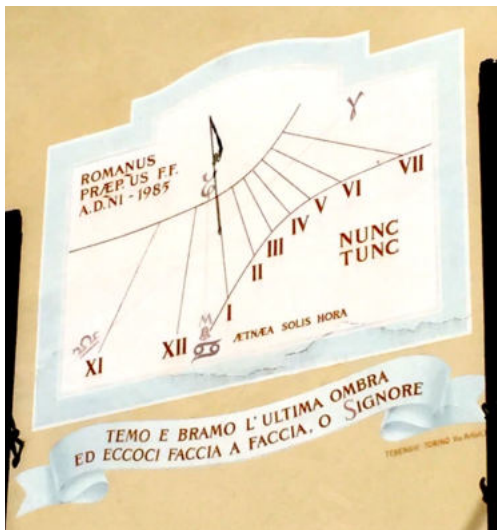


# JEUX ET ÉNIGMES

## UNE DEVINETTE

POURQUOI SUR CERTAINS CADRANS SOLAIRES VERTICAUX PLEIN SUD  
LA LIGNE DE MIDI N'EST-ELLE PAS VERTICALE ?



Dès vos premiers pas dans le domaine des cadrans solaires vous apprenez que, logiquement, la ligne de 12 h d'un cadran solaire dessiné sur un mur vertical plein sud est verticale (et que les lignes de 6 h et 18 h sont sur la même droite horizontale).

Pourtant en flânant dans les rues d'un village (ici Limone en Italie) vous apercevez un cadran dessiné sur un mur vertical plein sud dont la ligne de 12h n'est pas verticale. Le gnomoniste - cadranier a-t-il commis une erreur ?

PS : la question est aussi pertinente si vous découvrez un cadran horizontal dont la ligne de 12 h n'est pas dans la direction nord-sud (ni les lignes de 6 h et 18 h sur une même droite est-ouest...)

## UNE ÉNIGME

ÊTES-VOUS SÛR DE VOTRE DATE DE NAISSANCE ?



Si l'on vous demande votre date de naissance, vous n'hésitez pas une seconde et, si quelqu'un en doute, vous lui montrerez une pièce d'identité confirmant indéniablement votre affirmation.

Mais si l'on vous demande quel jour l'homme a posé pour la première fois le pied sur le sol lunaire (Neil Armstrong lors de la mission Apollo 11) vous risquez d'avoir quelques surprises avec des interlocuteurs étrangers, qui pourraient, par la même occasion, contester votre date de naissance...

Essayez de réfléchir pourquoi avant de consulter la solution...

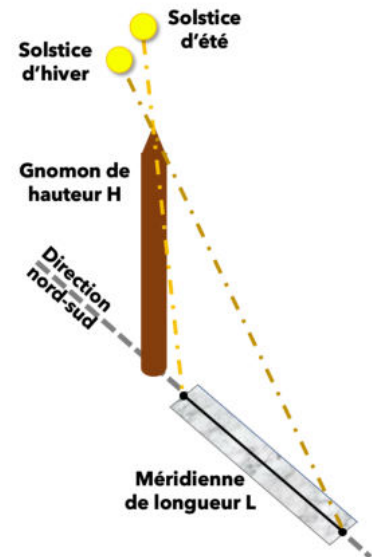
# JEUX ET ÉNIGMES

## UN PROBLÈME GNOMONIQUE

H EST-IL PLUS GRAND QUE L ?

Vous avez décidé de réaliser un gnomon - méridienne particulier : vous matérialisez sur le sol, par une plaque, les différents endroits que l'ombre de la partie supérieure du gnomon (de hauteur H) touchera à midi solaire tout au long de l'année, en délimitant cette plaque à sa partie utile, de longueur L, déterminée par les positions de l'ombre, à midi solaire, aux 2 solstices.

H est-il plus grand que L ?



## UN TEST RAPIDE

TESTEZ VOS CONNAISSANCES GÉNÉRALES SUR LES CADRANS SOLAIRES

Comment appelle-t-on l'endroit sur lequel les lignes horaires d'un cadran sont tracées ?

- La table
- La plaque
- Le plan

Comment appelle-t-on la tige qui, par son ombre, indique l'heure sur un cadran solaire mural ?

- L'indicateur
- La flèche
- Le style

Aux pôles, combien de temps peut fonctionner un cadran solaire ?

- 3 mois
- 6 mois
- Toute l'année

Si l'on utilise une boussole pour déterminer le nord géographique, il ne faut pas oublier de corriger la lecture par la valeur de :

- La latitude du lieu
- La déclinaison du Soleil
- La déclinaison magnétique

Qui sont les artisans-artistes spécialisés dans la réalisation et la rénovation des cadrans solaires ?

