

# ***ANALEMME***



Dennis di Cicco

# Pourquoi un 8 ?

- Essentiellement pour deux raisons :
  - L'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre.
    - L'obliquité
    - Le Soleil est ainsi bas l'hiver et haut l'été.
  - L'orbite elliptique de la Terre.
    - L'ellipticité
    - La vitesse de la Terre varie de 29 à 30 km/s.
  - Variation de la longueur du jour (solaire) :
    - De 23h 59m 39s vers la mi-septembre.
    - À 24h 00m 30s vers le solstice d'hiver.

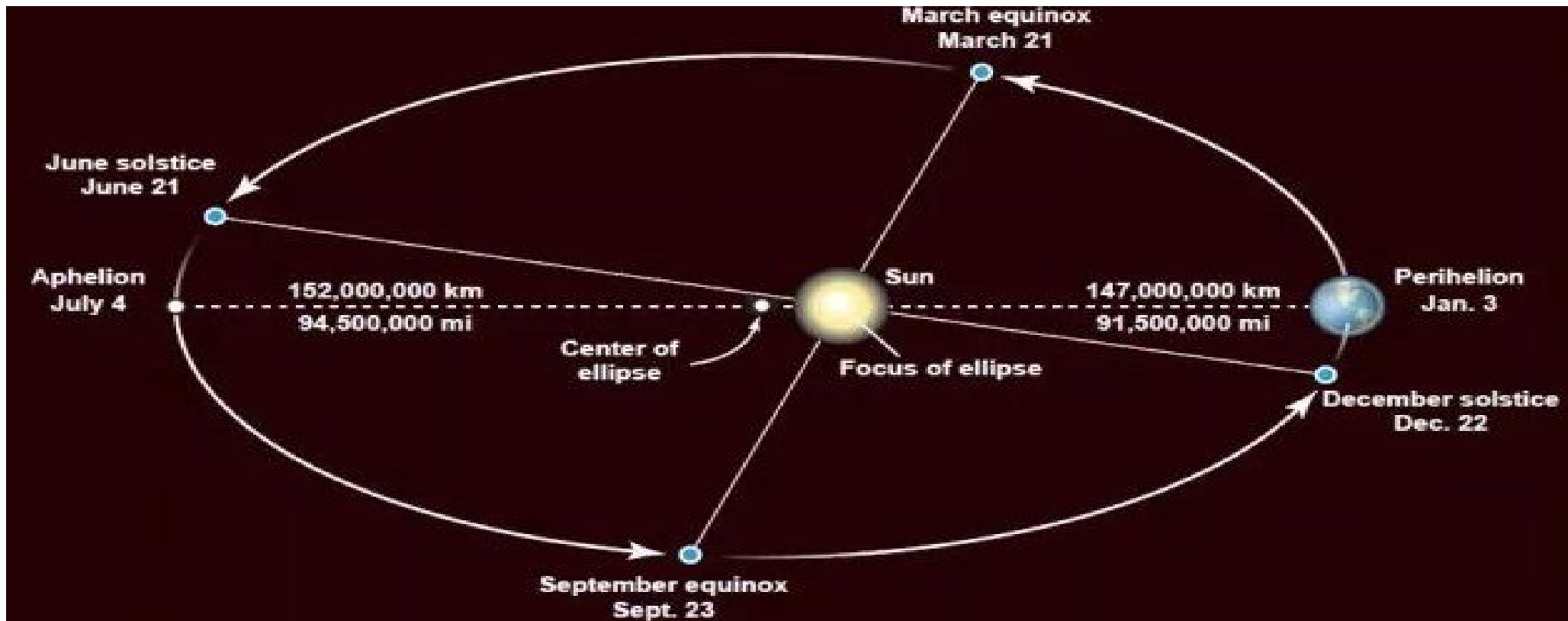


# La Hauteur



- **Solstices et équinoxe.** (à Mogyoród en Hongrie, Latitude de  $47,6^\circ$ )
  - En bas le solstice d'hiver, longueur du jour : 8h 26min
  - En haut le solstice d'été, Longueur du jour : 15h 58min

