

# Cadran solaire



# Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 France

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/>

## Vous êtes libres :



de reproduire, distribuer et communiquer cette création au public



de modifier cette création

## Selon les conditions suivantes :



**Paternité.** Vous devez citer le nom de l'auteur original de la manière indiquée par l'auteur de l'oeuvre ou le titulaire des droits qui vous confère cette autorisation (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'oeuvre).



**Pas d'Utilisation Commerciale.** Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.



**Partage des Conditions Initiales à l'Identique.** Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette création, vous n'avez le droit de distribuer la création qui en résulte que sous un contrat identique à celui-ci.

- A chaque réutilisation ou distribution de cette création, vous devez faire apparaître clairement au public les conditions contractuelles de sa mise à disposition. La meilleure manière de les indiquer est un lien vers cette page web.
- Chacune de ces conditions peut être levée si vous obtenez l'autorisation du titulaire des droits sur cette oeuvre.

*Ce qui précède n'affecte en rien vos droits en tant qu'utilisateur (exceptions au droit d'auteur : copies réservées à l'usage privé du copiste, courtes citations, parodie...)*

Ceci est le Résumé Explicatif du Code Juridique

(la version intégrale du contrat - <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/legalcode>).

**La culture scientifique est une composante indispensable de la culture du citoyen**



Site : <https://www.science-ecole.fr>

Orléans

**Science - Ecole**

Courriel : [science.ecole@gmail.com](mailto:science.ecole@gmail.com)

**« Science-Ecole »**

C'est par l'éducation, par l'accès à la culture et entre autres à la culture scientifique, que nous donnerons aux enfants d'aujourd'hui, les citoyens de demain, les moyens de se forger leur propre opinion sans se laisser manipuler par les extrémistes de tout poil.

---

**La laïcité n'est pas une opinion ...  
... c'est la liberté d'en avoir une.**

# Sommaire

Fabrication d'un cadran solaire simple	Page 4
Fabrication d'un cadran solaire avec Shadows	Page 6
Fabrication d'un cadran solaire monumental	Page 8
Petits cadrans sur un globe terrestre	Page 9
Déclinaison d'un mur	Page 10
Quelques cadrans solaires	Page 14
Fabrication de cadrans solaires divers	Page 27
Canon de midi	Page 46
De l'heure solaire à l'heure légale	Page 48



# Cadran solaire



## FICHE TECHNIQUE : CADRAN SOLAIRE

**Programme : Construire et utiliser un cadran solaire**

**Idée : Faire réaliser par chaque élève un cadran solaire horizontal**

**Matériel de base : carton, colle, photocopie**

**Réalisation :**

Photocopiez la page suivante ( image CADSOL.jpg ), dans le format qui vous convient (A4 ou A5) ou téléchargez-là directement :

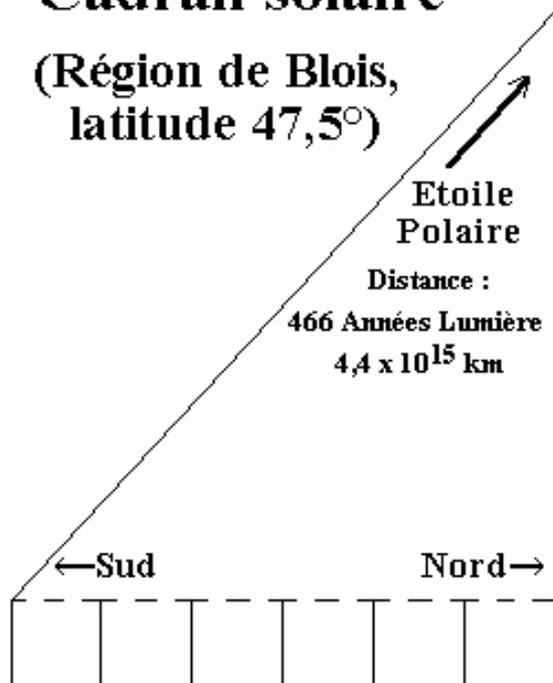
[https://www.science-ecole.fr/Ecole2/Doc\\_Ecole/CADSOL.jpg](https://www.science-ecole.fr/Ecole2/Doc_Ecole/CADSOL.jpg)

Si vous habitez dans une zone compatible avec ce cadran (latitude  $47,5^{\circ}$  à  $1,5^{\circ}$  près, soit toute la région Centre et au delà), vous pouvez dupliquer ce document et le distribuer à vos élèves pour réalisation en classe ou à la maison.

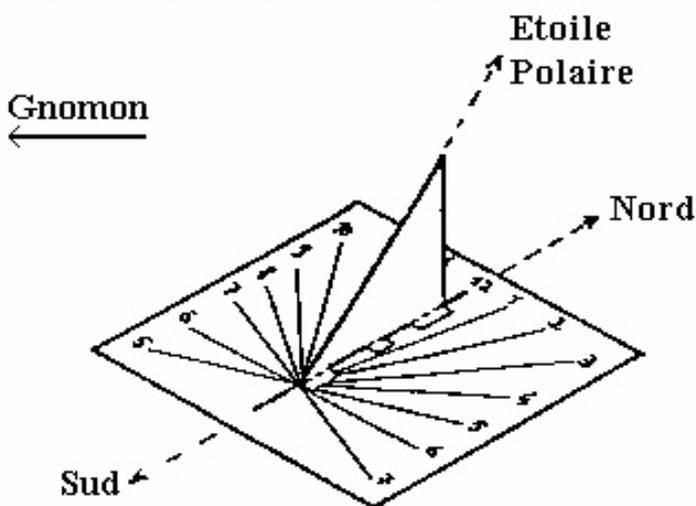
Vous pouvez aussi imprimer ce fichier en plus grand pour réaliser (sur bois ou sur métal) un cadran solaire de dimensions plus larges.

# Cadran solaire

(Région de Blois,  
latitude  $47,5^\circ$ )

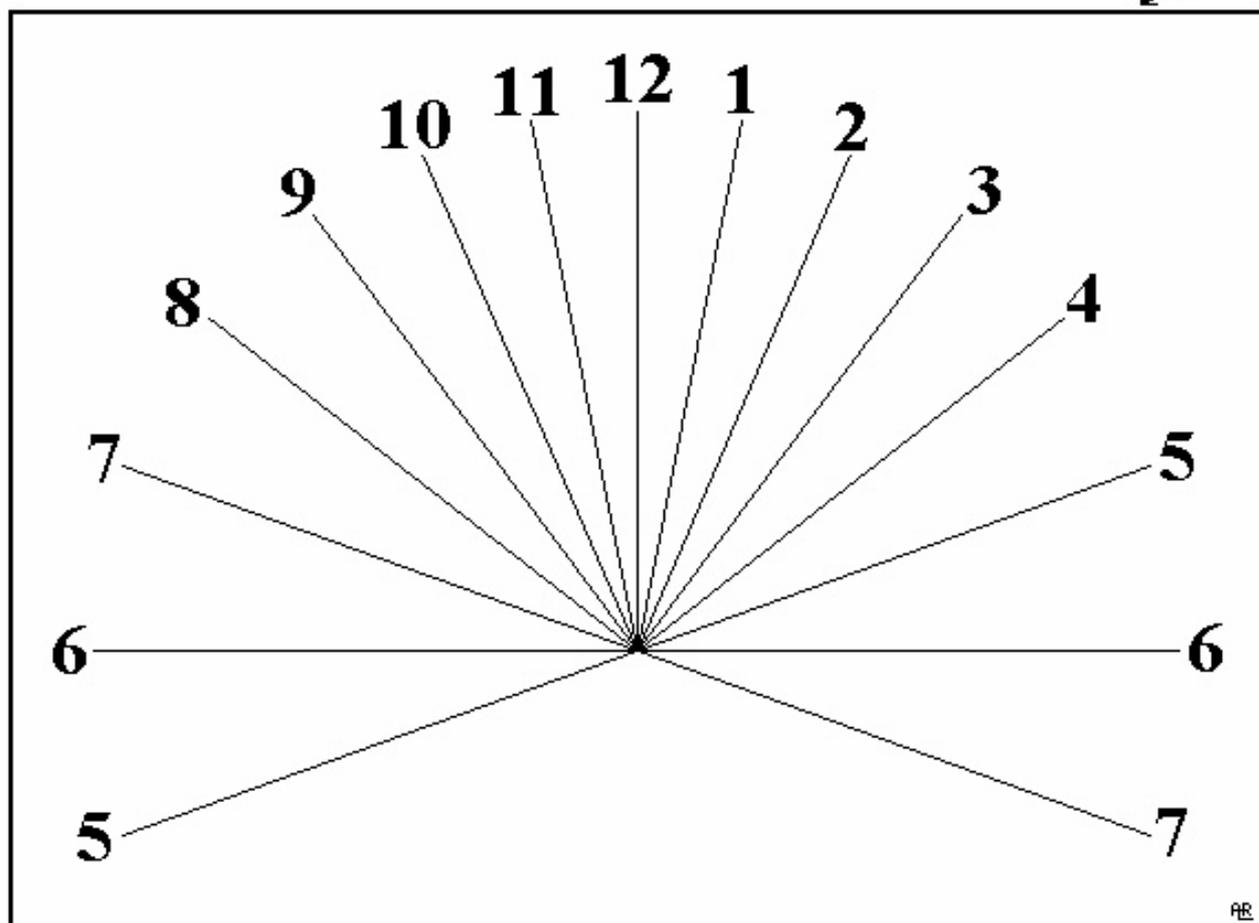


Découpez le cadran et collez-le sur une plaque de bois.  
Placez le gnomon, découpé suivant le patron ci-contre  
dans une feuille de métal mince ou de plastique.



Vernissez le cadran solaire et orientez-le comme  
indiqué par le dessin ci-dessus.

Cadran



Vous pouvez aussi utiliser le remarquable programme "Shadows" pour réaliser un cadran adapté à vos besoins. La version gratuite est déjà très complète.



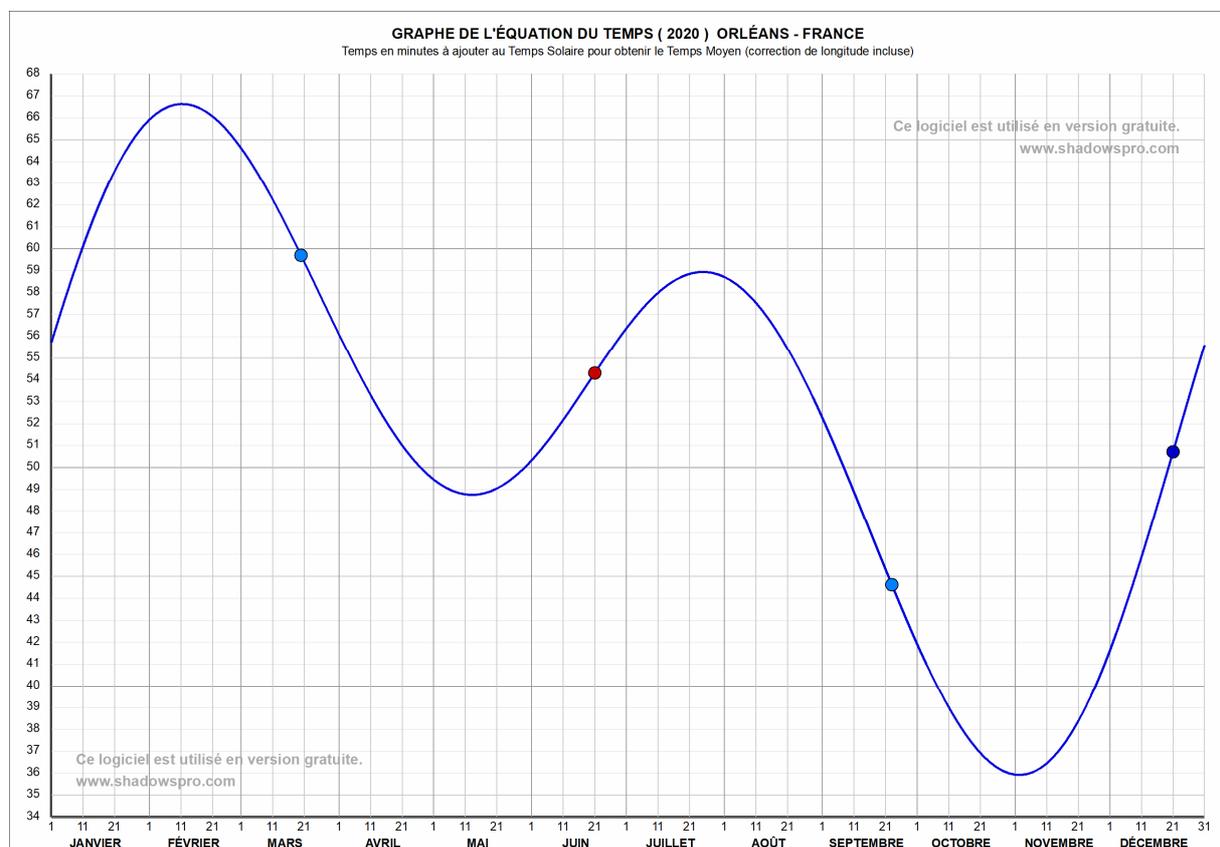
<http://www.shadowspro.com/fr/download.html>

Voir page suivante un exemple de cadran réalisé avec « Shadows ».

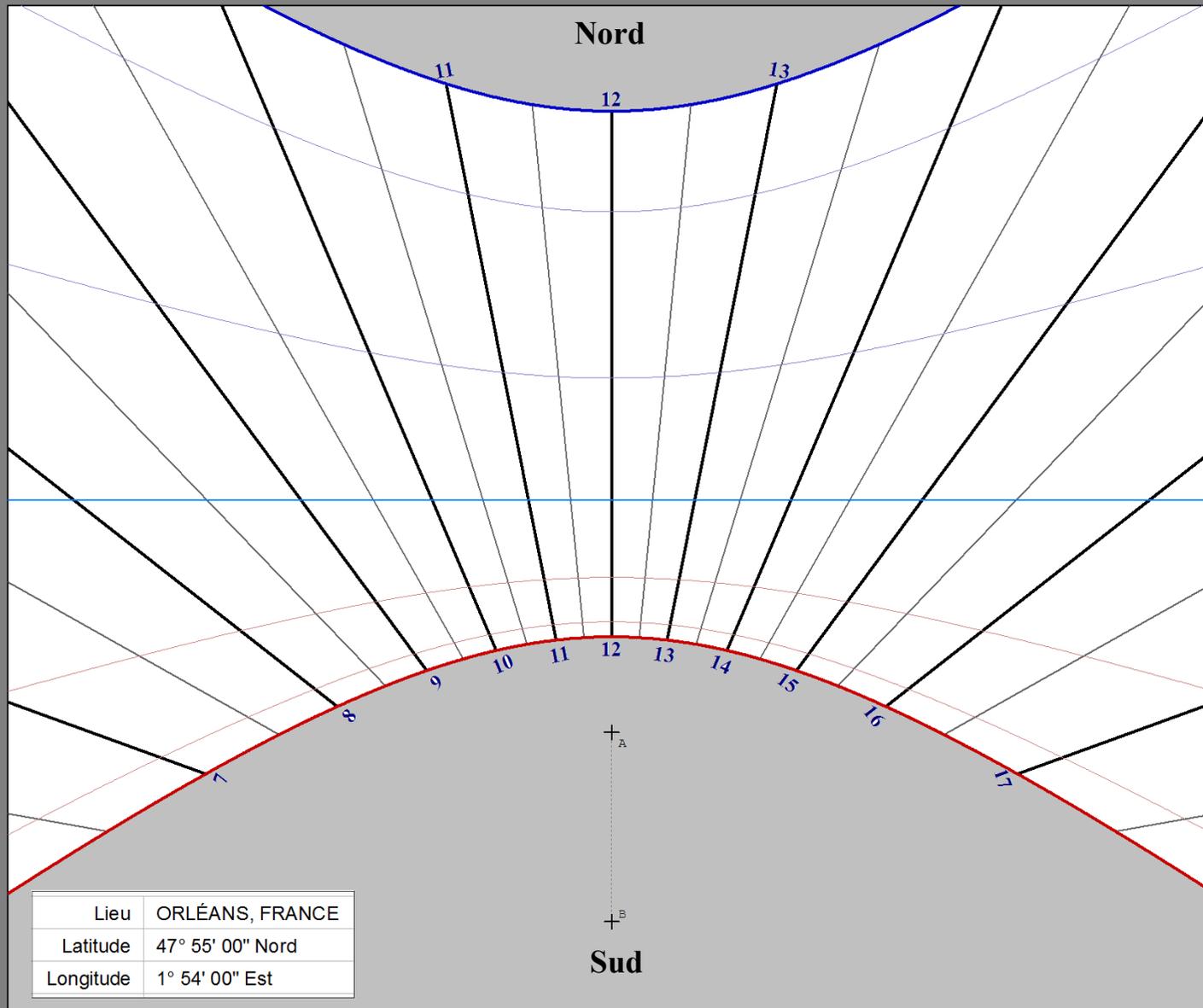
### Utilisation :

Après avoir correctement orienté le cadran solaire, faites la lecture de l'heure. Corrigez de l'équation du temps, du décalage horaire et vous obtiendrez l'heure légale.

Pour avoir l'équation du temps pour un autre lieu, une autre année, utilisez le logiciel « Shadows ».



# Cadran solaire horizontal



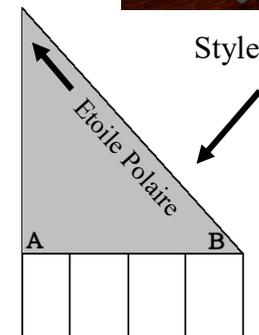
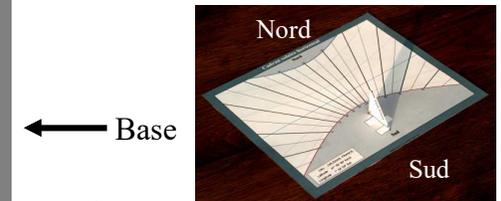
## Réalisation :

Découpez la base et collez-la sur un support (bristol, carton, bois, etc.)

Découpez le style et collez-le sur un matériau fin (bristol, feuille d'aluminium, etc.)

Découpez les rabats suivant les traits à la base du style, pliez les alternativement d'un côté et de l'autre du style, collez le style sur la base en utilisant les repères A et B.

