

# JEUX ET ÉNIGMES

## UNE DEVINETTE

UN CADRAN SOLAIRE CONÇU POUR UNE MAUVAISE LATITUDE...

On vient de vous offrir un beau cadran horizontal à installer sur le rebord de votre fenêtre ou sur votre balcon (ou sur une colonne dans votre jardin si vous en possédez un !). Vous appréciez le cadeau mais rencontrez un petit problème... Le cadran a été très bien tracé, par un gnomoniste de toute confiance, mais pour une latitude de  $55^\circ$  alors que la latitude de votre lieu d'habitation, près de Nantes, est de  $47^\circ$  environ ! Que faire ? Accepter que le cadran ne soit pas précis ? Retourner le cadeau ? Faire une correction de lecture ? Ou... ?



## UNE ÉNIGME

QUEL HEURE EST-IL AU PÔLE SUD?

Votre amie vient de rejoindre l'équipe de recherche de la station américaine Amundsen-Scott au pôle Sud et va avoir la chance d'y passer 3 mois. N'ayant pas de nouvelles d'elle depuis son arrivée prévue à la station, vous vous apprêtez à la joindre par téléphone mais hésitez... Quelle heure est-il au pôle Sud alors que tous les fuseaux horaires s'y rejoignent et que vous ne pouvez donc pas calculer le décalage horaire avec ce lieu ?

Et si votre amie avait décidé d'atteindre le pôle Nord, à quelle heure pourriez-vous l'appeler ?



# JEUX ET ÉNIGMES

## UN PROBLÈME GNOMONIQUE

VEILLER À CE QUE LES ENFANTS NE SE BLESSENT PAS...

Vous avez enfin réussi à décider la directrice de l'établissement scolaire qu'il était pertinent d'installer un cadran solaire sur un mur plein sud de la cour de récréation afin que les enseignantes et enseignants puissent notamment utiliser le cadran dans leur approche de l'astronomie. Le cadran sera cependant à hauteur des enfants et un parent d'élève vous fait remarquer avec raison que l'extrémité du style peut être dangereuse et vous recommande donc de concevoir un tel cadran mais sans style. Un cadran mural sans style ? Comment faire ? (problème inspiré d'un « cadran solaire du mois » de Joël Robic ; voir pages 12 et 13 de ce magazine).



## UN TEST RAPIDE

HEURES INTRUSES...

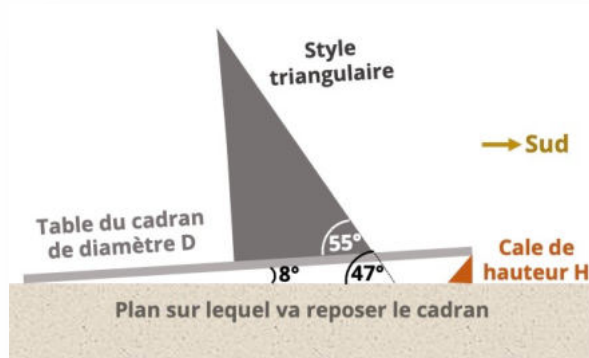
Au-delà des heures solaires vraies, on peut indiquer sur un cadran solaire bien d'autres heures... Saurez-vous trouver l'intrus dans la liste ci-après : l'heure solaire moyenne, l'heure normale d'Europe centrale, les heures babyloniennes, les heures calendaires, les heures italiques, les heures temporaires ?



# SOLUTIONS DES JEUX ET ÉNIGMES

## UNE DEVINETTE

Ce serait bien dommage de posséder un si bel instrument de mesure et d'accepter qu'il ne soit pas précis lorsque vous aurez vérifié son horizontalité et l'aurez dirigé comme il convient vers le sud (dans l'hémisphère nord). Une correction de lecture est difficile à imaginer mais il est inutile de retourner le cadeau. Comme le cadran est correctement tracé, il suffit d'orienter le style afin qu'il fasse un angle de  $47^\circ$  (et non plus de  $55^\circ$ ) avec l'horizontale et ce sera facile, en inclinant la table de  $8^\circ$  ( $= 55^\circ - 47^\circ$ ), ajoutant par exemple une petite cale sur le bord sud du cadran ! La hauteur  $H$  de la cale sera de  $D \sin 8^\circ$  ( $D$  étant le diamètre de la table du cadran) comme vous pouvez le retrouver sur la figure ci-dessous. Vous pourrez alors lire l'heure solaire avec précision sur votre cadran, voire en déduire l'heure l'égalée avec la formule bien connue et que vous retrouverez ici <https://bit.ly/3mTbHJh> sur le MOOC cadrans solaires.