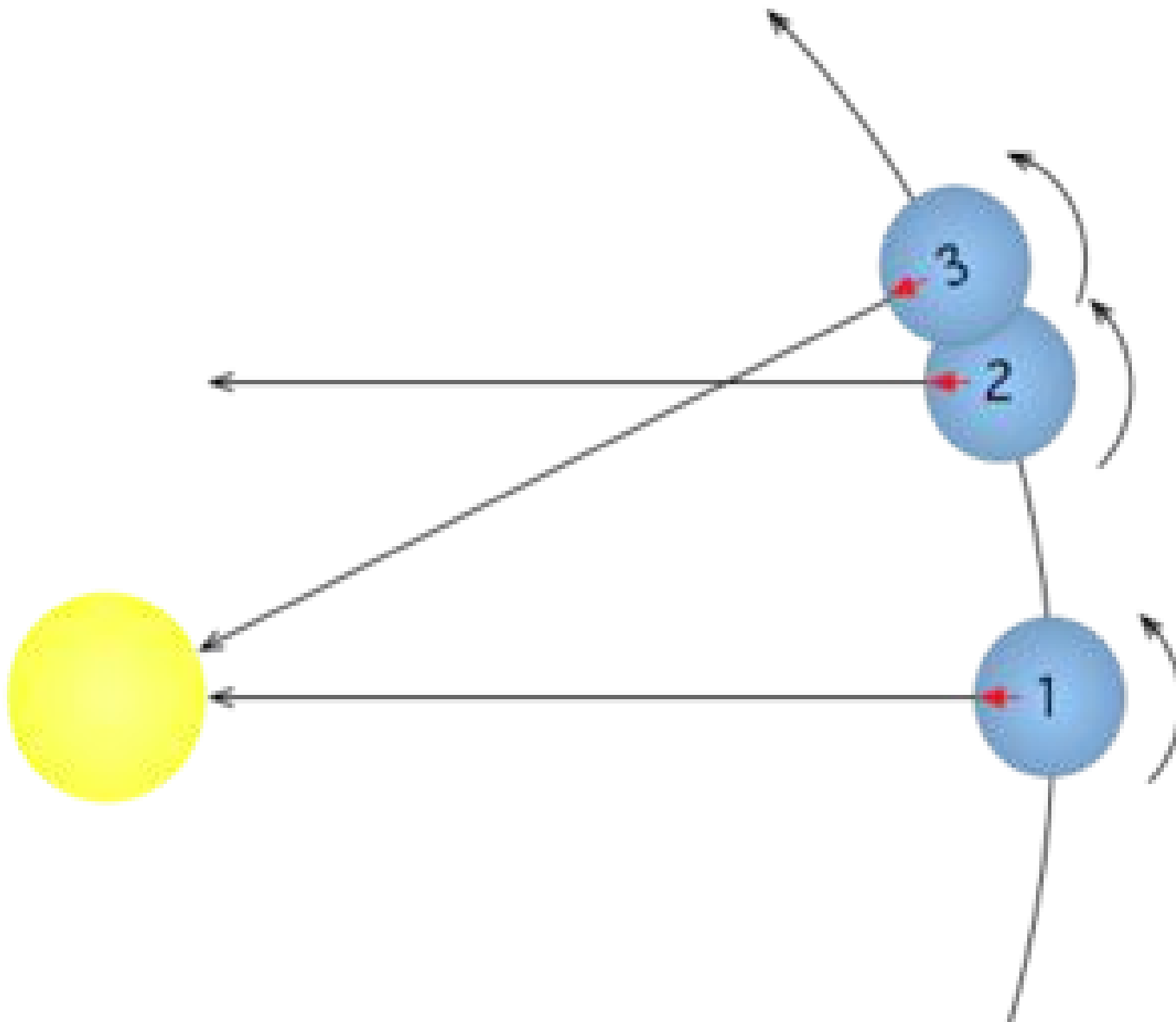
# Le Décalage



- La vitesse de la Terre varie (Lois des aires de Kepler).
- L'obliquité y ajoute aussi son grain de sel.
- La différence entre jour sidéral et jour solaire n'est donc pas constante.



# Sidéral ou Solaire ?



**De 1 à 2 :**

**Le jour Sidéral.**

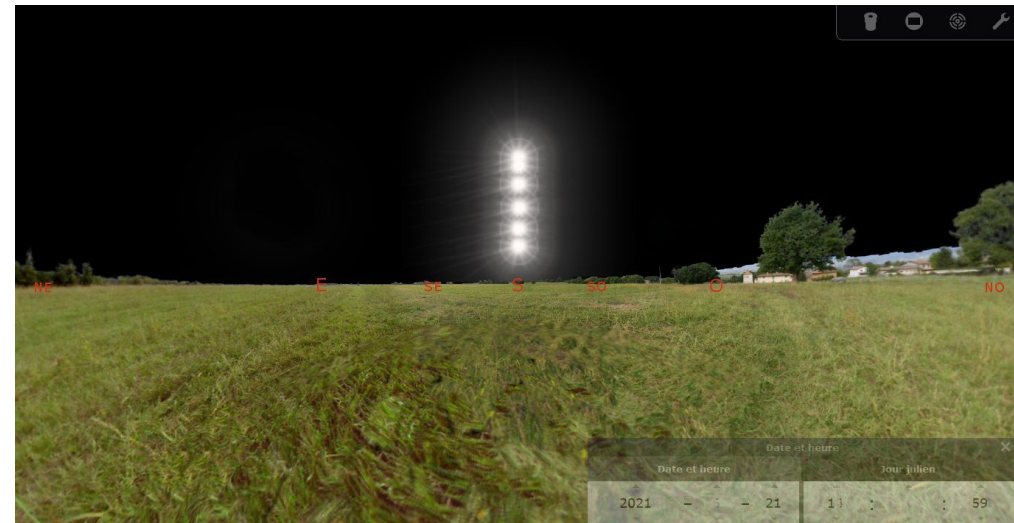
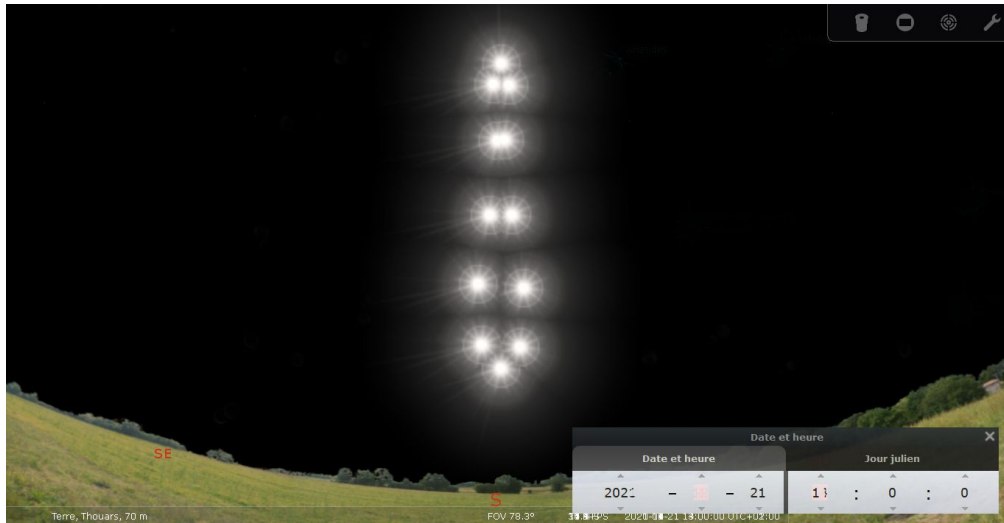
Une étoile retrouve la même position que la veille en 23h 56m.  
Constant.