Utilisation : Placez votre cadran à l'horizontale, la ligne 12 h vers le Nord. L'ombre du style vous donne l'heure (solaire).



Si vous souhaitez réaliser un cadran solaire monumental (cour de l'école, centre de vacances, etc.), vous pouvez vous servir d'une photocopie agrandie du fichier CADSOL.jpg ou du fichier obtenu avec le logiciel Shadows pour positionner les plots horaires et obtenir l'angle d'inclinaison du gnomon.



Photo A. ROBERT

Collège Montabuzard, Ingré (banlieue d'Orléans)

## Compléments :

Vous pouvez, avec votre logiciel de dessin, imprimer le fichier CADSOL.jpg à une toute petite échelle afin de réaliser des cadrans solaires miniatures (2 cm de côté par exemple) que vous collerez sur un globe terrestre (4 cadrans placés sur le même parallèle suffisent). En éclairant ce globe à l'aide d'une lampe de bureau convenablement placée, vous pourrez montrer le sens de rotation de la Terre, la durée du jour suivant les saisons, le parallélisme des gnomons avec l'axe des pôles et faire découvrir la position du gnomon pour un cadran solaire au pôle (vertical) ou à l'équateur (horizontal, N/S).

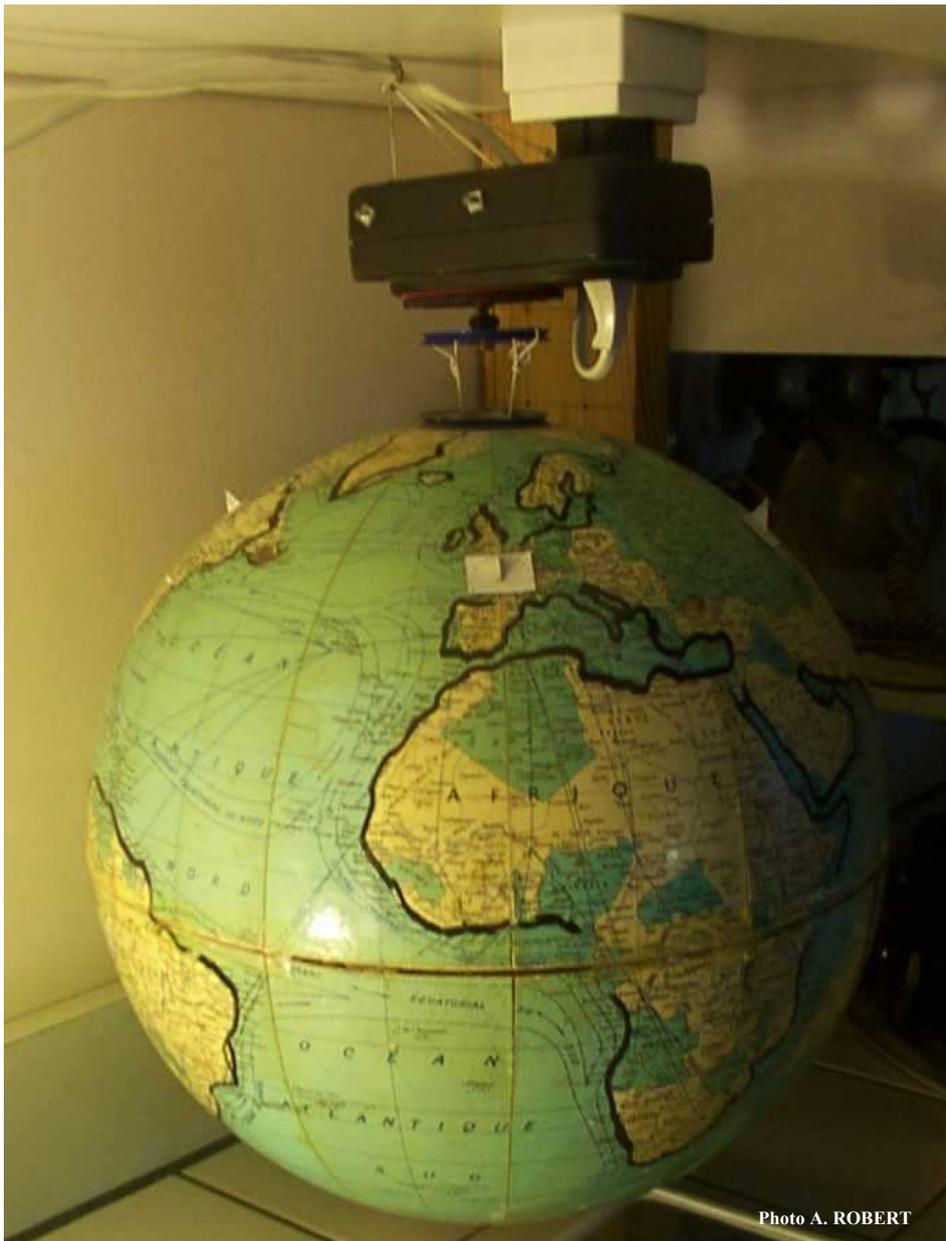


Photo A. ROBERT

Il est possible de motoriser le globe en le suspendant (attention au sens de rotation) à une horloge de programmation électromécanique. L'horloge peut commander l'allumage de la lampe aux heures d'ouverture de l'école et l'ensemble peut être placé dans le hall pour être visible de tous.

## Pour préparer la réalisation d'un cadran solaire vertical à installer sur un mur d'orientation quelconque.

Les cadrans solaires verticaux que l'on peut trouver dans nombre de boutiques des zones touristiques sont faits pour être installés sur des murs orientés plein sud... et pour une latitude qui n'est peut-être pas celle que vous recherchez.

Si vous souhaitez réaliser un cadran solaire adapté à un mur (vertical) précis, par exemple en utilisant le logiciel « Shadows », vous devez d'abord déterminer la déclinaison gnomonique de ce mur.

### Détermination de la déclinaison gnomonique d'un mur et de la méridienne du lieu

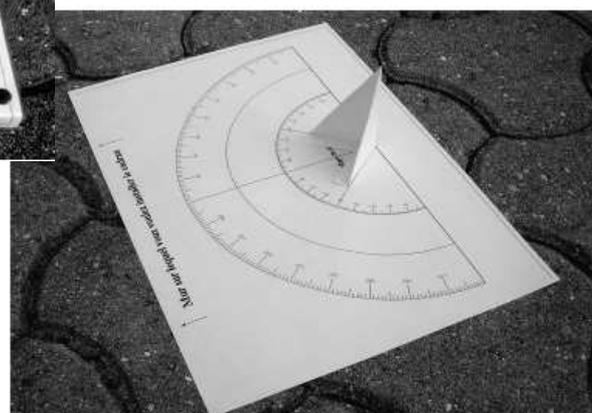
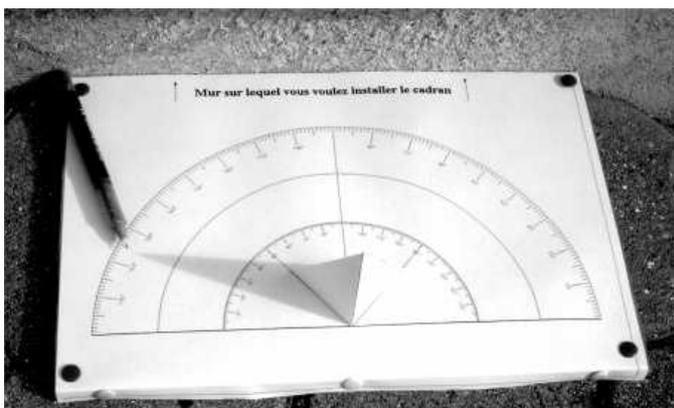
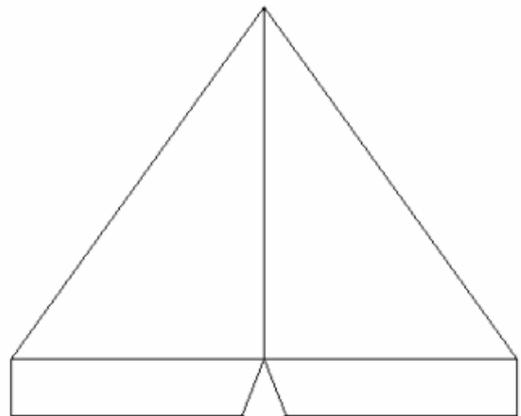
Choisissez le mur sur lequel vous voulez installer le cadran solaire.

Découpez le style (figure ci contre —>) et collez le sur le rapporteur (page suivante) en respectant les lignes de collage.

Un jour de soleil, vers 12 heures, installez l'ensemble, bien horizontal, contre le mur choisi (pour éviter les déplacements intempestifs, le plus simple est de fixer l'ensemble sur une planchette).

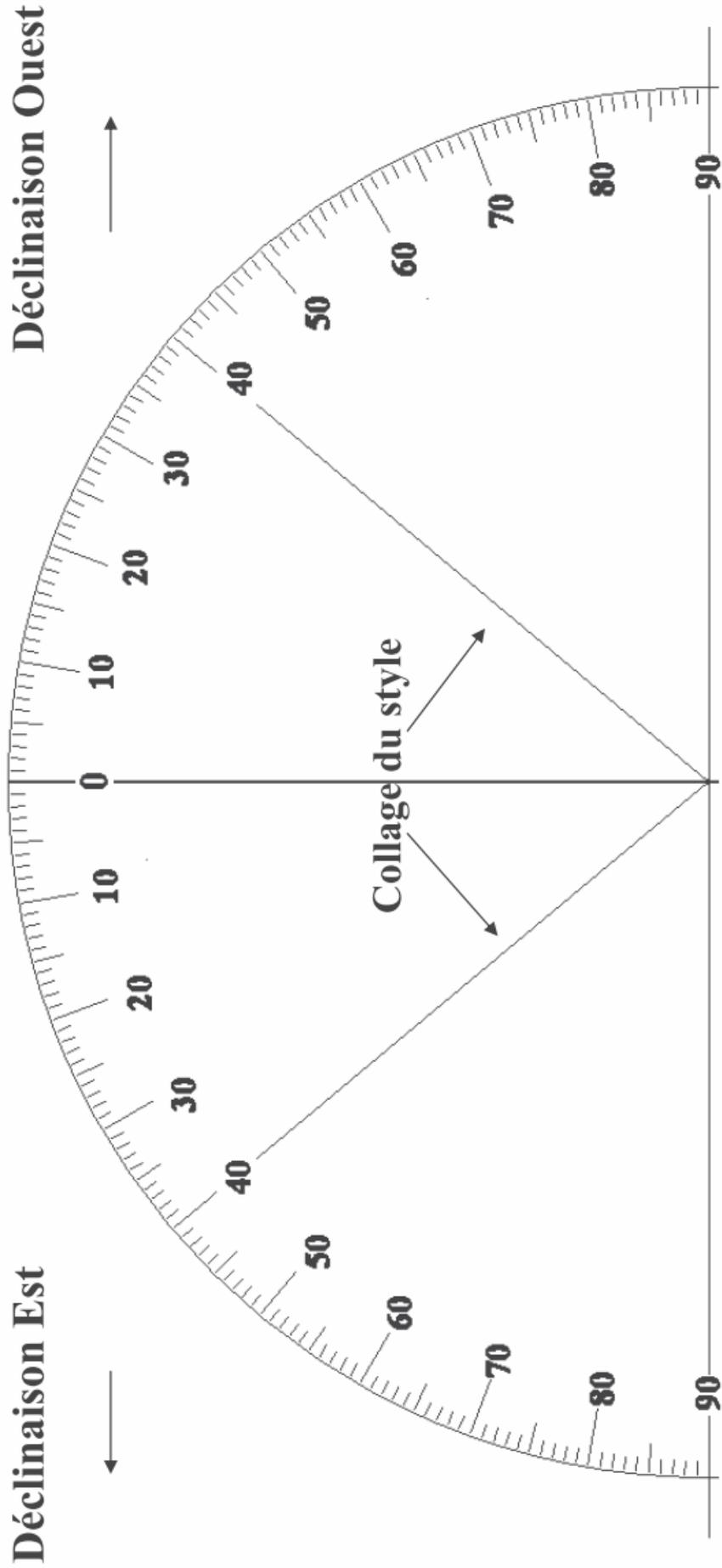
Toutes les dix minutes, jusqu'à 16 heures, marquez au crayon (bien taillé) une croix sur la feuille à l'emplacement de l'extrémité de l'ombre du style.

Nota : les heures sont données en heures d'été. Si vous faites le tracé après passage à l'heure d'hiver, faites le tracé de 11 h à 15 h.



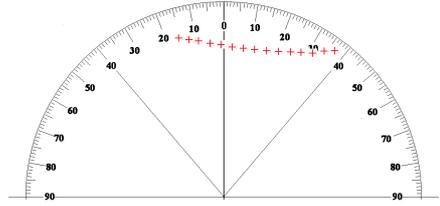


**Mur sur lequel vous voulez installer le cadran**

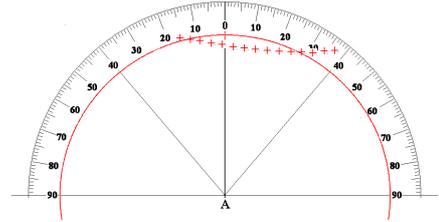


# Mesure de la déclinaison

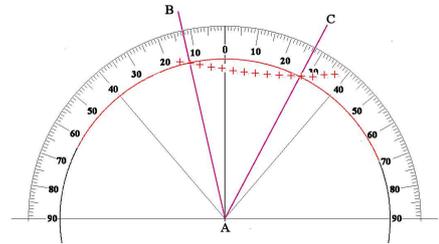
1 - Lorsque vos points sont tracés, décollez soigneusement le style.



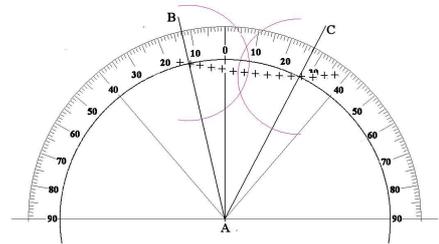
2 - A l'aide d'un compas, tracez un cercle de centre A qui coupe en deux points la courbe reliant les points.



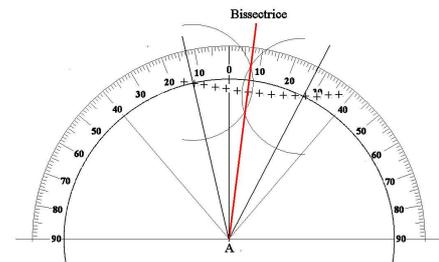
3 - A partir du point A, tracez les droites AB et AC passant par les points d'intersection du cercle et de la courbe.



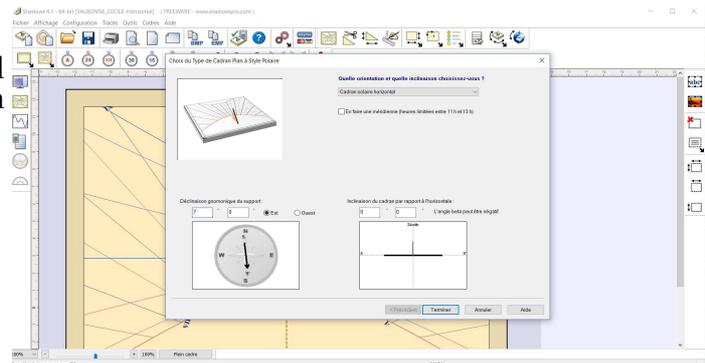
4 - A partir de ces points d'intersection, construisez la bissectrice de l'angle BAC. Si la planchette est toujours en place, ou si vous pouvez la remettre dans la position qu'elle avait lors des mesures, cette ligne (la bissectrice) est la méridienne du lieu (ligne Nord - Sud). Cela peut aussi servir pour positionner la ligne « 12 h » d'un cadran solaire horizontal sans utiliser de boussole.

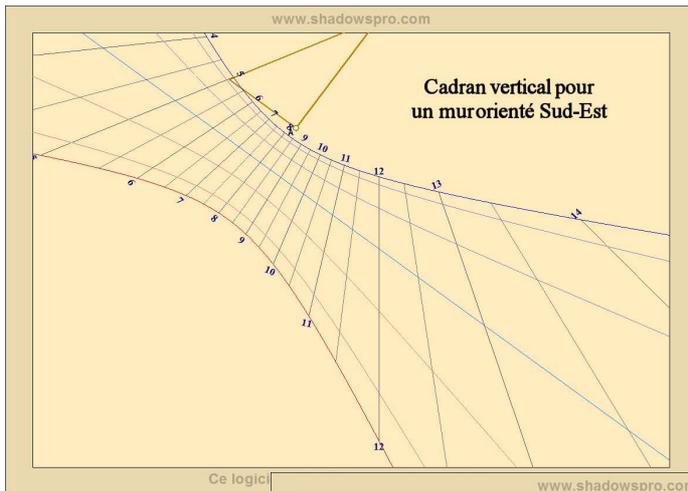


5 Il ne vous reste plus qu'à lire la valeur de la déclinaison, ici : 7° ouest.

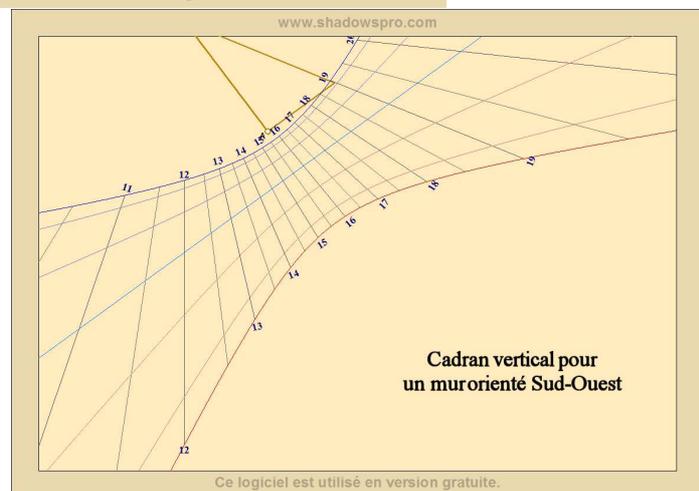
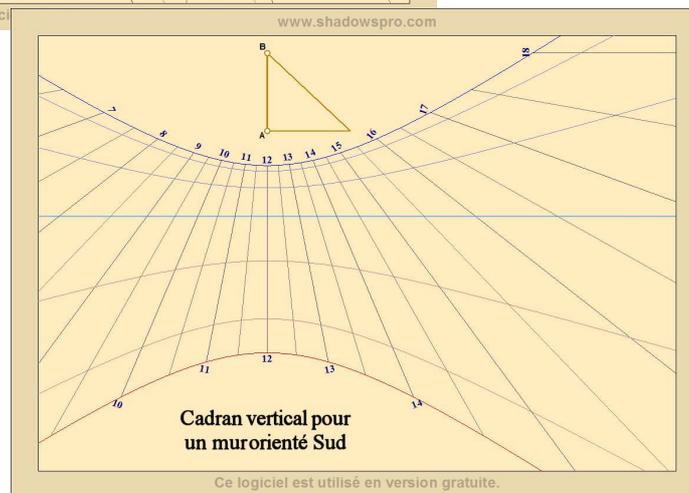


6 - Reportez cette valeur dans le logiciel « Shadows » pour tracer votre cadran solaire (Cadran solaire déclinant).