## UNE ÉNIGME

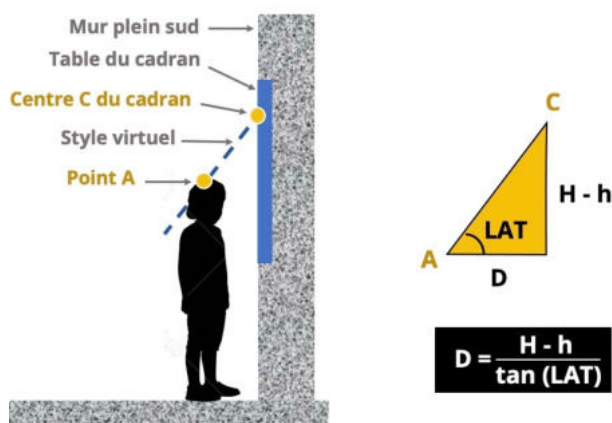
Eh bien, l'heure au pôle Sud (ou au pôle Nord) est celle que l'on veut puisque tous les fuseaux horaires s'y rejoignent ! Au pôle Nord, il a été cependant convenu de se référer au fuseau horaire contenant le méridien de Greenwich (UTC  $\pm$  0). Au pôle Sud, par commodité, les occupants des stations scientifiques choisissent comme fuseau de référence celui de leur base de ravitaillement (ce qui contribue à la curieuse répartition des fuseaux horaires représentée ci-dessous). La station américaine Amundsen-Scott a donc adopté le fuseau horaire de la Nouvelle-Zélande (UTC +12 pendant l'hiver austral, UTC +13 pendant l'été austral), puisque la base McMurdo près de Christchurch en Nouvelle-Zélande sert de base logistique à la station. Vous pouvez maintenant appeler votre amie à une heure convenable...



# SOLUTIONS DES JEUX ET ÉNIGMES

## UN PROBLÈME GNOMONIQUE

Considérons l'illustration ci-dessous : sur la partie gauche est représenté un enfant face au cadran solaire sans style (vue de côté). Un style virtuel est représenté, à la place qu'occuperait le style d'un traditionnel cadran mural. Soit le centre C du cadran, c'est-à-dire le point où le style est fixé à la table, à une hauteur H du sol. Le point A est le point où le sommet de la tête de l'enfant rencontre le style virtuel. L'heure solaire se lit donc sur le mur au sommet de la tête de l'enfant ! Supposons que la taille de l'enfant soit h. La partie droite du schéma permet de déduire assez facilement la distance D du mur à laquelle doit se tenir l'enfant. Pour permettre aux enfants de différentes tailles d'indiquer l'heure solaire avec le sommet de leur tête, il conviendra de tracer sur le sol des marques successives de taille (sur la droite perpendiculaire au mur et formant un plan vertical avec le style). Cela manquera un peu de précision mais sera amusant. Certains préféreront cependant, pour des raisons pédagogiques, conserver le style mais installer le cadran plus haut sur le mur, évitant ainsi tout danger avec le style...



## UN TEST RAPIDE

L'heure solaire moyenne est l'heure solaire vraie corrigée de l'équation du temps ; on peut traditionnellement indiquer l'heure solaire moyenne par une « courbe en huit » entourant la ligne de midi solaire (ou chaque ligne horaire). L'heure normale d'Europe centrale (CET en anglais) est l'heure légale en France, comme dans de nombreux pays européens : il suffit donc de tracer des lignes horaires corrigées de l'écart de longitude (on devra en fait indiquer 2 marques horaires sur chaque ligne horaire, l'une pour l'heure d'été et l'autre pour l'heure d'hiver (voir un exemple sur cette page du MOOC cadrans solaires <https://bit.ly/3DOqjqY>). On peut également tracer sur un cadran solaire les heures babyloniennes et italiennes, comptant respectivement les heures à partir du lever et du coucher du Soleil, ainsi que les heures temporaires (le jour et la nuit sont divisés en 12 h quel que soit le jour de l'année) mais tout cela devient peut-être un peu compliqué pour le gnomoniste amateur, qui trouvera une aide précieuse dans des ouvrages gnomoniques de référence tel « Les cadrans solaires » de René R. J. Rohr (Gauthier-Villars - 1965). Quant aux heures calendaires, elle constituent les heures intruses...