**De 1 à 3 :**

**Le jour Solaire**

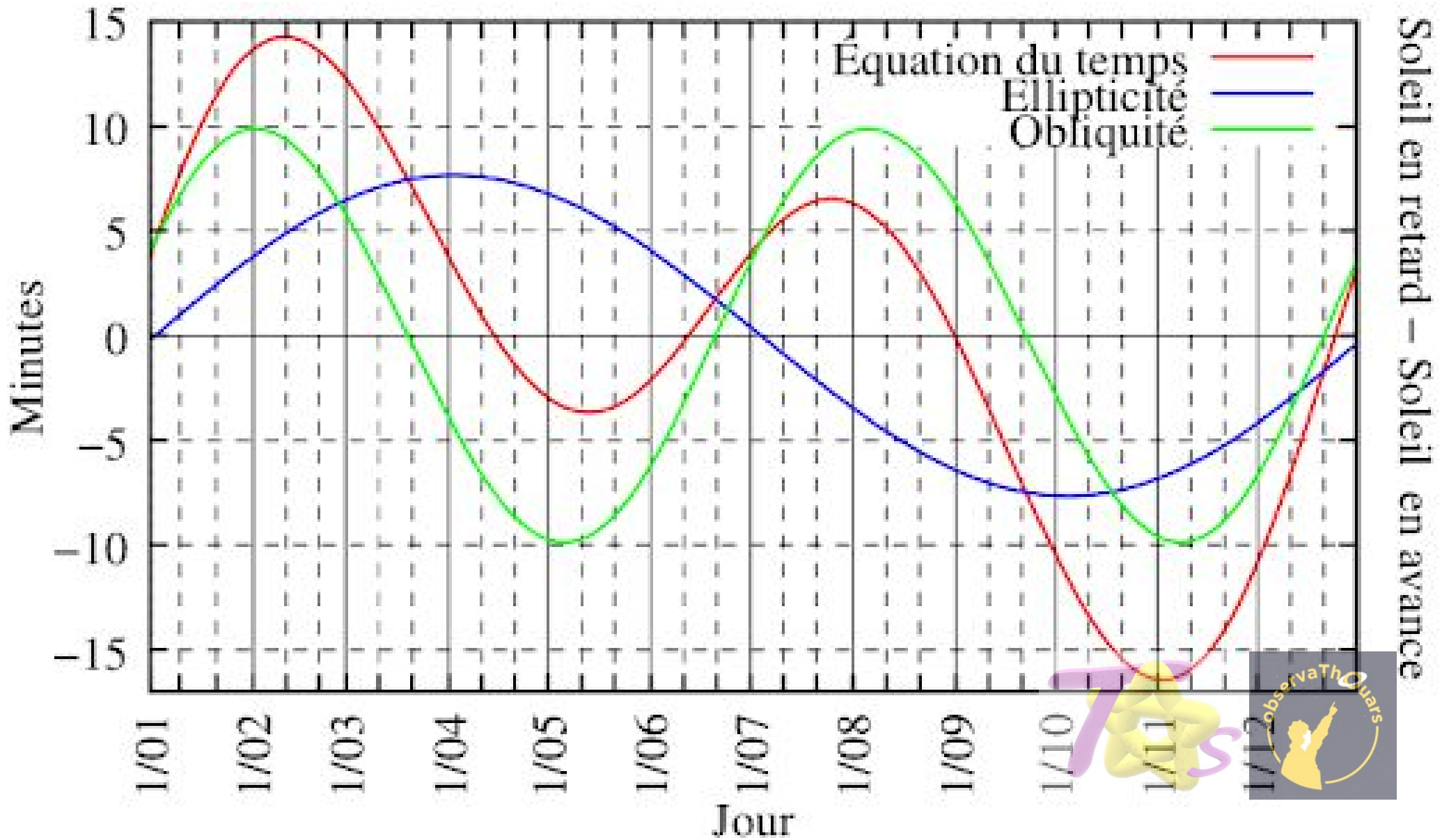
Le Soleil retrouve la même position que la veille en 24h.  
En moyenne.

# Vrai ou moyen



- Soleil moyen, à l'horloge.
  - Prises de vue à heure fixe (T.U.), position variable.
- Soleil vrai, au cadran.
  - Prises de vue lors du passage au zénith, heure variable.
  - Le jour solaire vrai dure de 23h 59m 39s à 24h 00m 30s.
- Une équation permet de calculer cette différence.