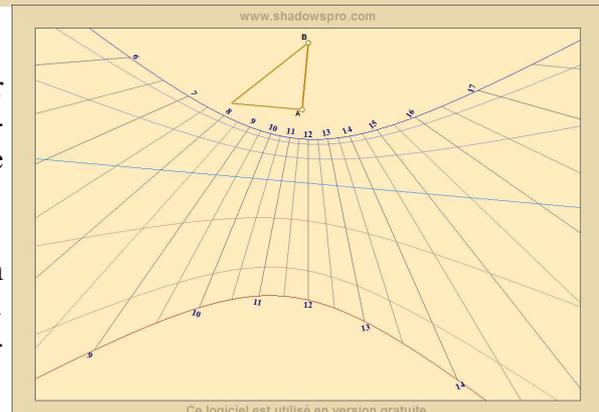


Pour un même lieu, ici Valbonne, voici trois cadrans pour trois murs orientés différemment (Sud-Est, Sud, Sud-Ouest).



Même une différence de quelques degrés par rapport au Sud, ici  $5^\circ$  Est, suffit à rendre complètement inutilisable un cadran solaire calculé pour un mur plein Sud.

Conclusion : plutôt que d'utiliser un cadran inadapté, créez celui qui vous convient...  
... et rien n'interdit de le décorer et d'y associer une devise de votre choix.



# Quelques cadrans solaires





Photo A. ROBER



Photo A. ROBERT



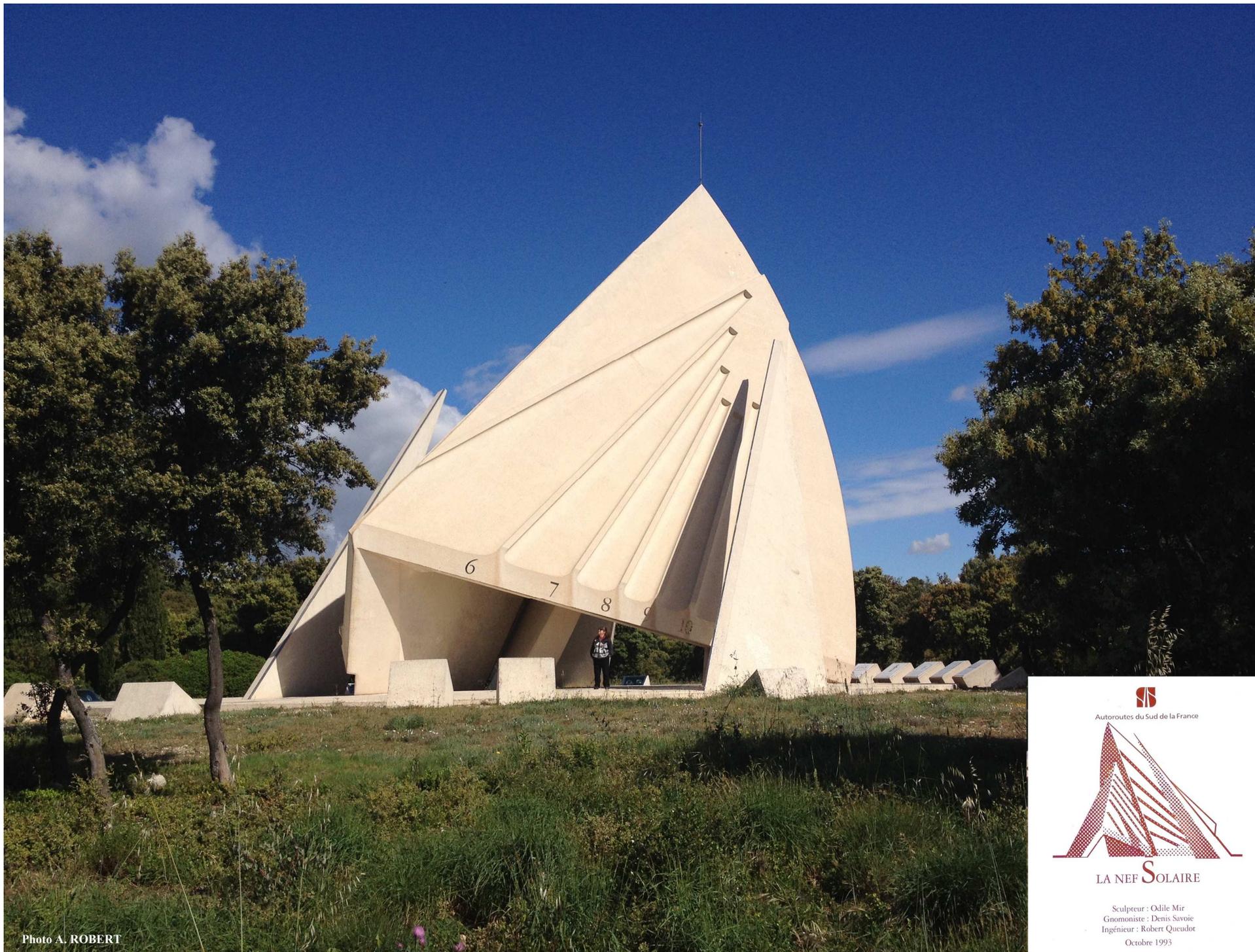
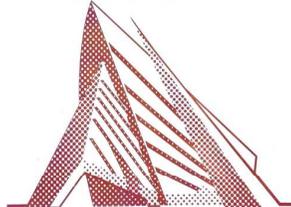


Photo A. ROBERT



Autoroutes du Sud de la France



LA NEF SOLAIRE

Sculpteur : Odile Mir  
Gnomoniste : Denis Savoie  
Ingénieur : Robert Queudot  
Octobre 1993





Photo A. ROBERT

Cadran solaire à Jausiers

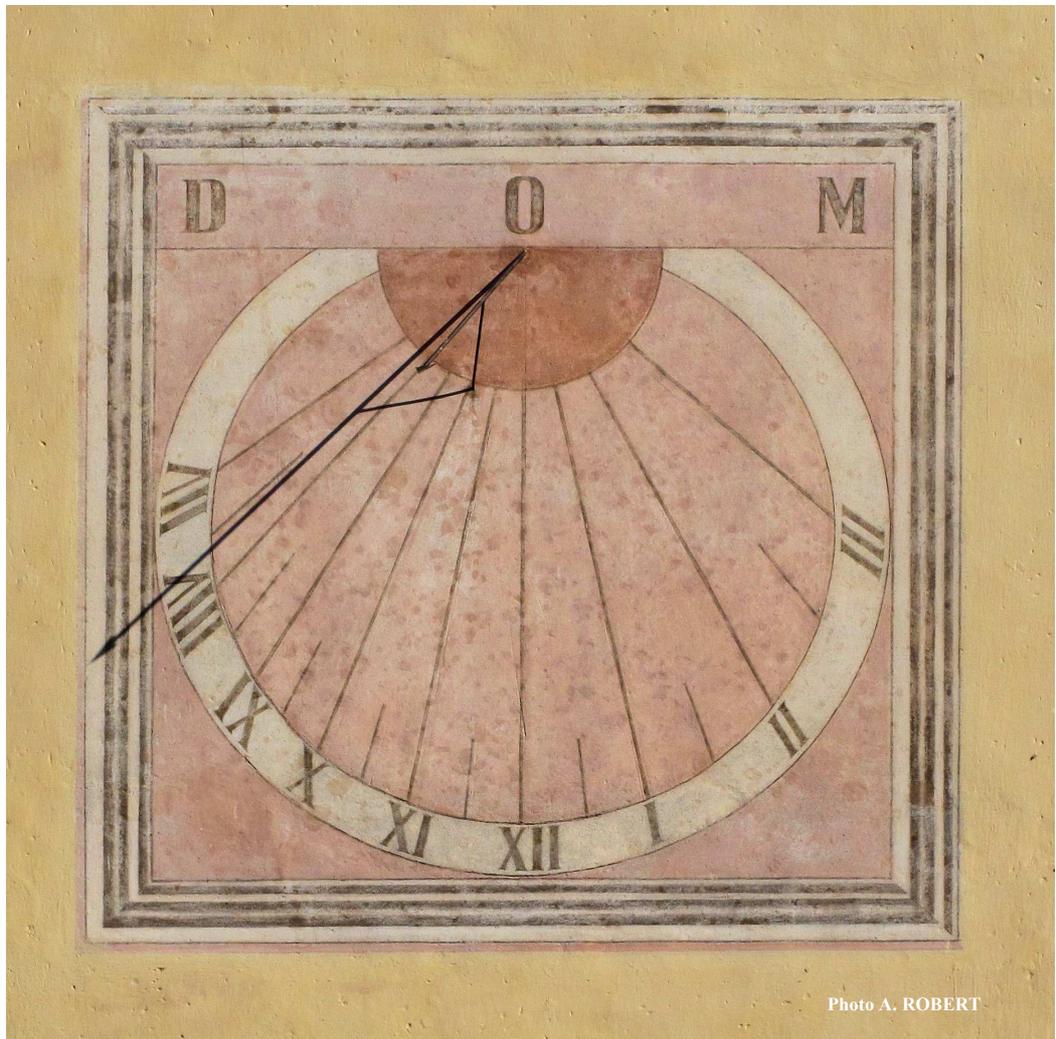
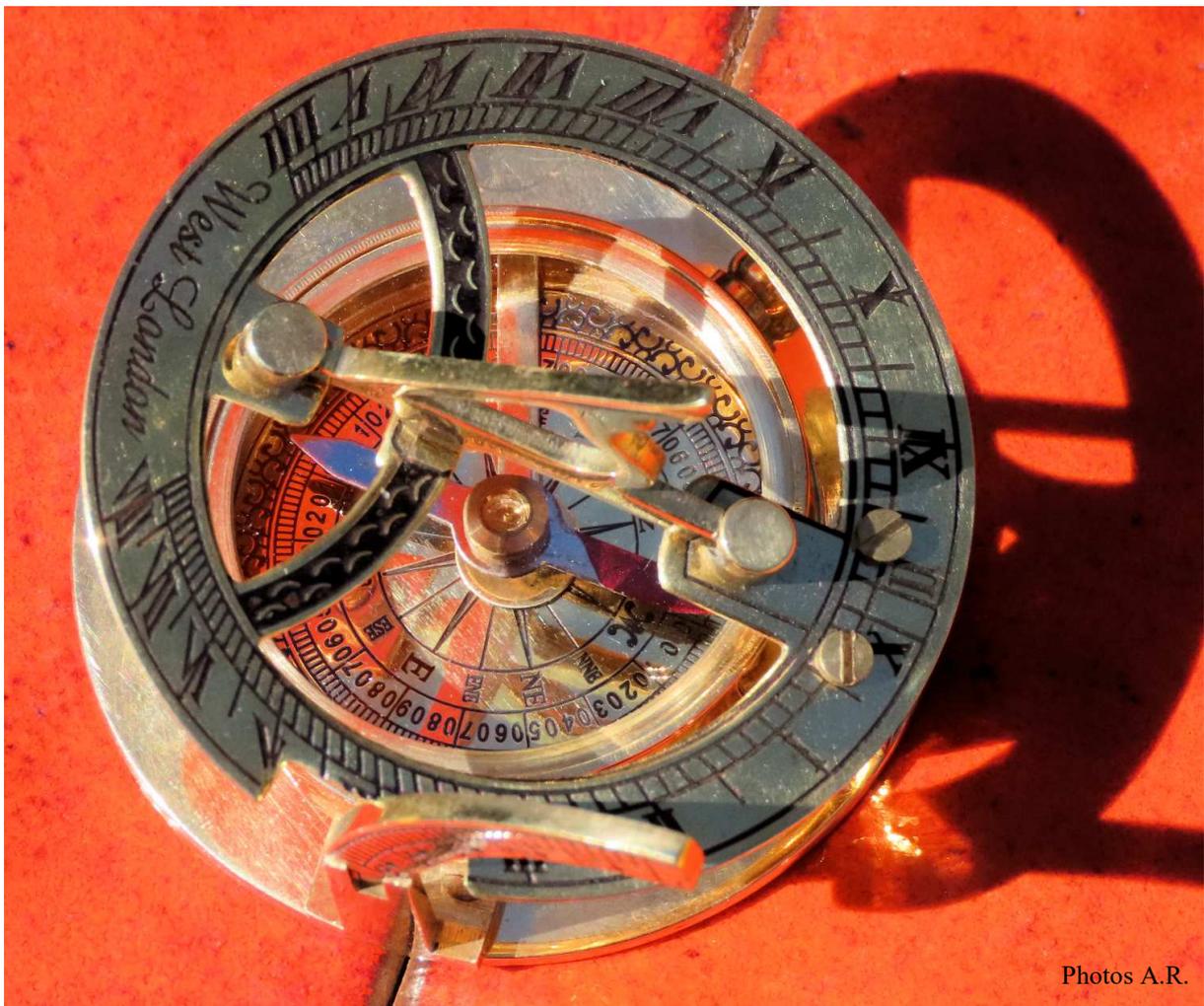


Photo A. ROBERT



Cadran solaire de poche, avec boussole et réglage de latitude



Photos A.R.



Saint Julien Chaptueil (43260)

Photo A. ROBERT

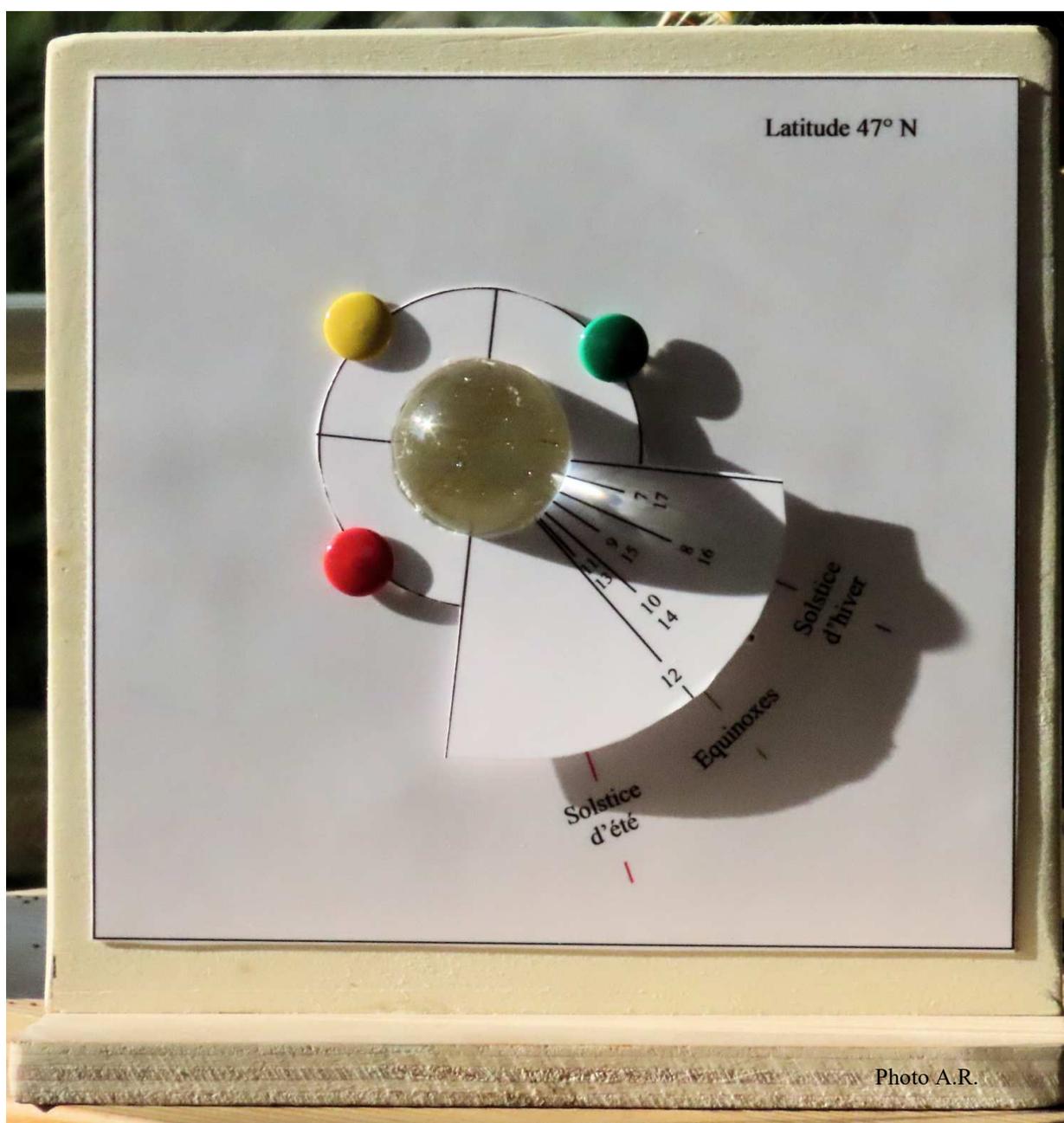
## Cadran à bille

Même principe (global) de fonctionnement que le bijou de la page suivante :

On place le cadran sur une table horizontale, on fait coïncider la ligne « 12 » avec la date approximative.

Nota : ce réglage n'existe pas sur le bijou.

On fait tourner l'objet jusqu'à l'apparition d'un trait lumineux qui indiquera l'heure.