- Les cadraniers
- Les cadranniers
- Les cadranistes

On peut (dans l'hémisphère nord) tracer un cadran solaire sur un mur plein nord

- Oui, mais il ne fonctionnera que si le mur est situé au pôle Nord
- Oui, mais il ne fonctionnera que le matin et le soir en été
- Non, il ne peut fonctionner

Une méridienne est un cadran solaire particulier :

- On y lit seulement le midi solaire
- L'ombre du Soleil ne peut s'observer que depuis une position assise
- Elle servait au XIXe siècle à marquer l'heure de la sieste (qui se disait alors méridienne)

Le style des cadrans les plus couramment dessinés sur les murs est incliné selon :

- la longitude
- le libre choix du cadranier
- l'axe de rotation de la Terre

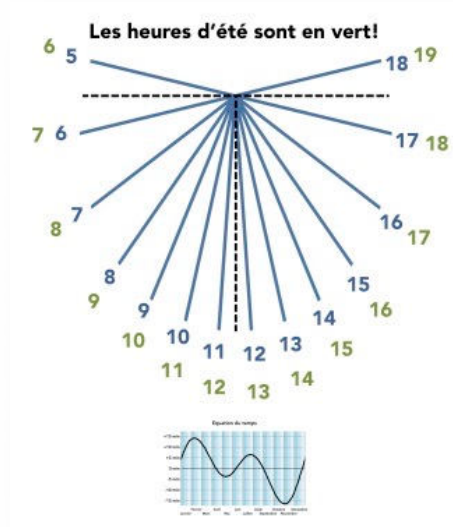
# SOLUTIONS DES JEUX ET ÉNIGMES

## UNE DEVINETTE

Un cadran solaire indique traditionnellement l'heure solaire et pour en déduire l'heure légale, on doit faire une correction de longitude, ajouter la valeur de l'équation du temps, enfin ajouter 1 h si l'on est en été : voir la séquence 2 du MOOC cadrans solaires pour une explication détaillée : <https://bit.ly/3F1iKYc>

Afin que la conversion heure solaire - heure légale soit plus rapide, certains gnomonistes ou cadraniers calculent les lignes horaires en tenant compte de la correction de longitude (dès lors la ligne de midi n'est plus verticale). Le cadran sera alors accompagné d'une courbe ou d'un tableau donnant la valeur de l'équation du temps tout au long de l'année et la conversion heure solaire - heure légale sera plus simple.

Afin de simplifier encore, certains choisiront même d'avoir 2 indications sur chaque ligne horaire, une pour l'heure d'été, l'autre pour l'heure d'hiver. Le cadran solaire (semblable à celui ci-contre) indiquera alors une heure très proche de l'heure légale (à la valeur de l'équation du temps près).



## UNE ÉNIGME

Quand l'homme a-t-il pour la première fois posé le pied sur le sol lunaire?

Un Français affirmera sans hésiter « Le 21 juillet 1969 ». Un Américain affirmera tout aussi sûr de lui « Le 20 juillet 1969 ». Qui a raison ?

Les deux personnes ont raison car cela s'est passé à 2 h 56 min 20 s UTC le 21 juillet 1969. Il était alors 3 h 56 min 20 s à Paris le 21 juillet et 21 h 56 min 20 s à Houston le 20 juillet !

Il est donc nécessaire, lorsque vous parlez d'un événement, de bien préciser l'heure UTC de l'événement ! Il en va de même pour le jour de votre naissance ! Même si l'on pourra trouver bizarre que vous précisiez l'heure UTC de votre venue au monde...



# SOLUTIONS DES JEUX ET ÉNIGMES

## UN PROBLÈME GNOMONIQUE

Considérons un gnomon à midi solaire.

Soit HS la hauteur du Soleil : la figure ci-contre permet de déduire facilement que

$$\tan HS = H / d$$

On sait par ailleurs que, à midi solaire

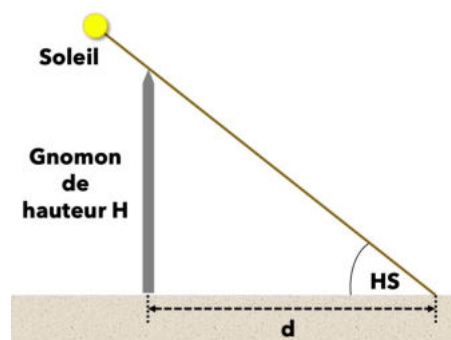
$$HS = 90^\circ - LAT + DS$$

avec LAT la latitude du lieu et DS la déclinaison du soleil au jour (plus précisément à l'heure) d'observation.

De ces deux formules on peut alors déduire la valeur de d au solstice d'hiver (d2) et celle au solstice d'été (d1) et donc déduire

$$L = d2 - d1 \text{ en fonction de } h.$$

On peut faire ce calcul pour différentes latitudes et on découvrira alors que  $L = 1,3 H$  environ à une latitude de  $30^\circ$ ,  $L = 2 H$  environ à une latitude de  $45^\circ$  et  $L = 8 H$  environ à une latitude de  $60^\circ$ . Il se passe en outre des phénomènes particuliers si l'on se rapproche des pôles ou de l'équateur, que nous vous laissons découvrir...



## UN TEST RAPIDE

Comment appelle-t-on l'endroit sur lequel les lignes horaires d'un cadran sont tracées ?

✓ La table

Comment appelle-t-on la tige qui, par son ombre, indique l'heure sur un cadran solaire mural ?

✓ Le style

Aux pôles, combien de temps peut fonctionner un cadran solaire ?

✓ 6 mois

Si l'on utilise une boussole pour déterminer le nord géographique, il ne faut pas oublier de corriger la lecture par la valeur de :

✓ La déclinaison magnétique

Qui sont les artisans-artistes spécialisés dans la réalisation, la rénovation des cadrans solaires ?

✓ Les cadraniers

On peut (dans l'hémisphère nord) tracer un cadran solaire sur un mur plein nord

✓ Oui, mais il ne fonctionnera que le matin et le soir en été

Une méridienne est un cadran solaire particulier :

✓ On y lit seulement le midi solaire

Le style des cadrans les plus couramment dessinés sur les murs est incliné selon :

✓ l'axe de rotation de la Terre