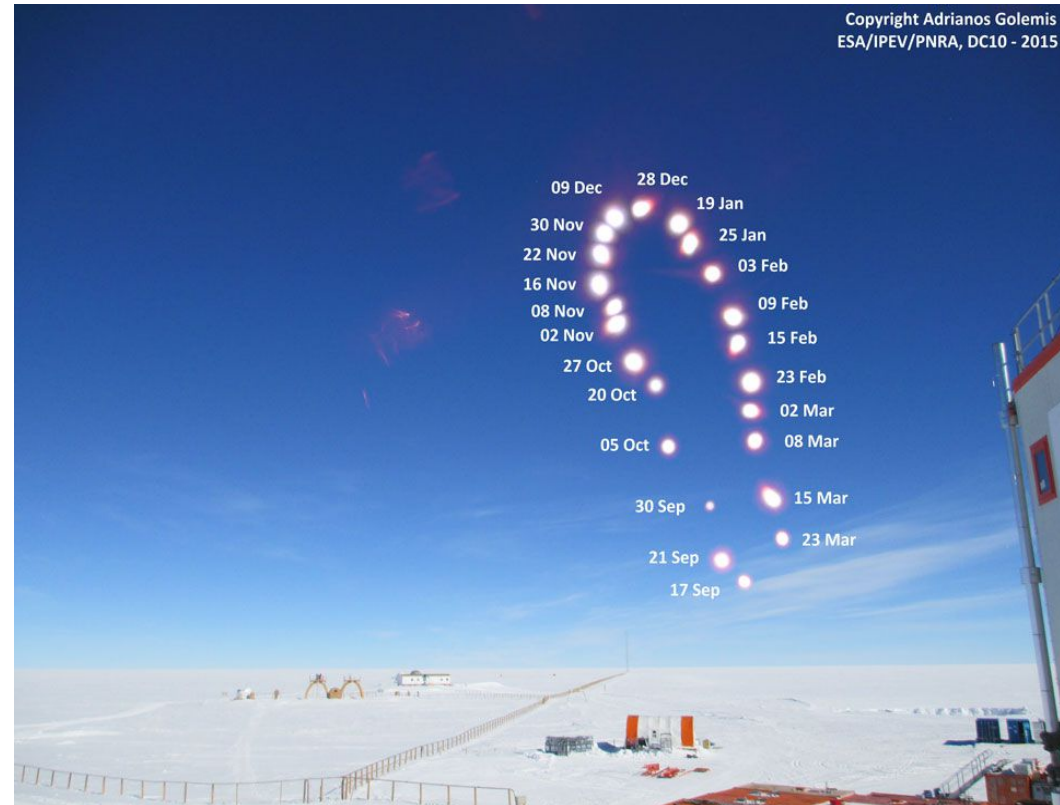
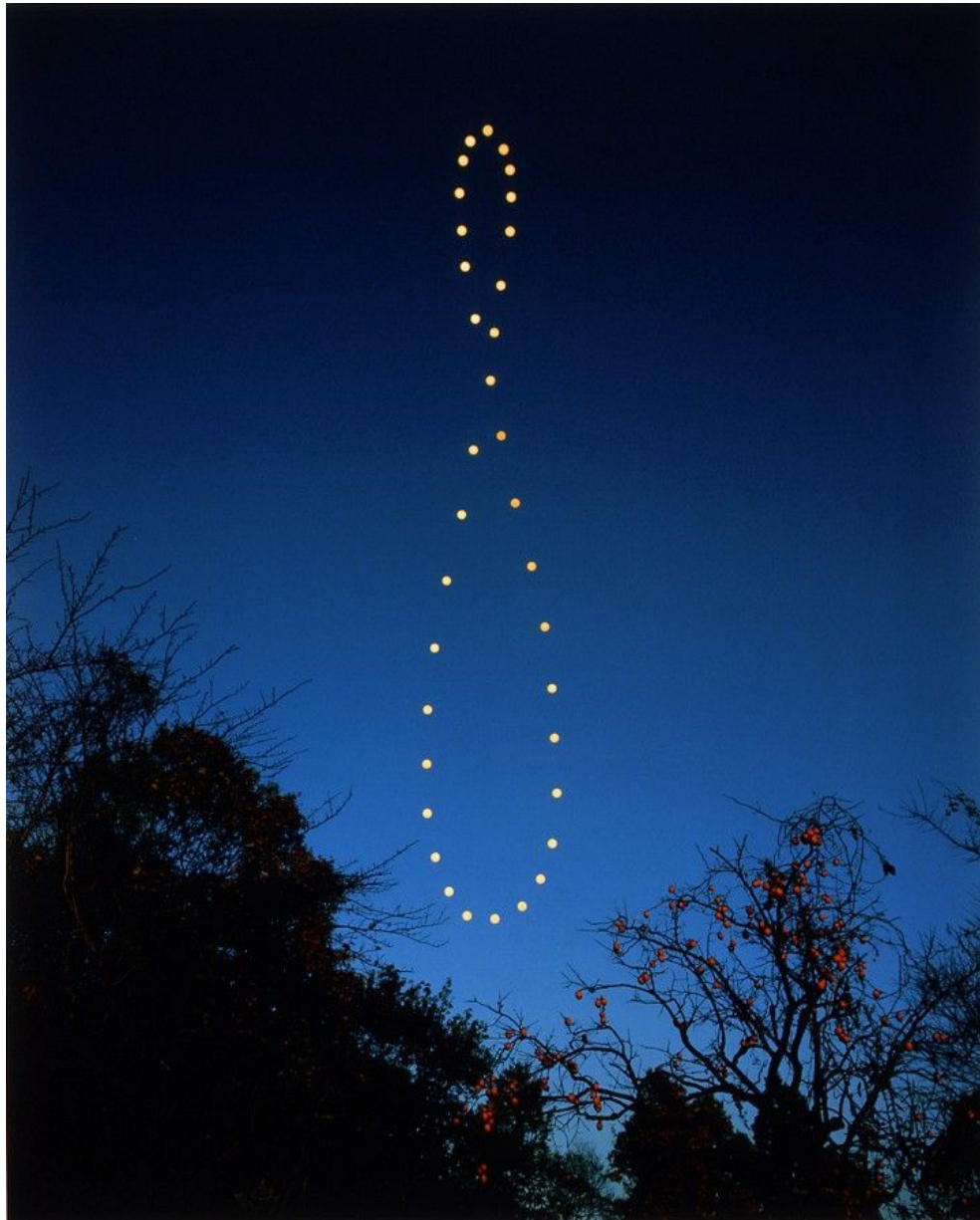
# Équation du temps