# Pendentifs bijoux et Cadrans solaires

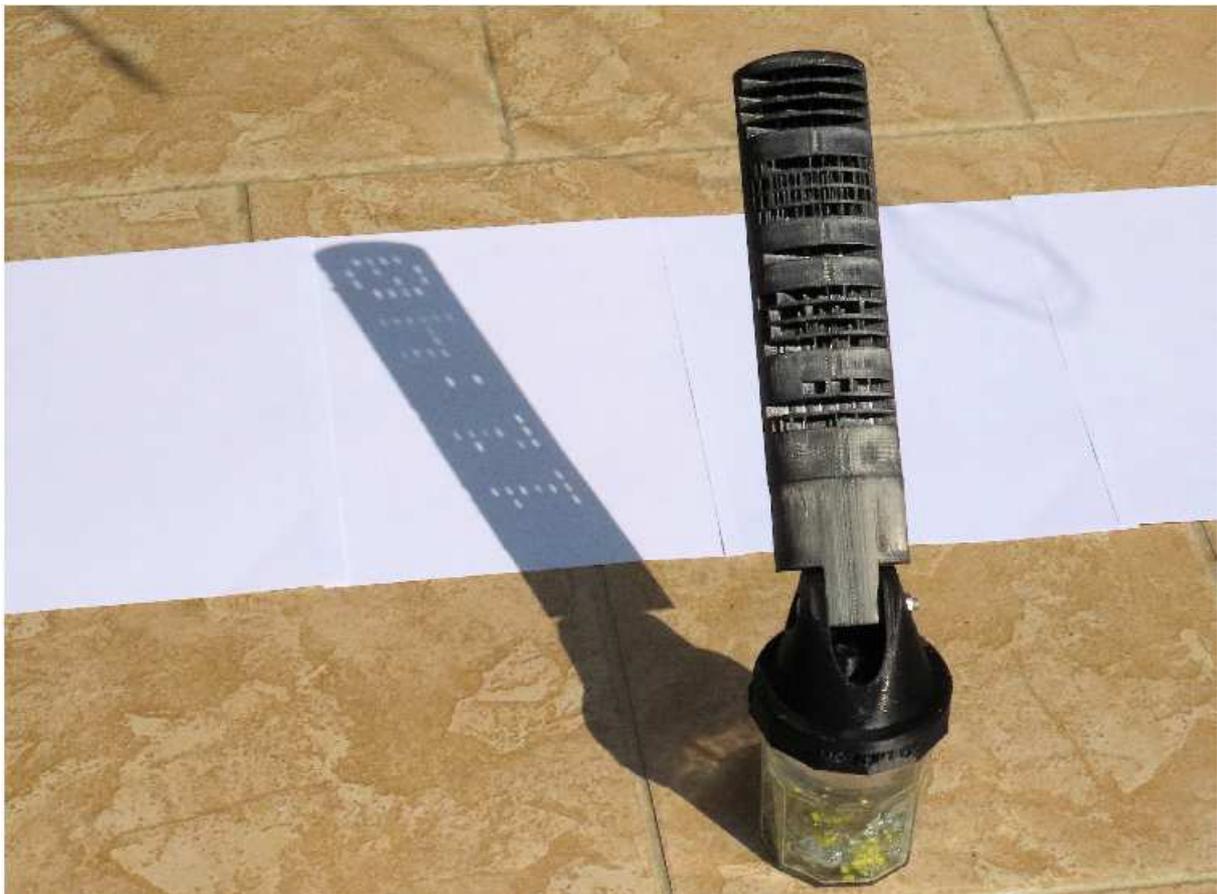


Photos A.R.





En se servant d'une imprimante 3D (et de leur tête), des passionnés ont pu mettre au point un cadran solaire qui affiche l'heure de manière numérique !

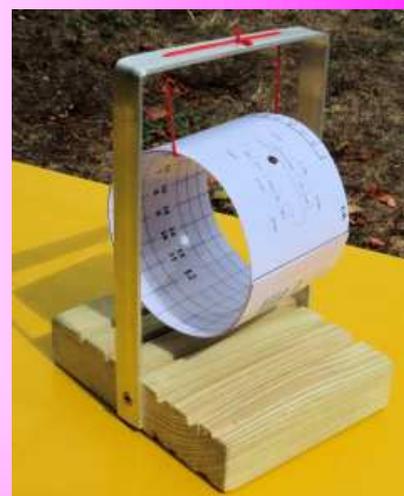
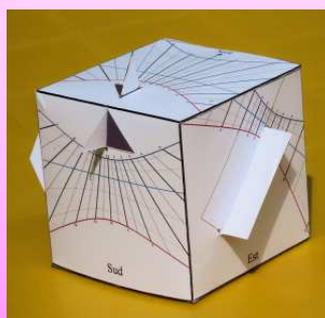
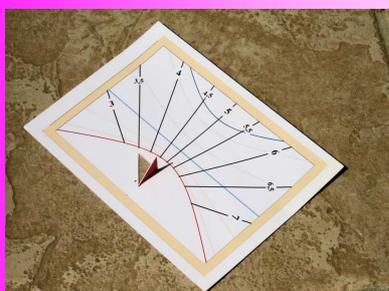


# Fabriquer des cadrans solaires sortant (un peu) de l'ordinaire.

Vous trouverez sur les pages suivantes des photos de cadrans solaires « différents » suivis de planches permettant leur fabrication.

Attention : si certains sont très simples et très peu coûteux à fabriquer, d'autres demandent plus de matériel et une bonne habitude du bricolage.

Amusez-vous bien !



# Un peu d'histoire...

## ... le temps décimal

Durant la Première République, le temps décimal fut officiellement introduit en France par le décret du 4 frimaire de l'An II (24 novembre 1793) :

XI. Le jour, de minuit à minuit, est divisé en dix parties ou heures, chaque partie en dix autres, ainsi de suite jusqu'à la plus petite portion commensurable de la durée. La centième partie de l'heure est appelée minute décimale ; la centième partie de la minute est appelée seconde décimale.

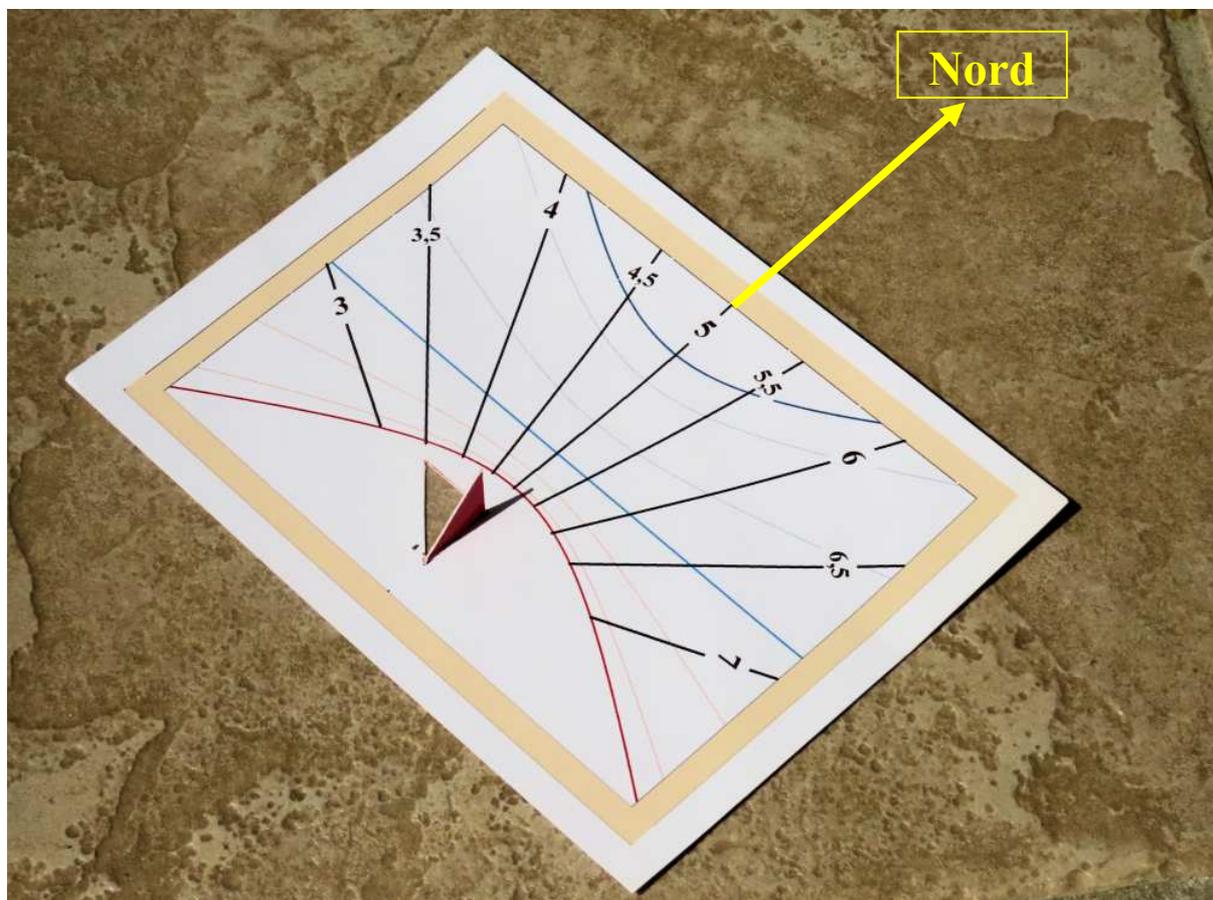
La journée commençant à minuit, à midi il était donc 5 heures. À fin de la journée, à minuit, il était 10 heures<sup>1</sup>. De nombreuses montres décimales furent construites à l'époque, devenues aujourd'hui des pièces de musée, car déjà en 1795, le temps décimal fut aboli en France, dix ans avant l'abolition du calendrier révolutionnaire. (Wikipédia)



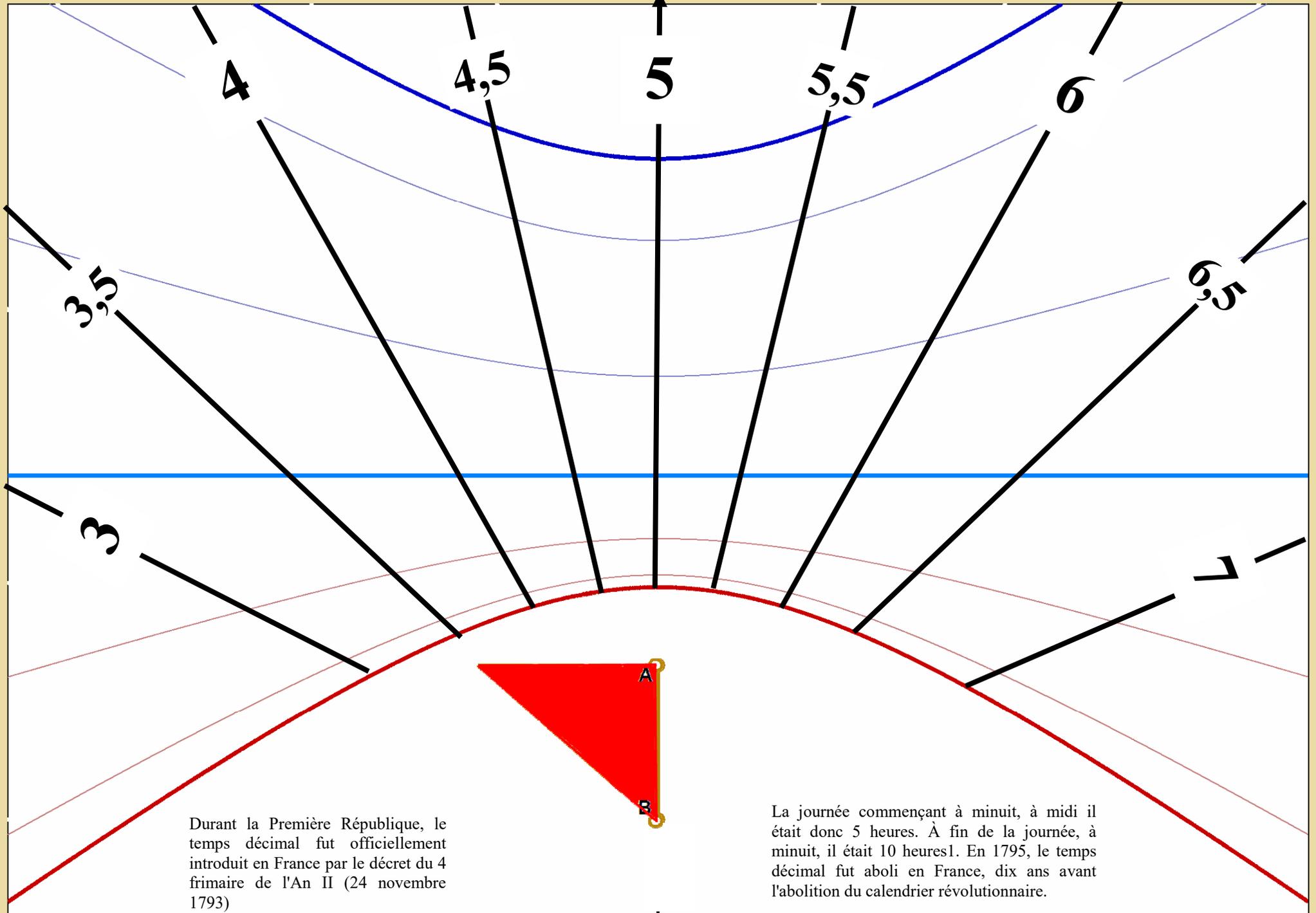
Horloge décimale de Pierre Basile Lepaute, 1795.

### Fabrication d'un cadran décimal horizontal (région d'Orléans) :

Imprimez la page suivante sur bristol ou papier photo épais, marquez la ligne A-B avec un stylo-bille, découpez au cutter les deux autres côtés du gnomon, pliez-le afin qu'il soit vertical et orientez votre cadran comme indiqué.



Nord



Durant la Première République, le temps décimal fut officiellement introduit en France par le décret du 4 frimaire de l'An II (24 novembre 1793)

La journée commençant à minuit, à midi il était donc 5 heures. À fin de la journée, à minuit, il était 10 heures<sup>1</sup>. En 1795, le temps décimal fut aboli en France, dix ans avant l'abolition du calendrier révolutionnaire.

Cadran solaire décimal

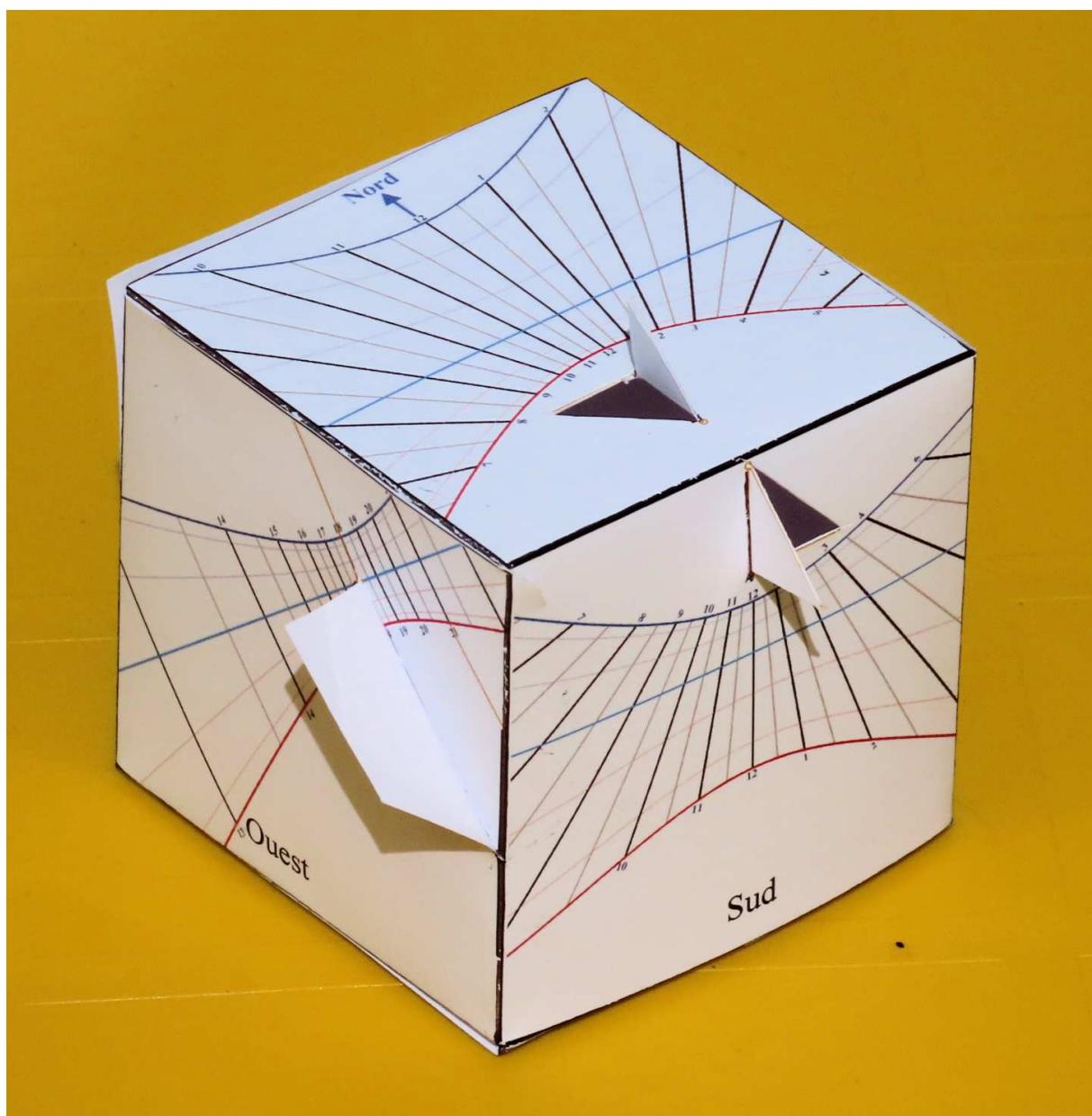
## Un cube portant 4 cadrans solaires :

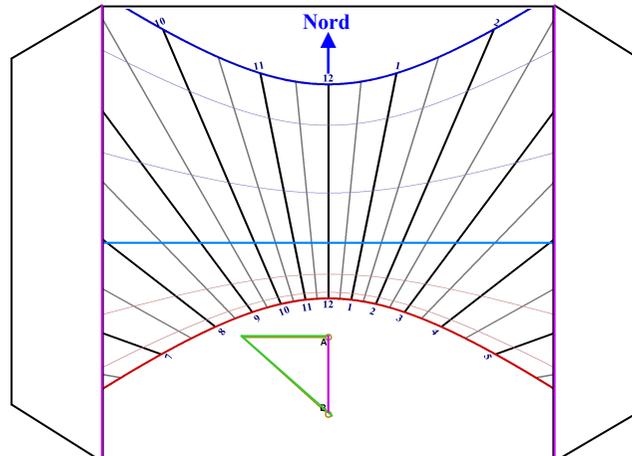
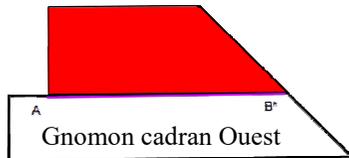
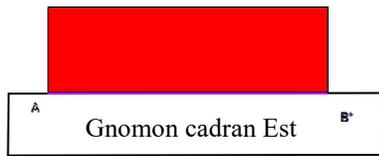
Un cadran horizontal sur le dessus

Trois cadrans verticaux sur 3 faces, l'un pour une orientation plein sud, les deux autres pour les faces orientées Est et Ouest.

