizaine de mètres de hauteur. Selon la hauteur du Soleil à midi, l'ombre s'allonge sur la ligne méridienne. Chaque jour, l'extrémité de l'ombre décrit une courbe différente : la ligne centrale correspond aux jours d'équinoxes, les deux hyperboles extrêmes correspondent aux solstices et les hyperboles intermédiaires délimitent les 12 mois zodiacaux. On a indiqué les heures en nomenclature moderne, mais, en fait, le jour était divisé en 12 heures et la nuit en 12 heures également, de sorte que 11 heures correspondait à la cinquième heure et midi à la sixième heure.

# L'inclinaison du plan équatorial terrestre...

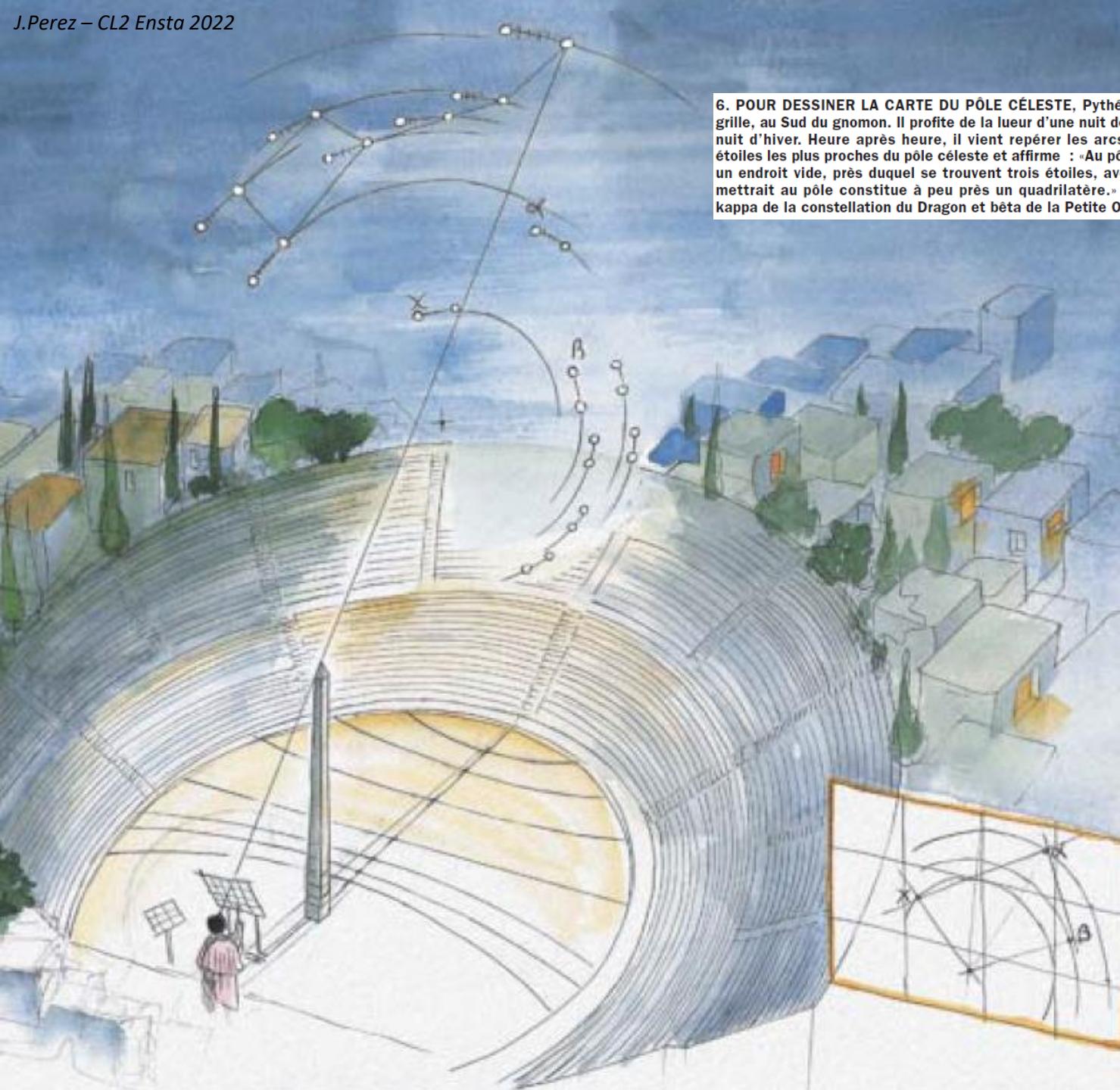
De l'écliptique pour Pythéas !