Soleil en retard – Soleil en avance



# La Combinaison

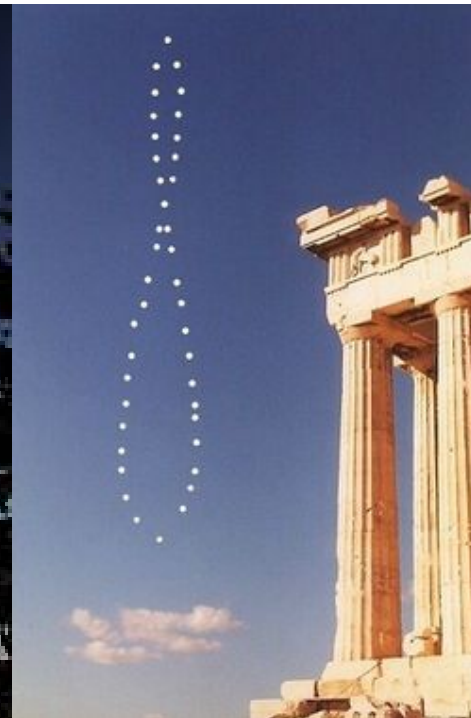
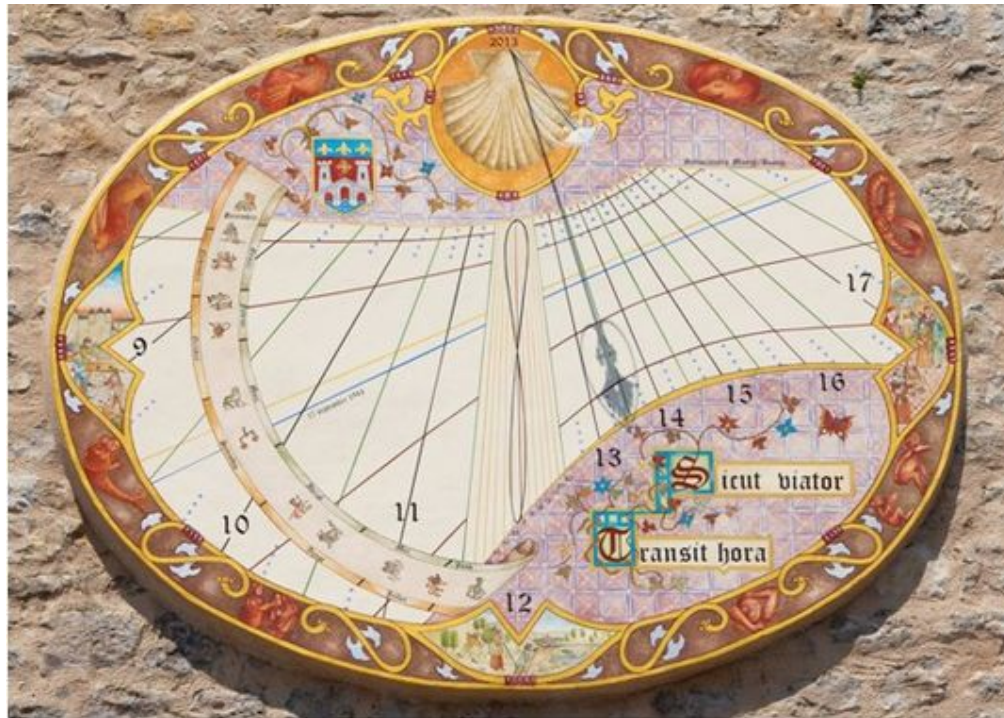


De l'avance puis retard du Soleil vrai sur le Soleil moyen combiné à l'ascension du Soleil du solstice d'hiver à celui d'été découle l'analemme.





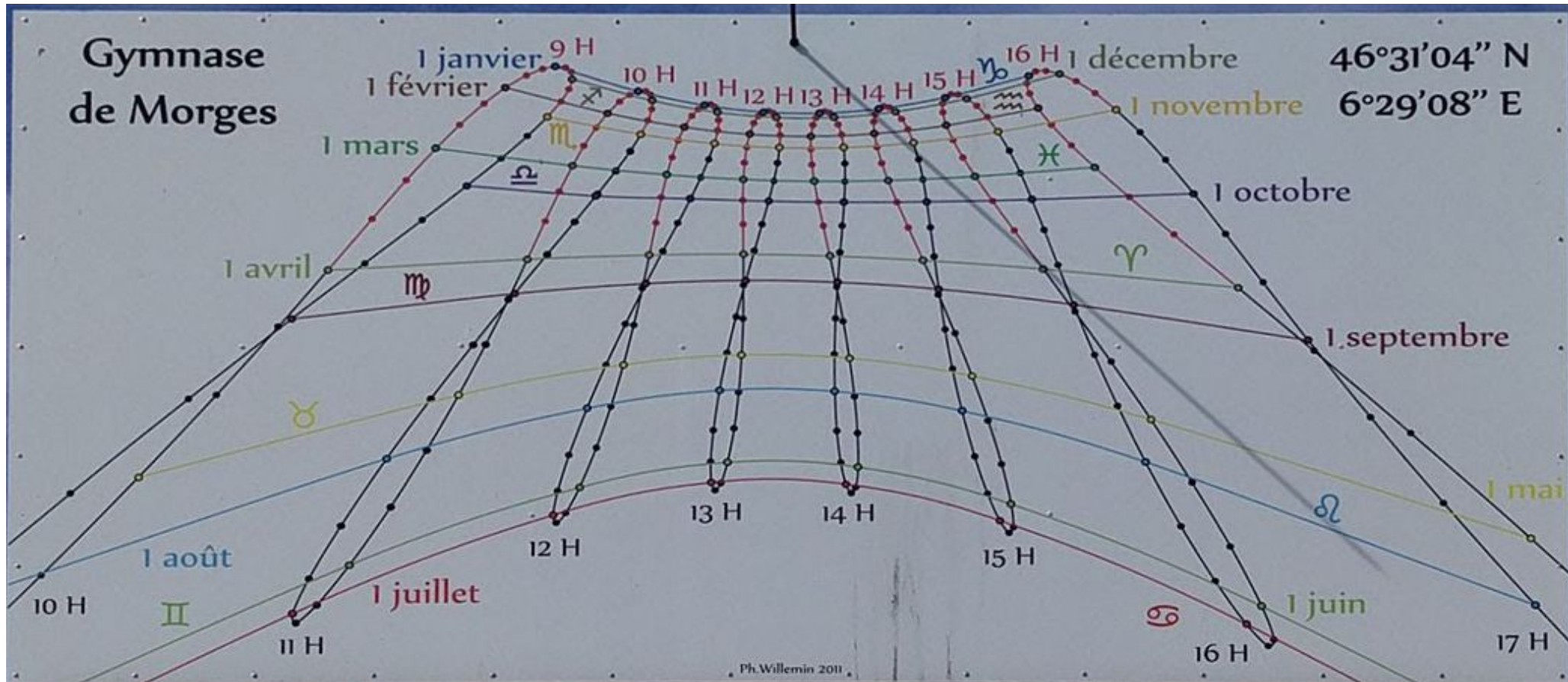
# Au zénith



- Certains cadrans solaires plus élaborés comportent un analemme superposé sur l'ombre de midi.
- De cette manière le midi vrai et le moyen sont lisibles pour chaque jour de l'année.