Cadrans tracés pour une latitude de  $47^\circ$

Cela permet de montrer que le tracé des graduations d'un cadran solaire dépend bien évidemment de la latitude du lieu d'installation mais aussi, pour un cadran vertical, de l'orientation du mur sur lequel on installe le cadran,.





Le tracé d'un cadran solaire dépend de son lieu d'utilisation (latitude) et de son type (horizontal ou vertical) et dans ce dernier cas de l'orientation du mur sur lequel il sera installé .

Imprimez cette page sur bristol ou papier photo.

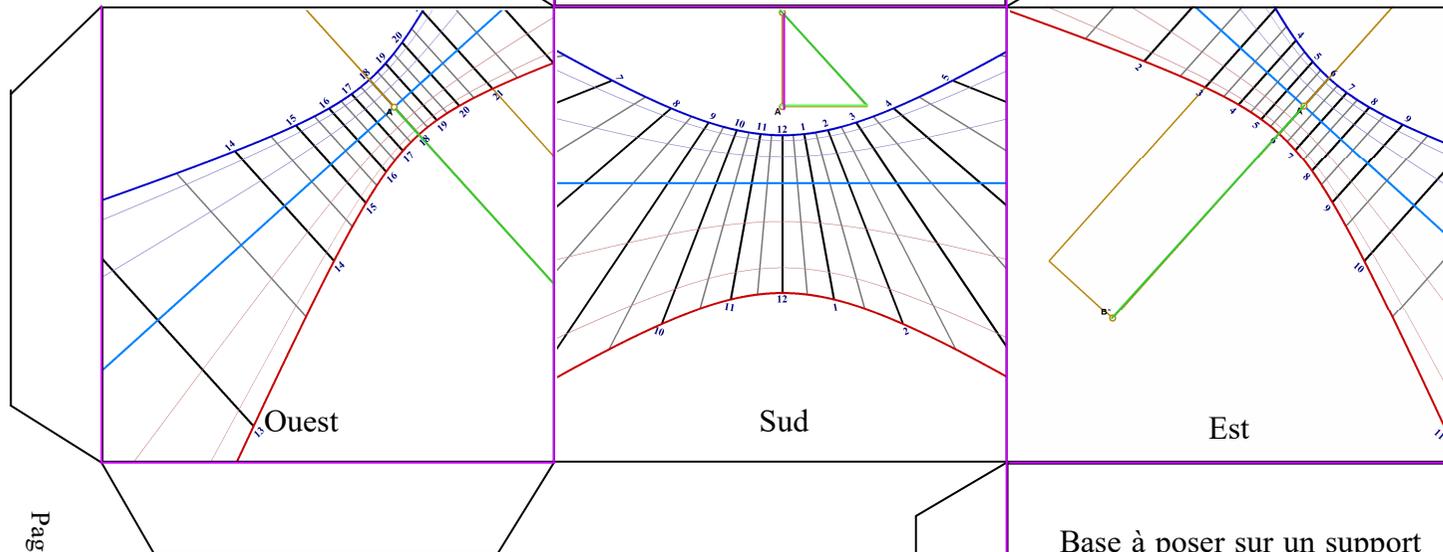
Marquez à l'aide d'un stylo-bille les plis : traits

Coupez au cutter les traits verts :

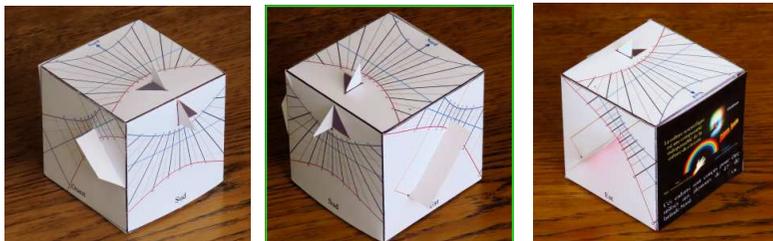
Découpez le cadran et les gnomons est et ouest. Pliez.

Pliez les gnomons est et ouest, insérez-les (par l'intérieur) dans les fentes correspondantes et collez-les. Ouvrez les gnomons triangulaires et pliez-les à angle droit.

Assemblez le cube par collage des languettes.



Page : 31



Base à poser sur un support horizontal.

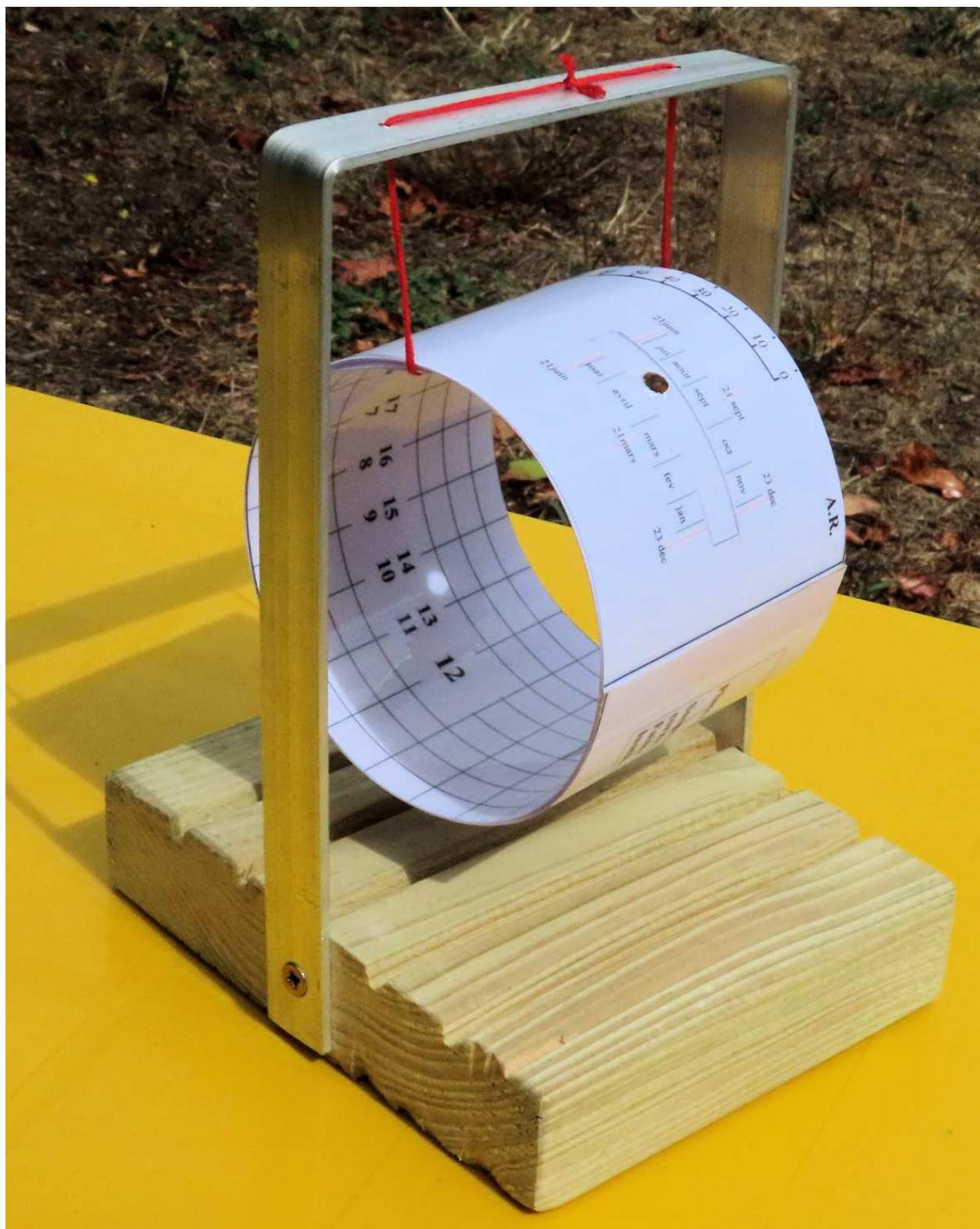
Orientez le cadran (voir flèche « Nord » sur le cadran horizontal)

Les 4 gnomons pointent vers l'étoile polaire, les cadrans éclairés par le Soleil indiquent la même heure.

**4 cadrans  
pour un  
même lieu**

# Cadran solaire cylindrique

Réglable en fonction de la latitude et de la date. La tache lumineuse indique l'heure (solaire).



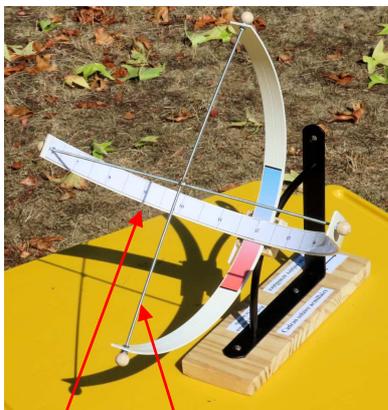


# Cadran solaire armillaire



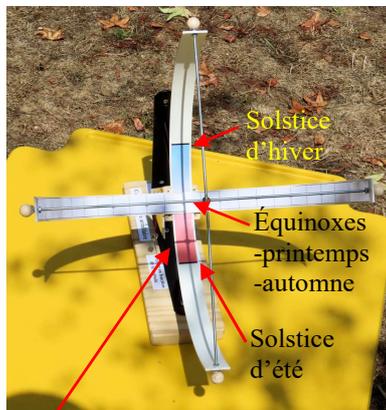
Photos A. ROBERT

Matinée



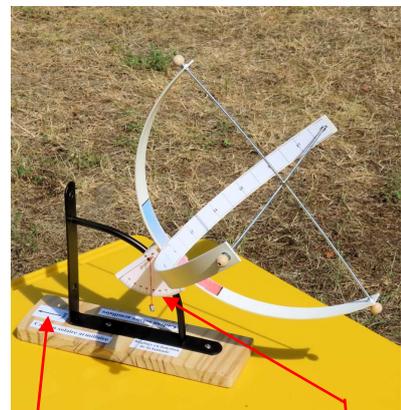
Cet axe est dirigé vers l'étoile polaire.  
Son ombre sur le demi anneau gradué donne l'heure

Midi solaire



A midi solaire, l'ombre de l'autre axe donne une indication de la date (ici, mi août).

Après-midi



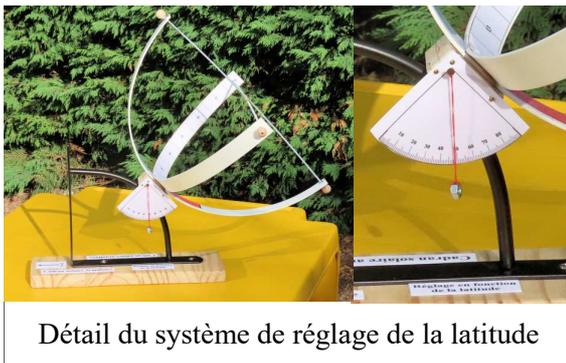
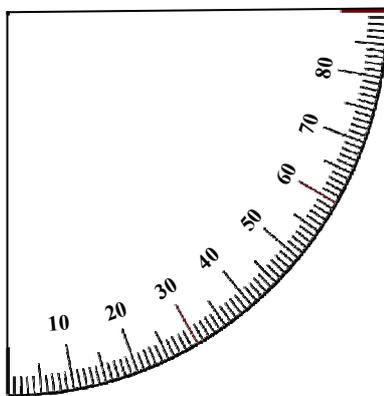
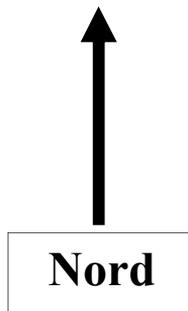
Réglages du cadran :  
Orientation horizontale vers le nord.  
Orientation verticale en fonction de la latitude

2	13	14	15	16	17	18
---	----	----	----	----	----	----

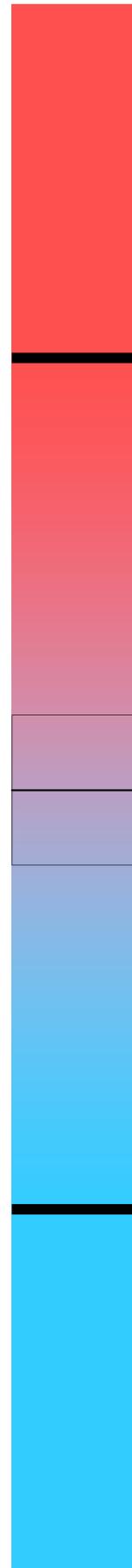
6	7	8	9	10	11	1
---	---	---	---	----	----	---

# Cadran solaire armillaire

Réglage en fonction de la latitude



Détail du système de réglage de la latitude

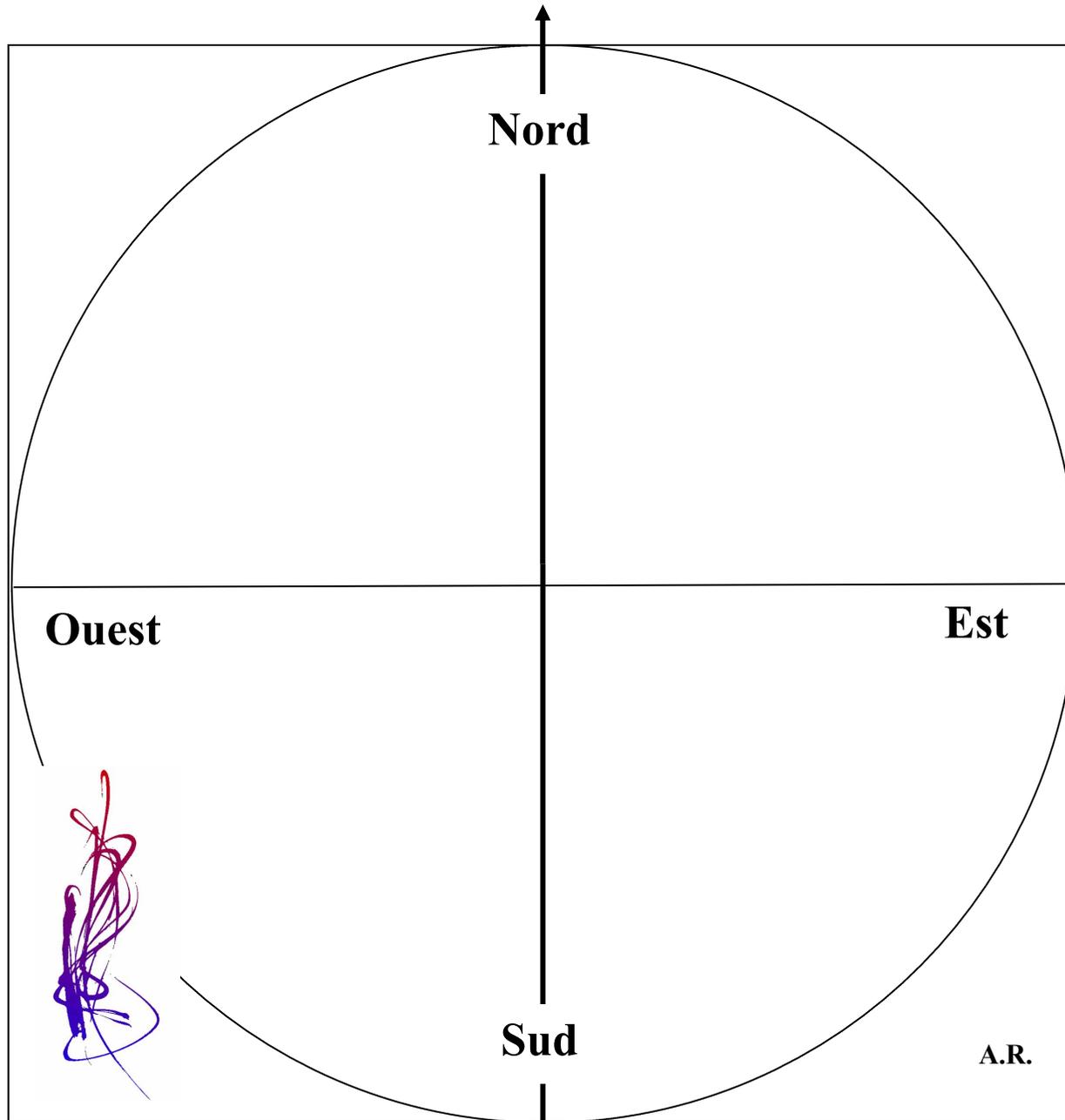


Feuille à photocopier sur bristol ou papier photo, à plastifier et à découper.

## Cadran à projection de l'heure

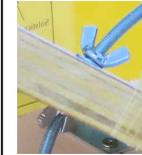


Après orientation du cadran et réglage de l'inclinaison en fonction de la latitude et de la date, l'ombre portée de la pièce semi cylindrique sur le support vous indiquera l'heure (solaire) au niveau de la ligne Nord-Sud.