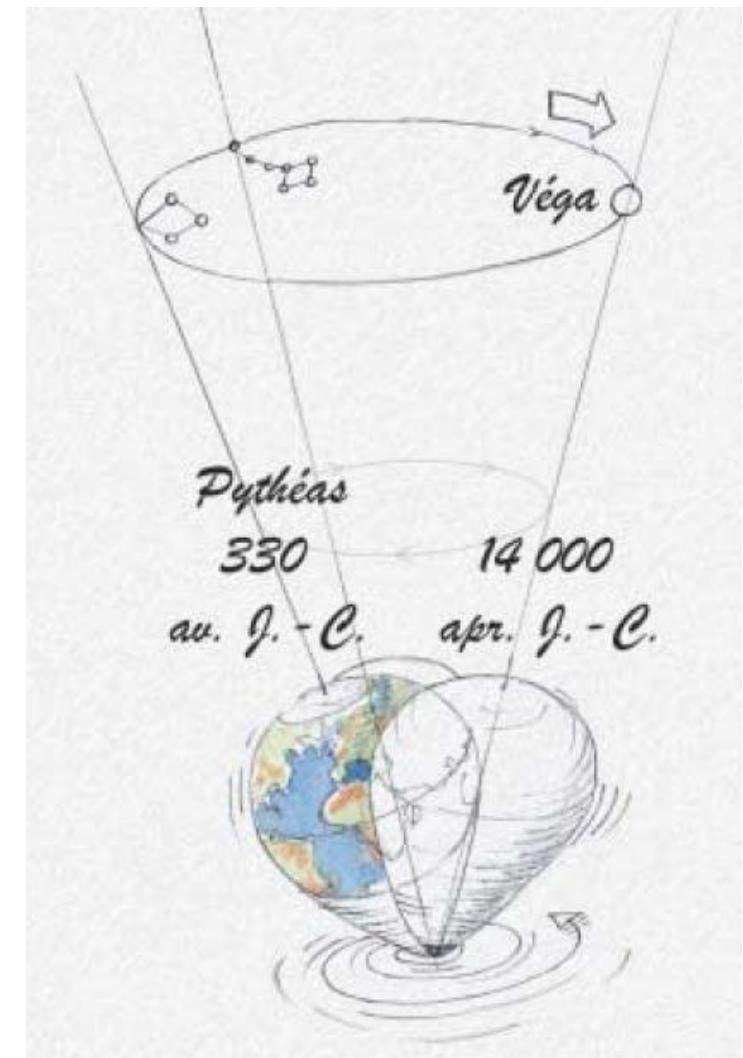
$$\frac{11}{166} \times 360 = 23^\circ 51'$$

Valeur actuelle :  $23^\circ 26'$

**5. LA MÉTHODE GRAPHIQUE DE PYTHÉAS :** Il partage en 120 divisions la hauteur de l'obélisque, dont l'ombre se projette sur la ligne méridienne à une distance égale à 111 divisions le jour de l'équinoxe et à 41 divisions et 4/5 (41,8) le jour du solstice d'été. Pour évaluer cet angle, Pythéas trace un cercle dont le rayon est égal à 120 divisions et qui passe par le pied du gnomon. Pythéas prend une corde dont la longueur est celle de la corde qui sous-tend l'angle (en rouge) formé par la pointe du gnomon au solstice d'été et à l'équinoxe. Il reporte la longueur de sa corde 15 fois sur le cercle, mais il lui reste un résidu. Il prend ce résidu comme nouvelle corde unité et constate qu'il peut la reporter 11 fois pour obtenir l'angle qu'il cherche à mesurer et 166 fois pour faire le tour de la circonférence. L'angle étudié mesure 11/166 et correspond à l'obliquité de l'écliptique.



Ces mesures ont permis de détecter La précession des équinoxes



4. LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES : la Terre tourne comme une toupie, avec deux mouvements. Elle effectue un tour autour de son axe en 24 heures et, en même temps, son axe décrit sur le ciel, en sens inverse et en 26 000 ans, un cône dont l'angle au sommet est égal à 23,5°. À l'époque de Pythéas, l'axe de la Terre était dirigé vers un endroit vide d'étoiles ; aujourd'hui, il est dirigé vers l'étoile alpha de la Petite Ourse ; un jour, il pointera vers Véga.