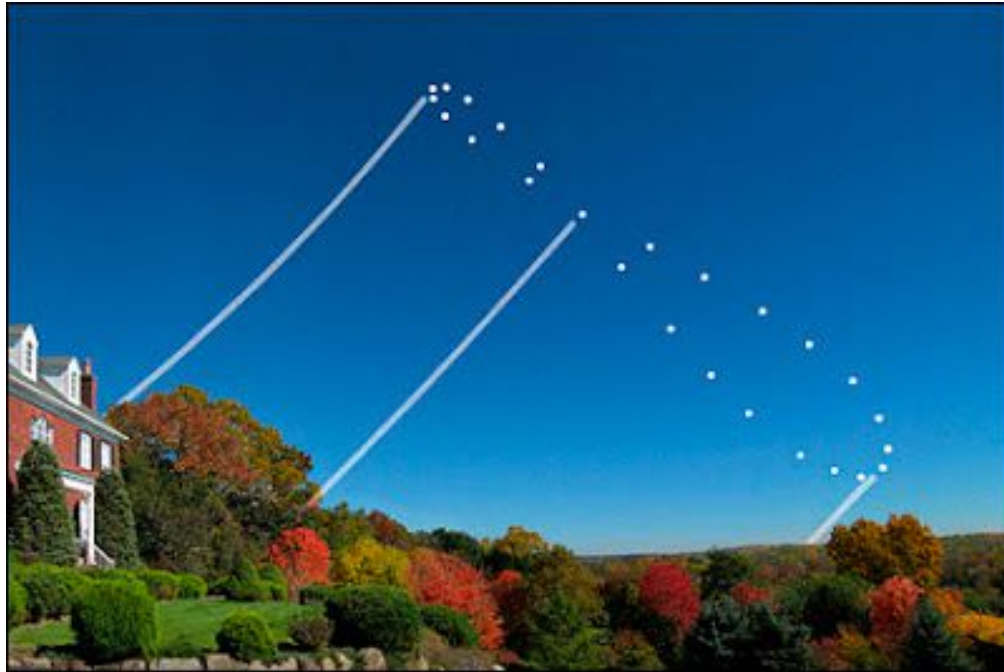
# Ou multiples



- Les analemmes peuvent aussi être tracés pour toutes les heures.
- Dans ce cas seul le Soleil moyen est représenté.



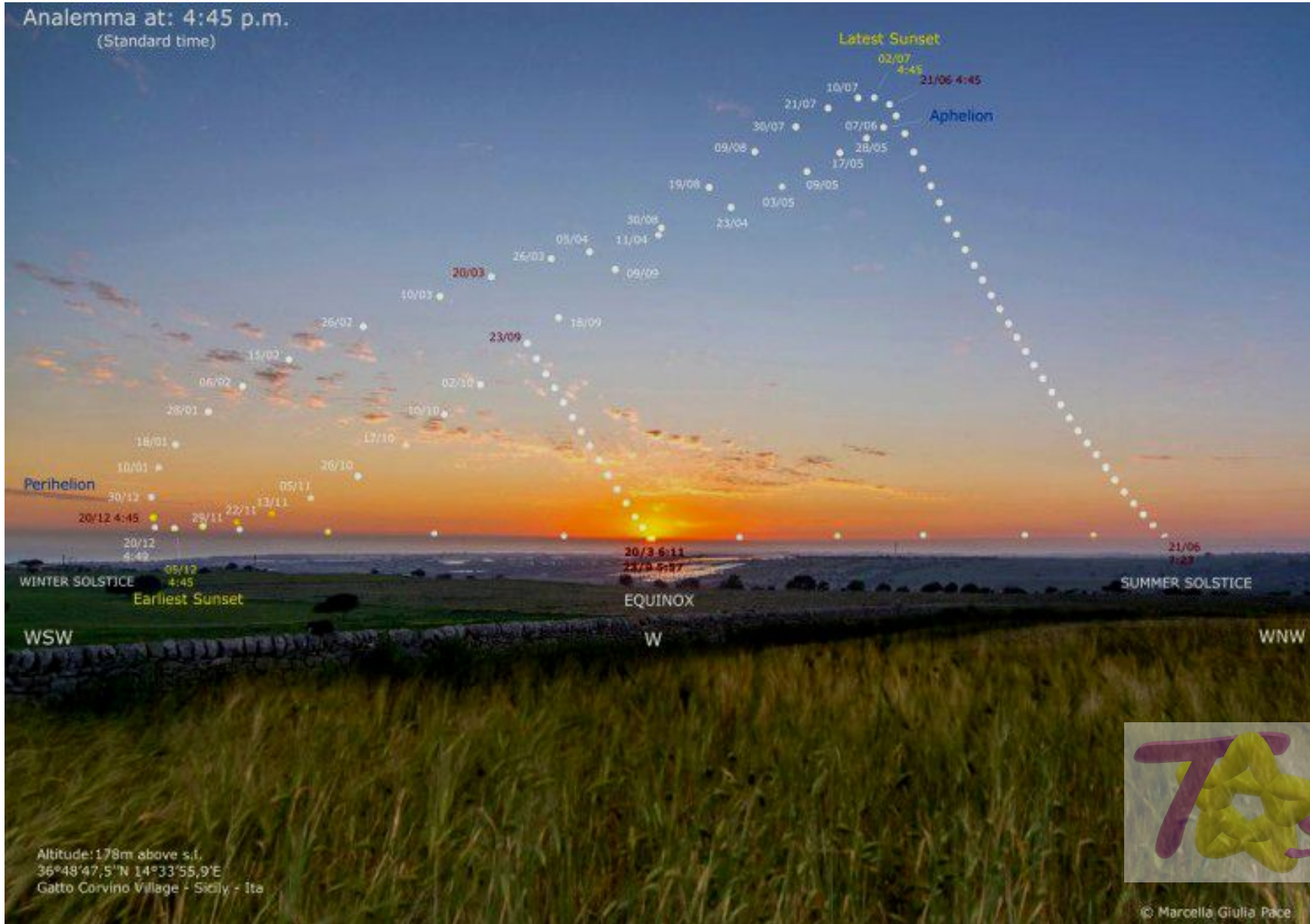
# Inclinés ?