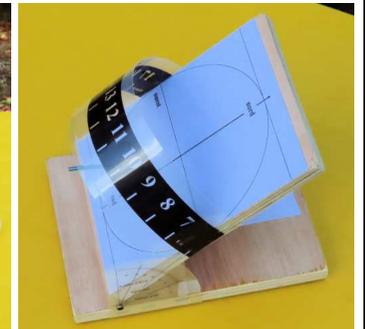
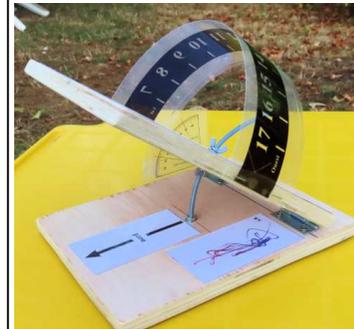


Pièce A

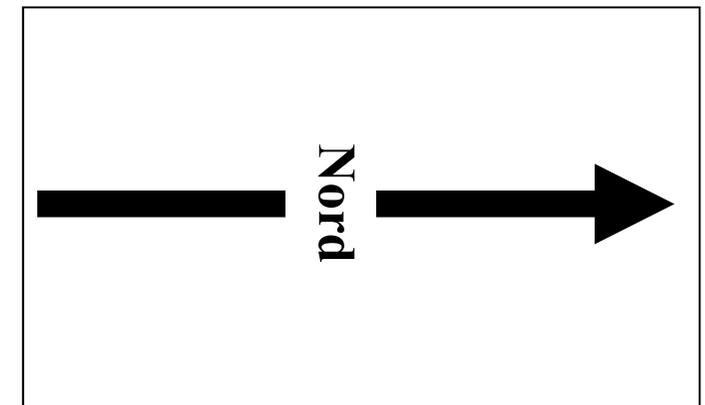
Réalisez, par exemple en contreplaqué de 10 mm, un support articulé avec un système de blocage en inclinaison (ici, une tige filetée de 4 mm courbée, fixée sur la pièce inférieure). Collez la pièce A sur la partie mobile, la pièce E sur la partie inférieure.



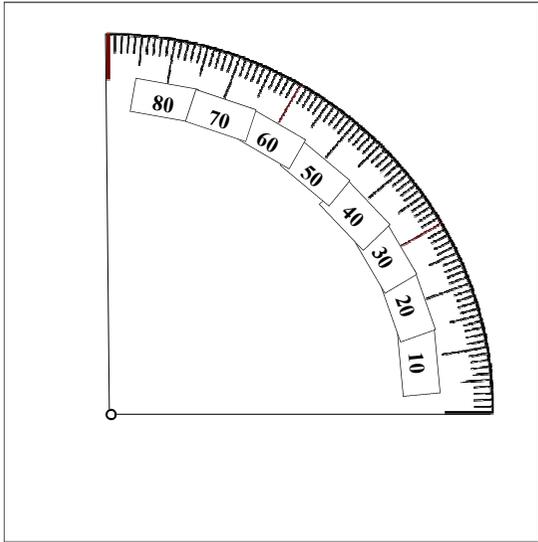
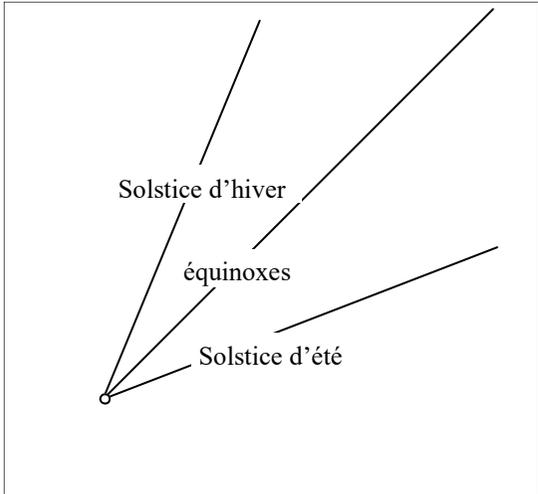
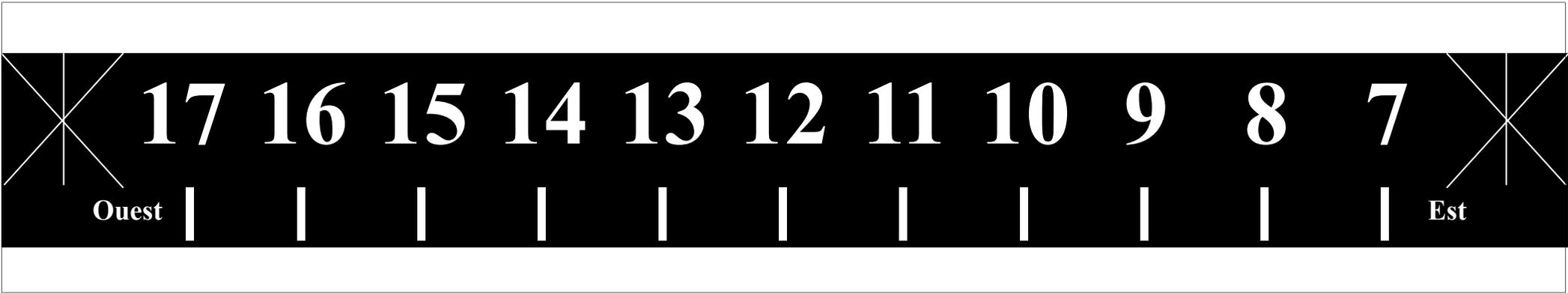
Le réglage de l'inclinaison se fait avec les deux écrous « papillon » de chaque côté de la partie mobile.



Feuille à imprimer sur bristol puis à plastifier



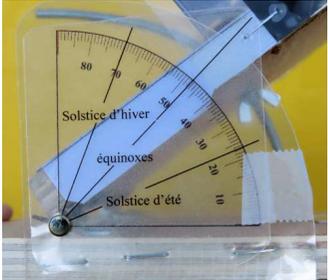
Pièce E



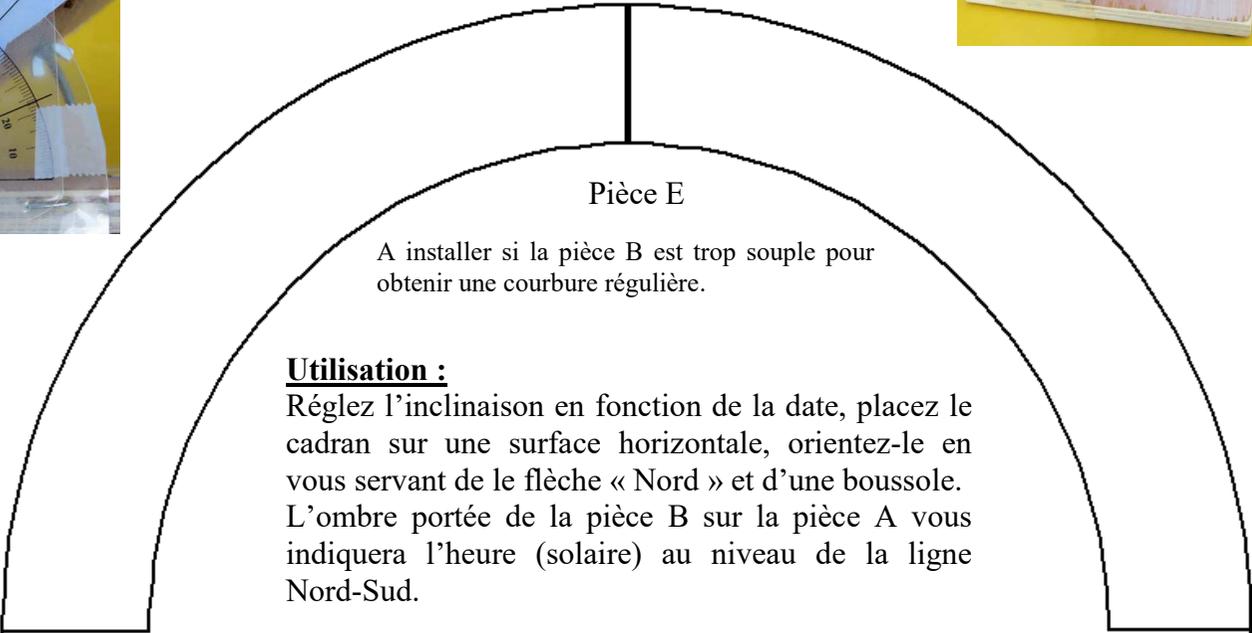
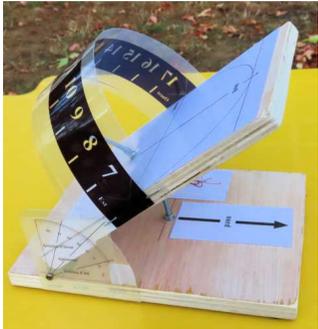
Pièce D

Feuille à imprimer sur transparent puis à plastifier

Découpez les différentes pièces. Percez les pièces C et D sur le petit cercle : ◦  
 A l'aide d'une toute petite attache parisienne, fixez la pièce D sur la pièce C.  
 Faites tourner la pièce D pour que la ligne « équinoxes » soit en face de la graduation indiquant la latitude du lieu d'installation du cadran. Bloquez la pièce D sur la pièce C dans cette position, par exemple à l'aide d'un morceau de ruban adhésif transparent. Ce blocage sera permanent, sauf changement de latitude. L'ensemble sera ensuite fixé sur le côté du support, le petit cercle avec l'attache parisienne sur le prolongement de l'axe de rotation des charnières.



Pièce B



A installer si la pièce B est trop souple pour obtenir une courbure régulière.

**Utilisation :**  
 Réglez l'inclinaison en fonction de la date, placez le cadran sur une surface horizontale, orientez-le en vous servant de la flèche « Nord » et d'une boussole. L'ombre portée de la pièce B sur la pièce A vous indiquera l'heure (solaire) au niveau de la ligne Nord-Sud.

Pièce C

# Cadran solaire équatorial

La table est parallèle à l'équateur et est graduée tous les  $15^\circ$  ( $24 \times 15^\circ = 360^\circ$ ).



Le style est comme toujours parallèle à l'axe de la Terre. Il forme donc avec la direction horizontale nord un angle égal à la latitude du lieu.

Un cadran équatorial est gradué sur les deux faces. La face supérieure est utilisée au printemps et en été, la face inférieure en automne et en hiver. Inconvénient : on ne peut pas lire l'heure aux équinoxes, lorsque le Soleil est dans le plan de l'équateur.



Éléments de construction : Photocopiez cette page, collez les graduations horaires recto-verso sur un CD, les graduations été et hiver en repérage, collez le rapporteur sur un autre CD pour le système de réglage de la latitude, l'étiquette sur la base du support (voir photo).

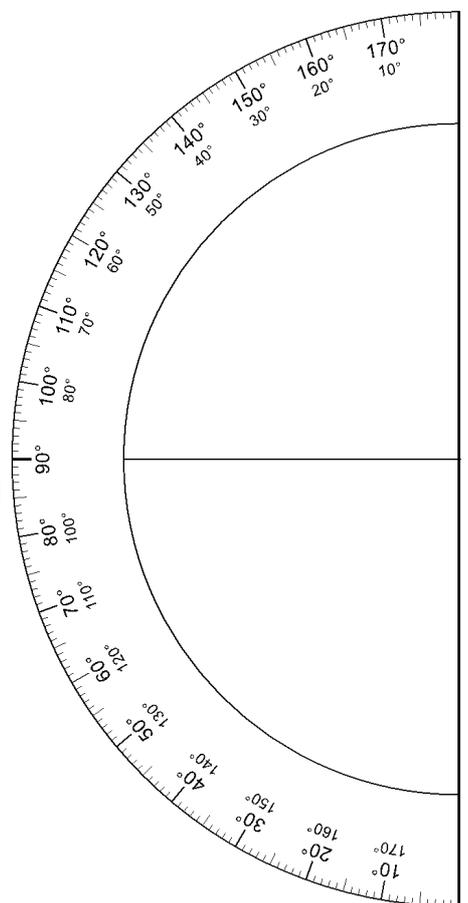
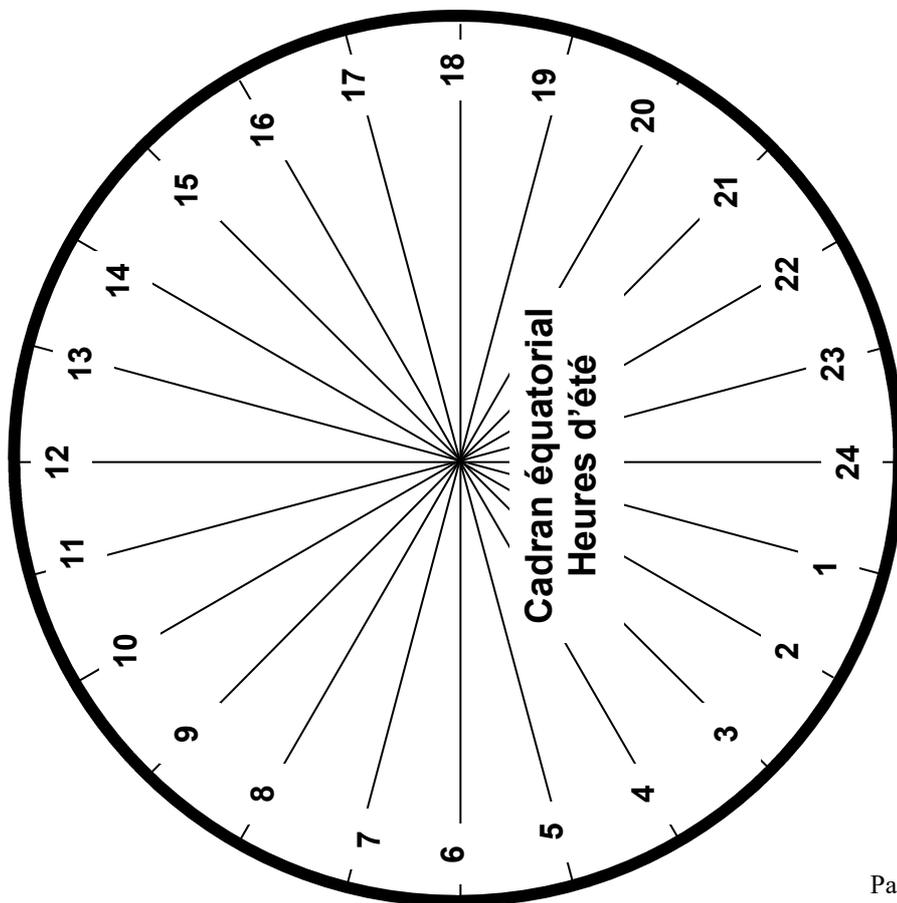
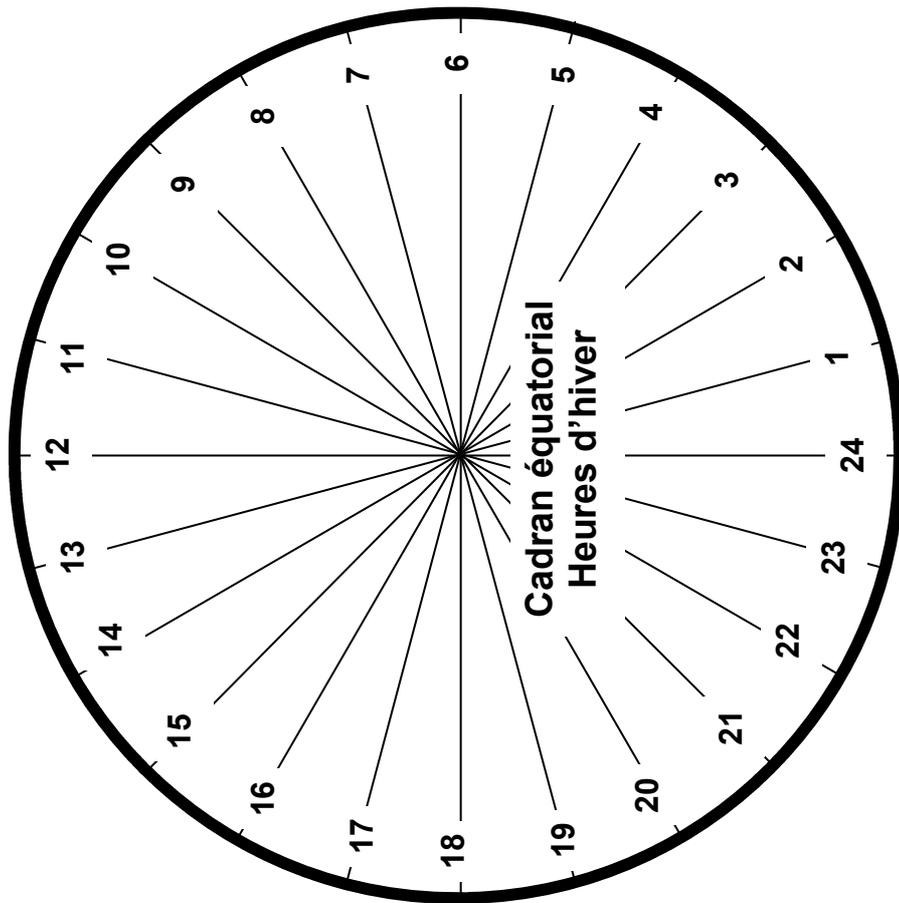
# Cadran solaire équatorial

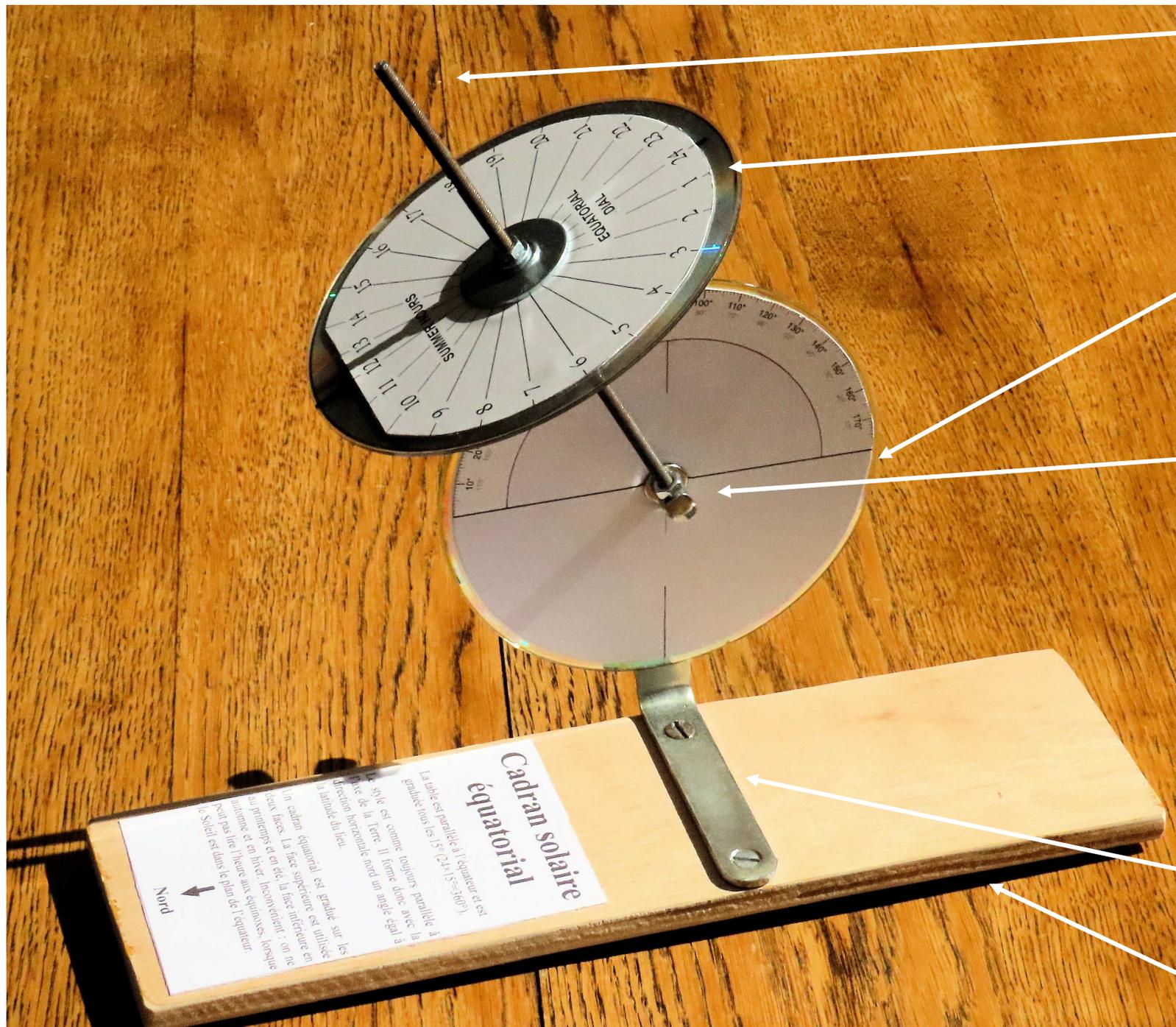
La table est parallèle à l'équateur et est graduée tous les 15° ( $24 \times 15^\circ = 360^\circ$ ).

Le style est comme toujours parallèle à l'axe de la Terre. Il forme donc avec la direction horizontale nord un angle égal à la latitude du lieu.

Un cadran équatorial est gradué sur les deux faces. La face supérieure est utilisée au printemps et en été, la face inférieure en automne et en hiver. Inconvénient : on ne peut pas lire l'heure aux équinoxes, lorsque le Soleil est dans le plan de l'équateur.

Nord





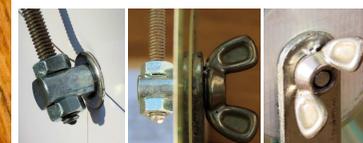
Tige filetée 4 mm

Table du cadran  
Graduations horaires :  
Collées recto-verso sur un CD,  
les graduation été et hiver en  
repérage

Réglage de la latitude :  
rapporteur collé sur un CD  
fixé sur l'équerre de support,  
la ligne 0° - 180° horizontale



Élément de  
butée de gaine  
de frein vélo

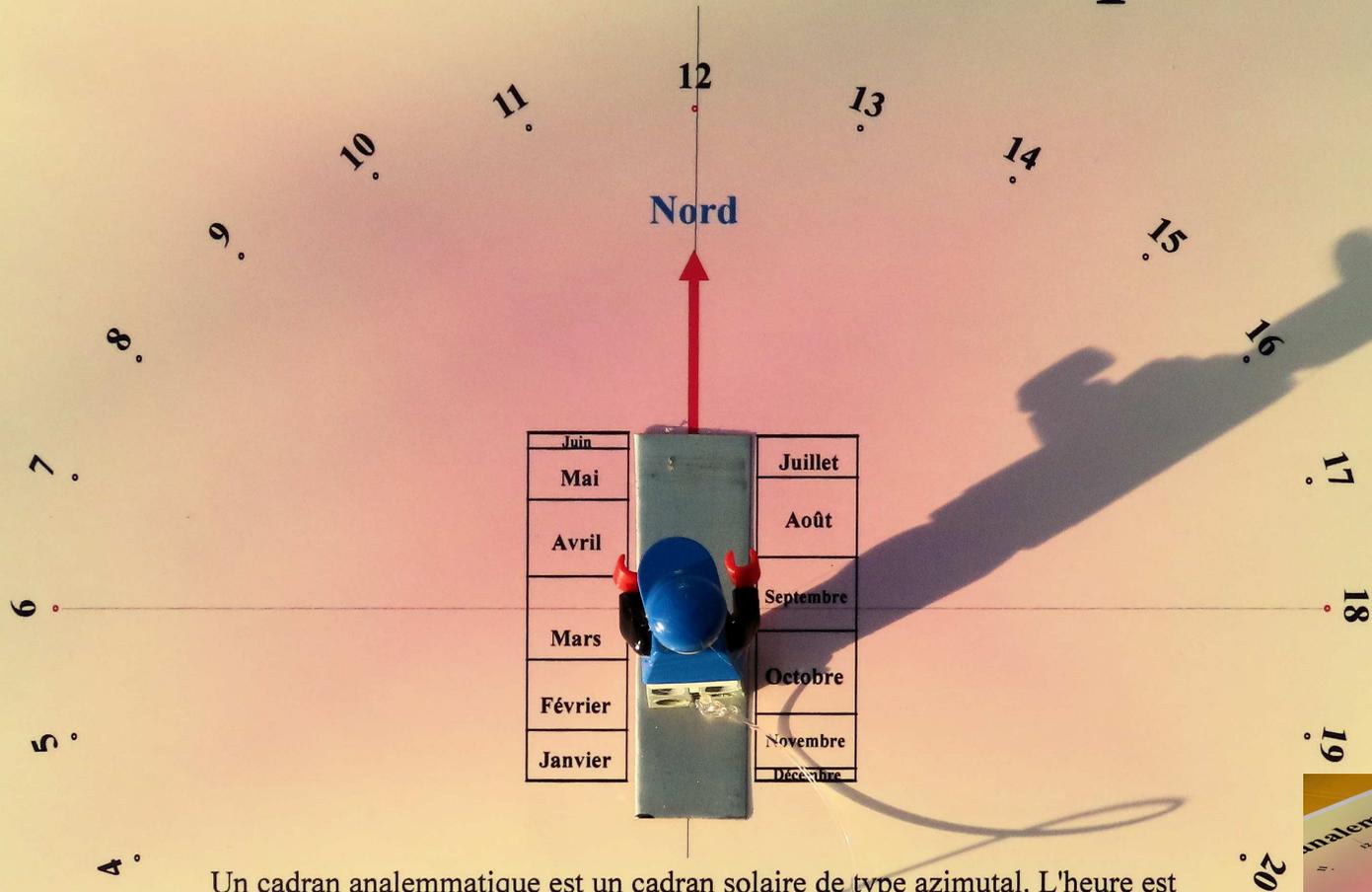


Si vous ne pouvez récupérer de  
type de pièce sur un vieux vélo,  
il vous faudra faire preuve d'un  
peu d'imagination...

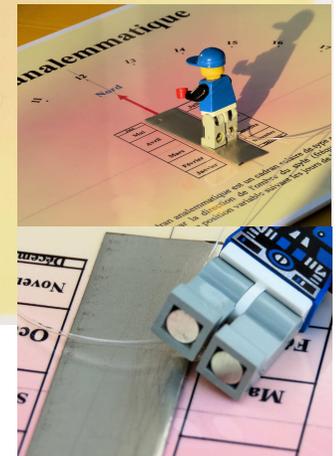
Equerre de chaise 8 cm

Support : contre-plaqué 10 à  
15 mm d'épaisseur, 8 x27 cm

# Cadran analemmatique

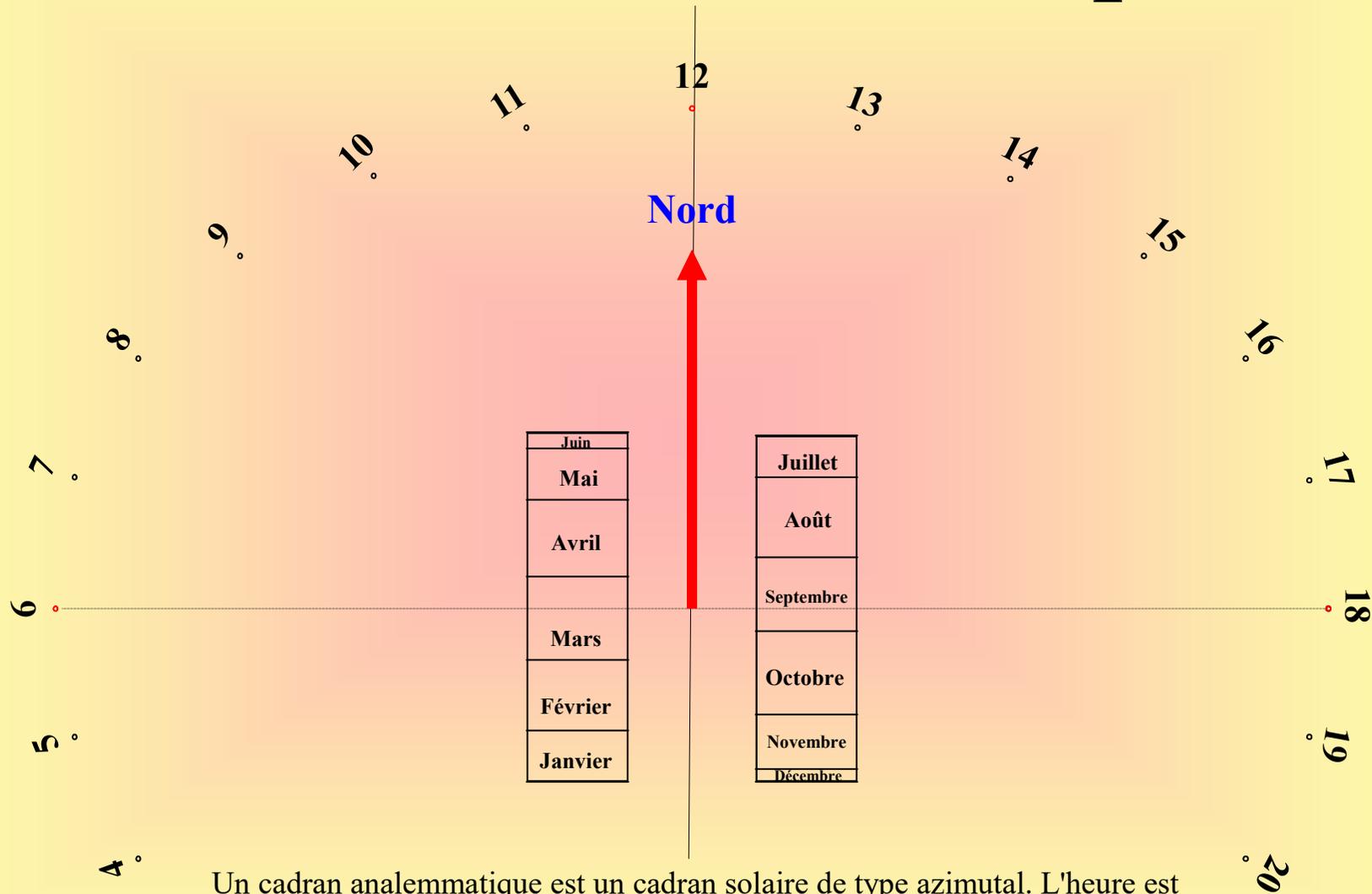


Un cadran analemmatique est un cadran solaire de type azimutal. L'heure est donnée par la direction de l'ombre du style (fréquemment une personne debout à une position variable suivant les jours de l'année).



Réalisation de la maquette : imprimez la page suivante, collez-la sur du carton, posez un petit personnage, éclairez. Pour plus de facilité d'utilisation, on pourra coller sur la plaque un petit morceau de feuille d'acier (découpé dans une boîte de conserve) et coller deux tout petits aimants dans les pieds du personnage. On peut aussi installer un fil entre le personnage et la plaque. Pour réaliser un cadran analemmatique grand format : <http://analemmatic.sourceforge.net/cgi-bin/sundial.pl>

# Cadran analemmatique



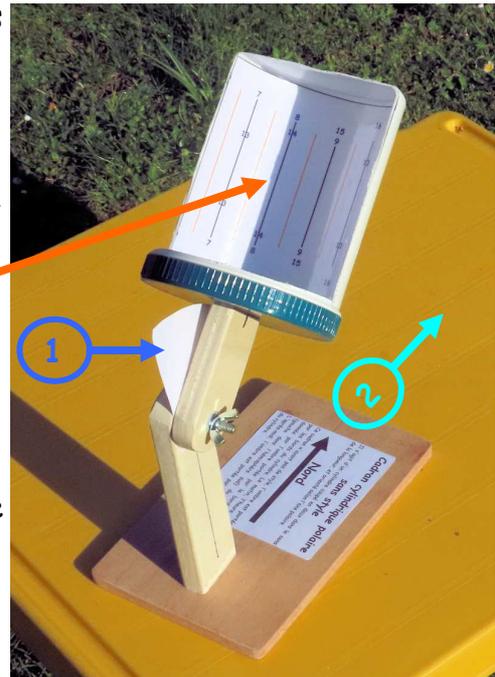
Un cadran analemmatique est un cadran solaire de type azimutal. L'heure est donnée par la direction de l'ombre du style (fréquemment une personne debout à une position variable suivant les jours de l'année).

# Cadran cylindrique polaire sans style

Il s'agit d'un cylindre coupé en deux dans le sens de la longueur, et orienté selon l'axe polaire.

Ce cadran n'ayant pas de style, l'ombre est portée par les bords du cylindre. Le matin, l'heure est donnée par l'ombre portée par le bord droit (gauche dans l'hémisphère sud) du cylindre. L'après-midi, l'ombre est portée par l'autre bord du cylindre. A midi (solaire), il n'y a pas d'ombre.

Utilisation : réglez l'inclinaison en fonction de la latitude (1), orientez le support vers le Nord (2), lisez l'heure en fonction de la position de l'ombre.

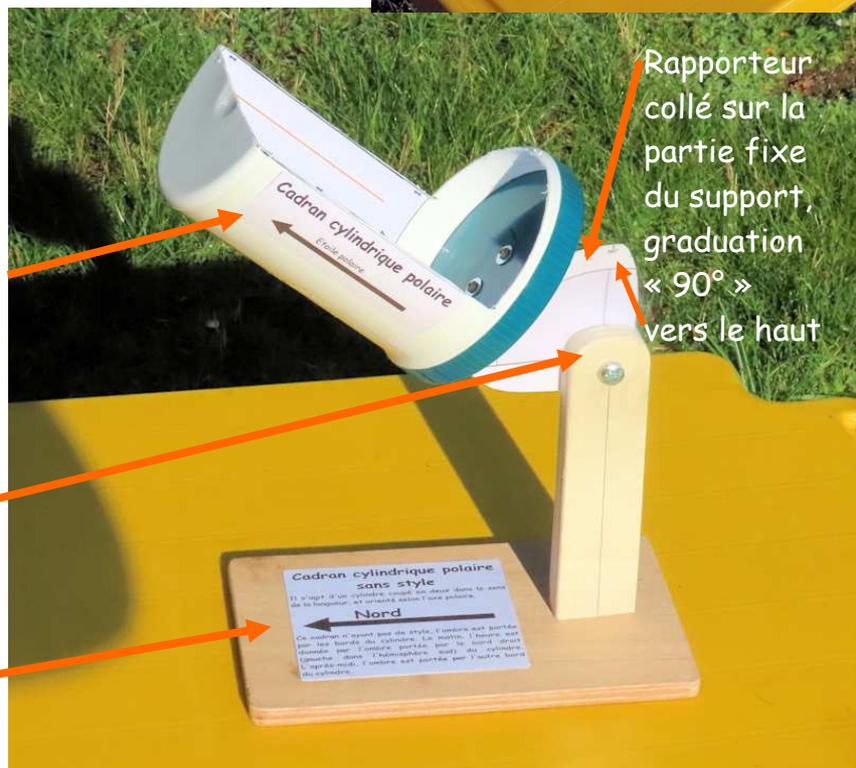


On peut en réaliser un à partir d'une moitié de boîte cylindrique :

Demi-cylindre découpé dans une boîte cylindrique (en gardant le couvercle entier) pour fixation au support

Articulation avec rapporteur pour régler l'inclinaison en fonction de la latitude du lieu d'utilisation.

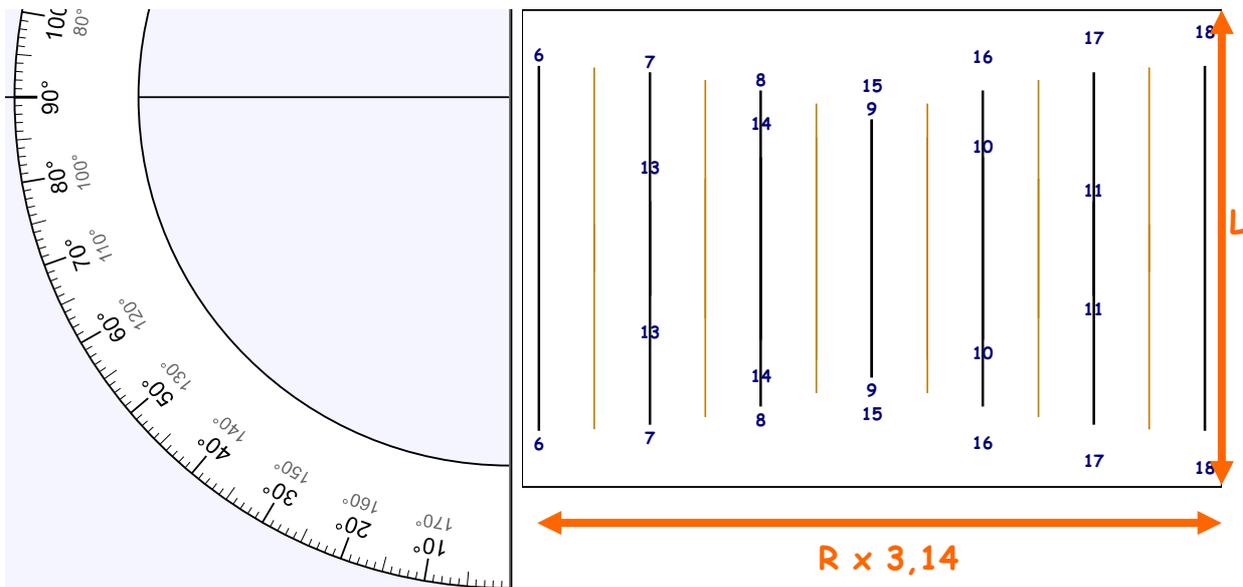
Support et éléments explicatifs (voir page suivante).