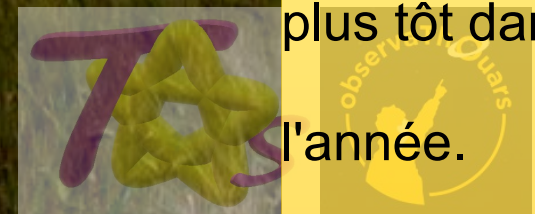
- Le phénomène n'a pas lieu qu'en direction du zénith
- Ici deux exemples « matinaux »
  - A gauche, à 8h00 par Thomas Matheson dans le New Jersey en 2006.
  - A droite, probablement à la même heure, au-dessus du cadran solaire de Carefree dans l'Arizona en 2009-2010.



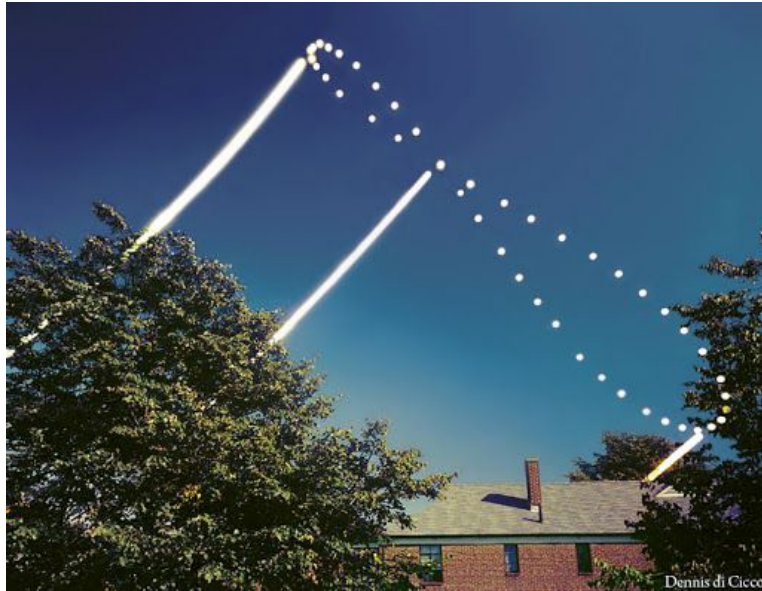
# Ou le soir !



En Sicile,  
de Juin 2018  
à Juin 2019,  
à 16h45 UTC,  
heure où le  
Soleil se  
couche le  
plus tôt dans  
l'année.



# Un Marathon



- Voici la première photo d'analemmes réussies, réalisée par Denis di Cicco, en 1979.
- Multi-exposition en argentique, seule technique à l'époque !

- Chaque photo d'analemmes est le fruit d'un long travail... ...un an (ici deux ans, à cause de la météo), et d'une grande régularité (heure et écart entre les prises de vues).
- Entre 1979 et 2002, moins de dix réussites sont recensées, soit moins que le nombre de personnes ayant marché sur la Lune !