Tracé de la graduation : mesurez le diamètre intérieur de la boîte : D et la largeur L de la graduation. Le rayon du cylindre est  $R = D/2$

Sur une feuille de papier, tracez un rectangle de largeur L et de longueur  $R \times 3,14$ . Les deux bords correspondent aux graduations 6 et 18 heures.

Tracer à partir du bord les 5 autres lignes horaires espacées de  $(R \times 3,14) / 6$ , et éventuellement les lignes des demi-heures au milieu de chaque zone horaire. Marquez les heures comme sur l'illustration ci-dessous, puis collez ce rectangle à l'intérieur du cylindre.



## Cadran cylindrique polaire sans style

Il s'agit d'un cylindre coupé en deux dans le sens de la longueur, et orienté selon l'axe polaire.



Ce cadran n'ayant pas de style, l'ombre est portée par les bords du cylindre. Le matin, l'heure est donnée par l'ombre portée par le bord droit (gauche dans l'hémisphère sud) du cylindre. L'après-midi, l'ombre est portée par l'autre bord du cylindre.

Éléments à imprimer et à coller sur le support et sur le cylindre



## Cadran cylindrique polaire

## Annexes

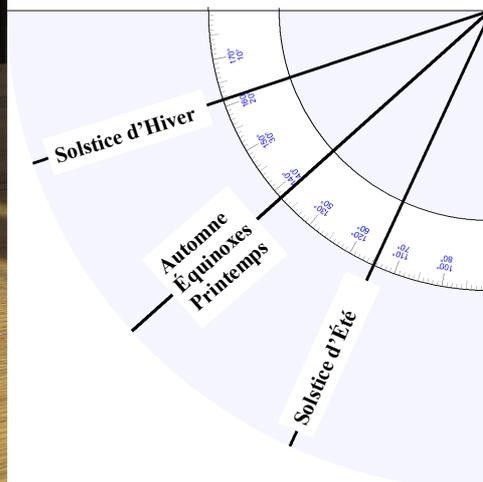
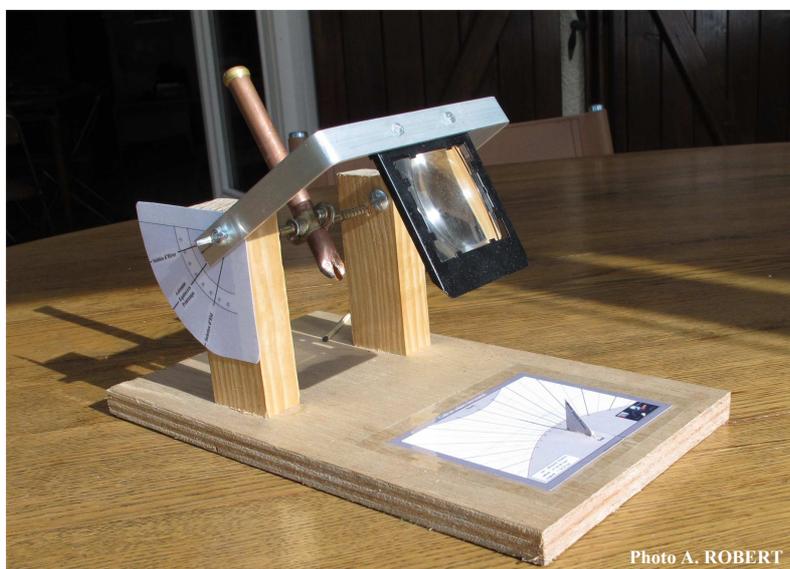
Pour pimenter un peu l'atelier « Astronomie », rien n'interdit de fabriquer un petit « Canon de midi » avec un petit morceau de tube métallique, une loupe et quelques bricoles annexes pour fixer le tout.

A chaque bricoleur de trouver « sa » solution.

Orientez le canon, chargez-le avec un (petit) pétard et attendez midi solaire.

Succès garanti !

Vous pourrez ensuite expliquer facilement l'origine de l'expression « à midi pétant ».



Pour celles et ceux qui veulent aller plus loin (à titre personnel, ce qui suit est trop compliqué pour un élève de l'école élémentaire), vous trouverez pages 48 et 49 quelques éléments pour une correspondance fine entre l'heure solaire et l'heure légale.

Origine des renseignements : internet

Équation du temps : Freeware d'Olivier RAVET <http://olravet.fr/>

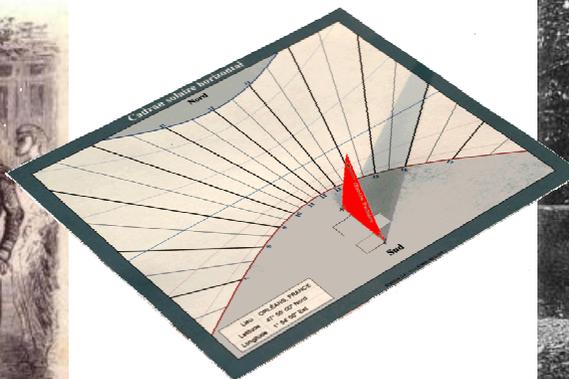


Fig. 34. — Canon du Palais-Royal.

Le canon de midi du jardin du Palais-Royal à Paris.

"En ce jardin, tout se rencontre  
Hormis de l'ombrage et des fleurs.  
Si l'on y dérègle ses mœurs  
Au moins on y règle sa montre"

Abbé Delisle.



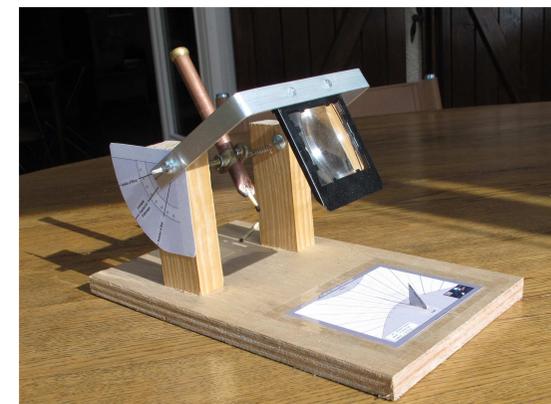
**A midi pétant !**



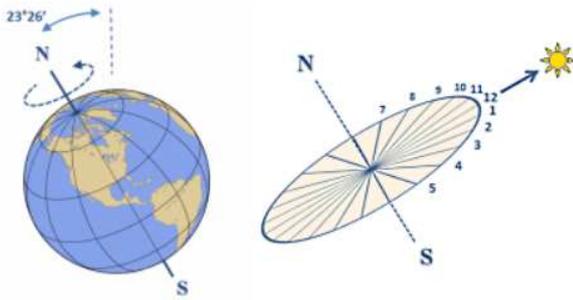
Le canon de midi à Nice

L'origine de la coutume remonte aux années 1860 : Sir Thomas Coventry s'était installé dans le Vieux Nice avec sa compagne. Madame tardait souvent à rentrer de sa promenade matinale... obligeant Monsieur à patienter avant de mettre les pieds sous la table ! Cet ancien colonel de l'armée anglaise a imaginé une solution pour la rappeler à ses devoirs d'épouse et de cuisinière : faire tirer un coup de canon à midi !

Sir Coventry fit part de son idée au maire, en précisant qu'il se chargeait de tous les frais et offrait même la petite pièce d'artillerie. La proposition fut acceptée. Après le départ du gentleman, la population exigea le maintien du coup de canon. Le 19 novembre 1885, un arrêté institua « *lou canoun de Miejour* ».



## Heure solaire



L'heure solaire est définie directement par la position du Soleil à raison de  $15^\circ$  d'angle horaire par heure de temps. La Terre tourne autour de son axe en 24 heures, soit  $360^\circ/24\text{ h} = 15^\circ/\text{heure}$ . L'heure solaire donne midi lorsqu'il passe exactement au Sud du lieu (méridien local).

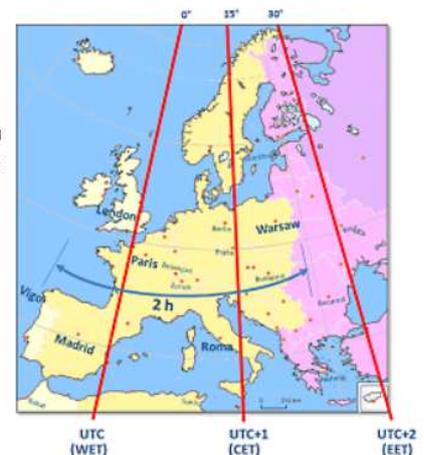
Ce temps dépend du point de vue de l'observateur, il est donc différent selon la longitude du lieu.

Sur un cadran solaire, la ligne de midi solaire correspond toujours au moment de la culmination du Soleil dans le ciel et son passage au méridien local. Elle est donc toujours dans le plan Nord-Sud et est toujours verticale sur un cadran vertical, quelque soit sa déclinaison.

## Correction de longitude

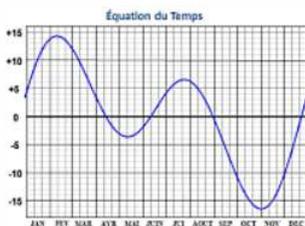
L'Europe utilise partout le même fuseau horaire, le CET (Central European Time), sauf le Royaume Uni, l'Irlande et le Portugal qui sont au WET (West European Time) et les pays tout à l'Est de l'Europe qui sont au EET (Eastern European Time). Les pays basés sur le fuseau CET s'étendent de la pointe occidentale de l'Espagne, avec Vigo, jusqu'à la frontière orientale de la Pologne, soit une étendue d'environ 2 heures de temps solaire. Pour les lieux situés à l'Est du méridien CET, l'heure est décalée vers le matin (le Soleil se lève et se couche plus tôt). Pour les villes situées à l'Ouest, c'est le contraire, l'heure est décalée vers le soir, le Soleil se lève et se couche plus tard.

Un lieu en Europe doit donc calculer la correction de longitude par rapport au méridien de référence (ici  $15^\circ$  Est). Ailleurs dans le monde, il faut connaître le méridien de référence du lieu. La correction pour, par exemple, Besançon ( $6^\circ 02'$  Est) donnera donc :  $15^\circ - (6^\circ 02') = 8^\circ 58'$  d'écart par rapport au fuseau, soit  $(8+58/60)*4\text{ min} = 35\text{ min } 52\text{ s}$  de temps. Quand le Soleil passe au méridien à Besançon, il est déjà passé depuis presque 36 minutes au dessus du méridien d'Europe Centrale. Pour un lieu à l'Est du méridien de référence, on aura une valeur négative (par exemple, pour Varsovie ( $21^\circ$  Est), on aura  $-24$  minutes donc pour 12 heures de temps solaire à Varsovie, il sera 11 h 36 min au méridien CET.

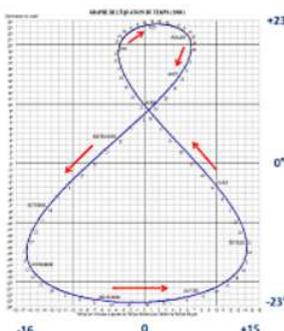


## Heure de la montre

Pour obtenir l'heure de la montre à partir du temps solaire, il faut appliquer la correction de longitude. Il faut encore ajouter l'équation du temps et éventuellement l'heure d'été.



L'équation du temps témoigne de la variation annuelle de vitesse de rotation apparente du Soleil. Elle provient d'une part de l'excentricité de l'orbite terrestre, et d'autre part de l'inclinaison de l'axe de rotation sur l'écliptique. Cette variation atteint environ  $+ ou - 16$  minutes et s'annule 4 fois dans l'année. On consulte en général une table des valeurs de l'équation du temps en fonction de la date ou bien on lit la valeur sur une courbe fournie à côté du cadran. Le logiciel [Shadows](#) trace divers graphes de l'équation du temps et peut générer les tables de valeurs sous Excel.

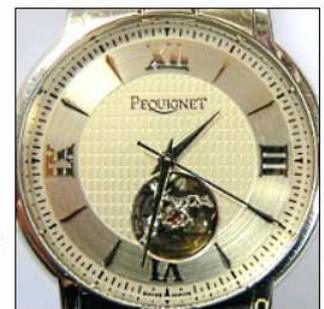


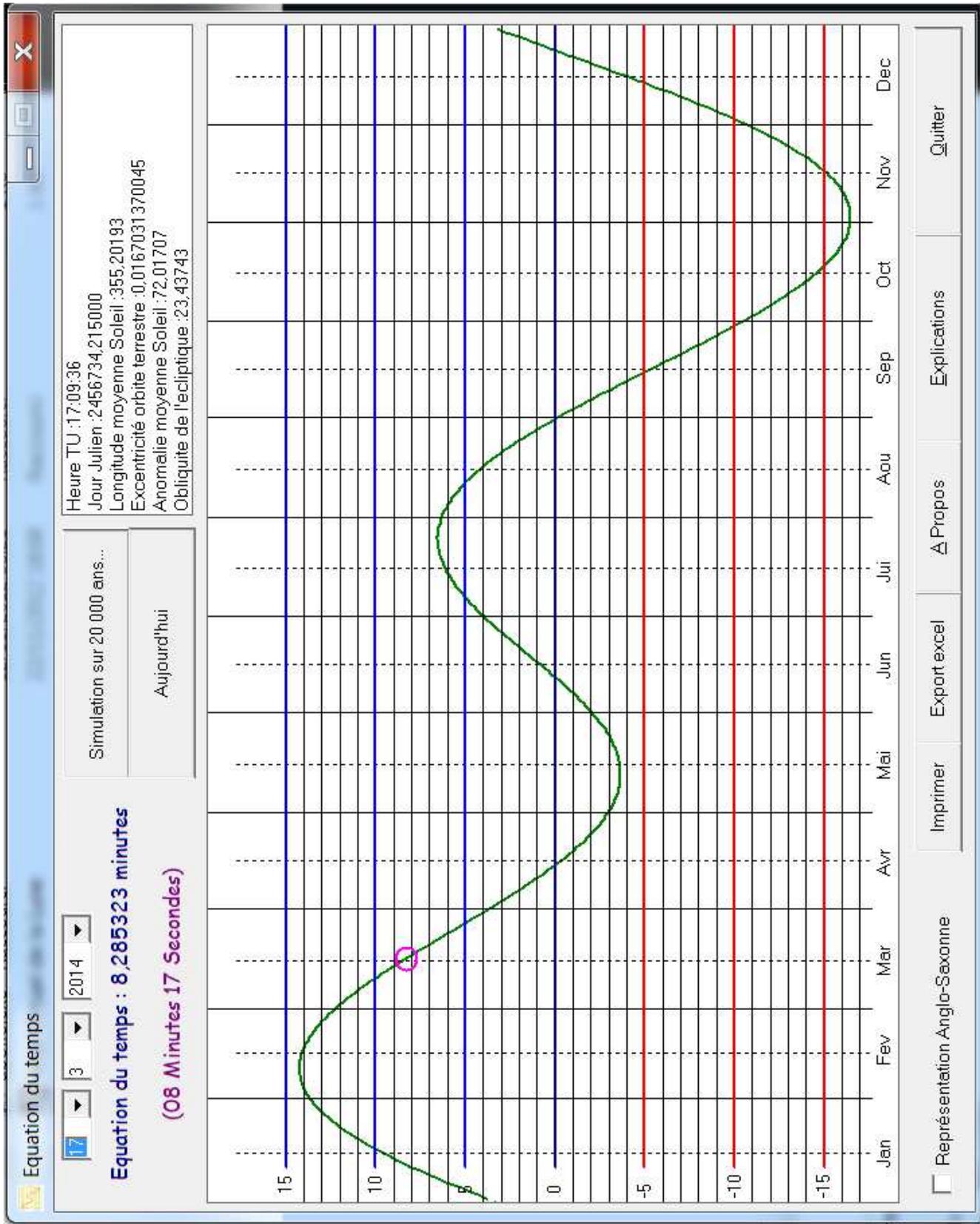
Par exemple, pour Besançon ( $6^\circ 02'$  E) le 19 mai 2010, on aura :

- Heure solaire du cadran à midi : 12 h
- Correction de longitude :  $+35\text{ min } 52\text{ s}$
- Equation du temps :  $-3\text{ min } 32\text{ s}$
- Heure d'été :  $+1\text{ h}$

Donc, quand il est 12 h d'heure solaire sur le cadran solaire, il est en fait 13 h 32 min 20 s à la montre (heure légale en Europe).

On peut aussi utiliser cette méthode pour prévoir l'heure légale de passage du Soleil au méridien en un lieu donné. Et inversement, on peut calculer l'heure solaire pour une heure légale donnée, en inversant le calcul précédent.





Pour Saran ( $1^{\circ} 53' E$ ) le 17 mars 2014, on aura :  
 Heure solaire du cadran à midi : 12 h  
 Correction de longitude : + 52 min 28 s  
 Équation du temps : 8 min 17 s  
 Heure d'hiver + 0 h  
 Donc à 12 h solaire (cadran) il sera 13 h 0 min 45 s à votre montre

Pour Saint Jean de la Ruelle ( $1^{\circ} 52' E$ ) le 26 mai 2014, on aura :  
 Heure solaire du cadran à midi : 12 h  
 Correction de longitude : + 52 min 32 s  
 Équation du temps : -2 min 58 s  
 Heure d'été + 1 h  
 Donc à 12 h solaire (cadran) il sera 13 h 49 min 34 s à votre montre