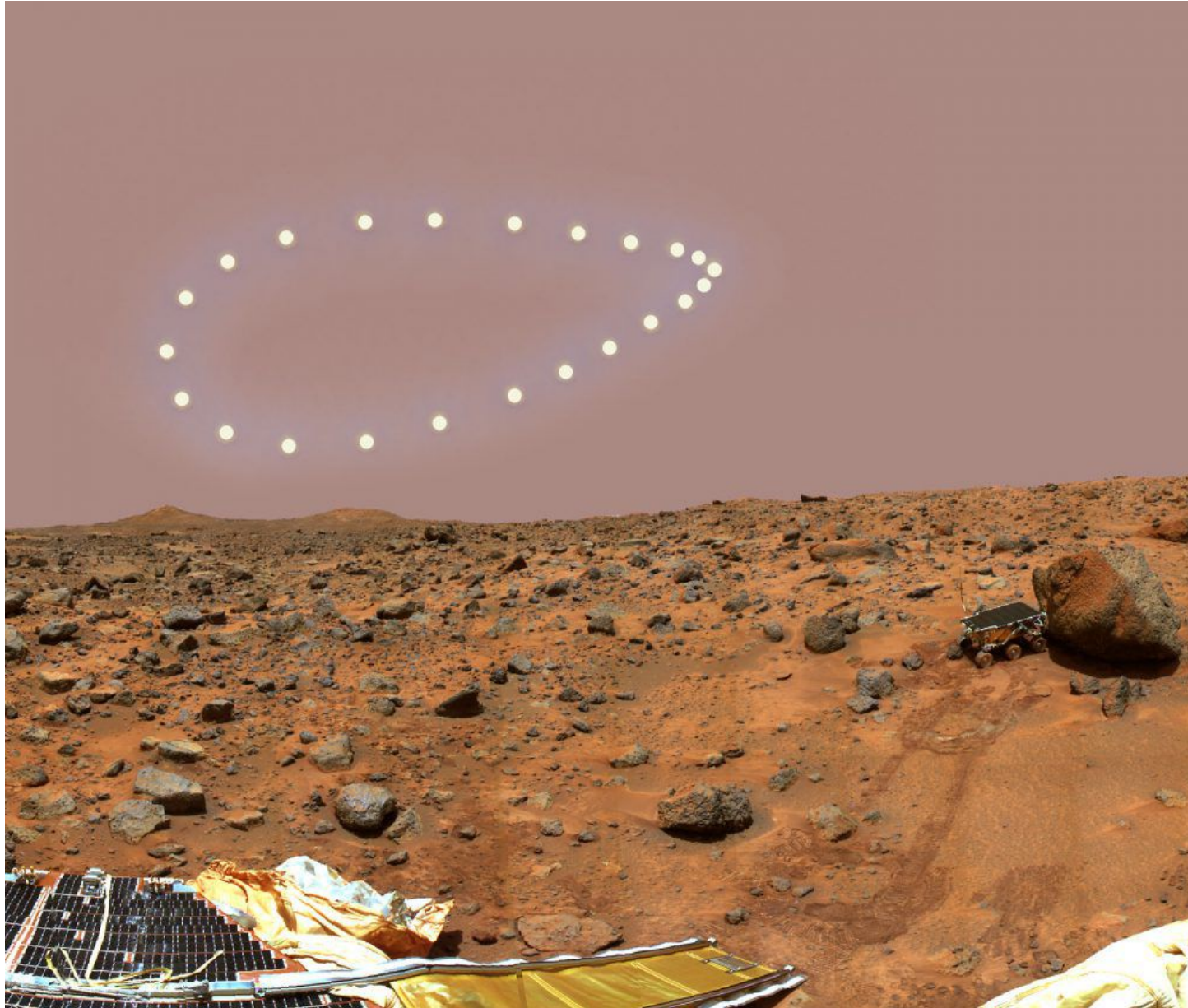


# Un exploit !



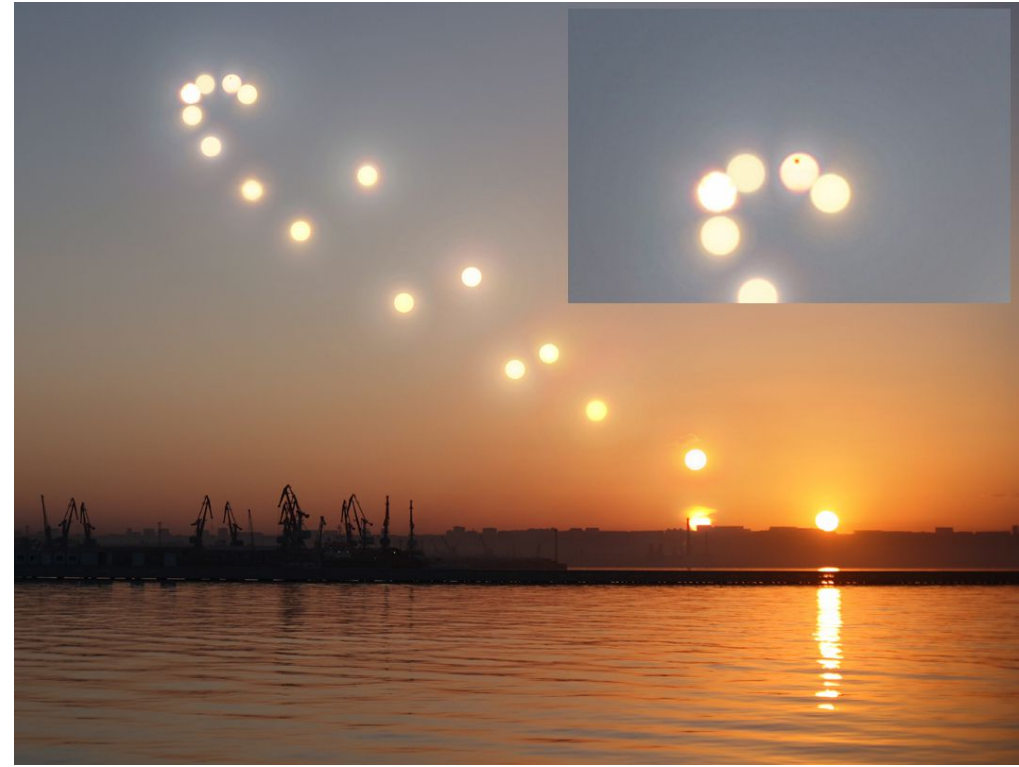
- Chaque analemme réussi résulte de la patience, minutie et maîtrise technique du photographe.
- Et d'une part de chance pour le facteur météo, qui peut obliger à attendre l'année suivante pour refaire le(s) cliché(s) manquant(s).

# Aussi ailleurs !



- Le phénomène n'est pas propre à la Terre
- L'analemma solaire vu depuis Mars
- Chaque planète a le sien. Certains visibles sur Stellarium, dans :  
Configuration >  
Script >  
xxxx analemma.  
(Mars, Saturne, Uranus)

# Exceptionnel !



- Heure de prises et jours de vues synchronisées avec un événement astronomique intéressant :
  - L'éclipse de Soleil (du 29 Mars 2006), en Turquie.
  - Un transit de Vénus (le 6 Juin 2012), en Azerbaïdjan.





# Mais qu'est-ce donc ?



- Autre projet qui demande du temps, le solargraphe.
- Objectif : capturer la course du Soleil.
- Temps de pose : d'une journée à six mois, d'un solstice à l'autre.
- Activité ludique pour un coût modique. Une boîte de conserve et du papier photo.