



# Le cadran *s*olaire du Lycée Jean Caillaud





Projet :

**Implantation pérenne d'un cadran solaire vertical sur le mur de l'externat du lycée.**

Classe concernée :

**cap E- RCI**

Membres équipe éducative impliqués :

- Madame Bruneau Christelle, lettres histoire
- Monsieur Patrick Gosselin, Chaudronnerie
- Monsieur Lebbouk Rabah, Chaudronnerie
- Monsieur Ormière Olivier, Arts appliqués
- Monsieur Lassaigne Philippe, Mathématiques Sciences Physiques
- Monsieur Poitevineau Patrice ou ses collègues Agent de Service (l'implantation implique la mise en place d'un échafaudage).

Intervenant extérieur

- Monsieur François Taris  
Département Systèmes de Référence Temps-Espace  
Observatoire de Paris  
61, Av. de l'Observatoire  
F-75014 Paris (France)

<http://www.obspm.fr/>





**- CHRONOLOGIE DES PRINCIPALES ETAPES DE LA REALISATION :**

- Sensibilisation des élèves aux mouvements de la terre, du Soleil et aux calculs astronomiques.
- Détermination du méridien
- Déclinaison gnomonique du mur de l'externat
- Détermination des angles nécessaires à l'orientation du style et du tracé des heures sur le mur
- Fabrication du style, de son support, et d'une plaque matérialisant l'équation du temps.
- Recherche devise du cadran scolaire en Lettre histoire
- Recherche décoration du cadran scolaire en Arts appliqués
- Implantation et tracés

**- Visite guidée de l'observatoire de Paris, en compagnie Monsieur François Taris**

Le 20 mars, équinoxe de printemps.

Visite de 2heures de l'observatoire de Paris  
61 Avenue de l'Observatoire, 75014 Paris

Complément par une visite piétonne  
de la capitale proche (Panthéon, Ile de la cité, Louvre etc.)



**Quelques explications sur les données nécessaires à la fabrication d'un cadran scolaire :**

- Le méridien est un cercle qui passe par les deux pôles géographiques. Tracer le méridien revient à tracer l'axe Nord Sud géographique du 'un lieu.

Une méthode :



« Relever l'extrémité de l'ombre (pas toujours évident car cette extrémité est parfois un peu floue...) à différents instants de la journée. A la fin de la journée relier tous les points entre eux. La plus petite distance entre la courbe ainsi obtenue et le pied du gnomon donne la direction du méridien... »

François Taris

- La déclinaison gnomonique d'un mur (D) mesure l'angle entre la normale du mur (perpendiculaire) et le méridien local.

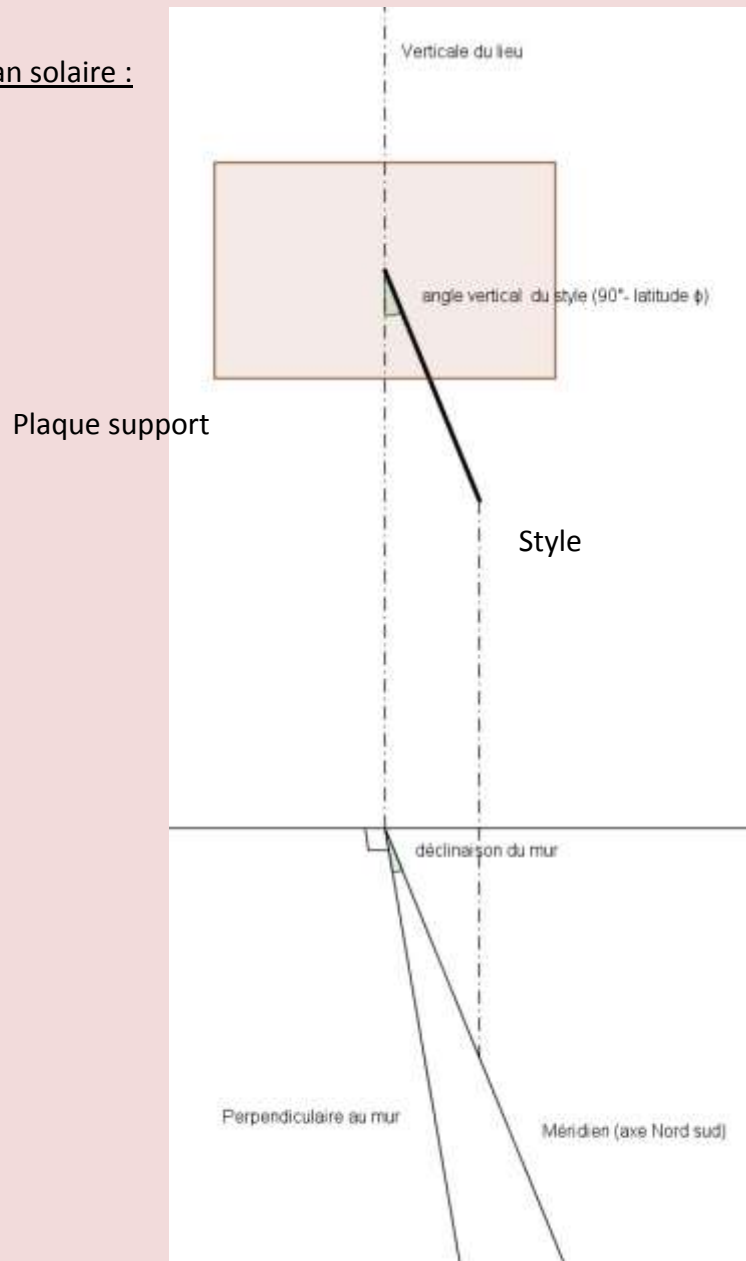
Un plan horizontal sur chandelles au niveau inférieur du mur d'isolation permettrait le tracé et la mesure de déclinaison par des groupes de 2 ou 3 élèves.

Voir annexe 1. Déclinaison d'un mur



Le cadran solaire serait composé d'un style (tige de métal) fixé sur une plaque suivant des angles liés aux coordonnées géographiques du lycée (Latitude :  $\phi = 45^{\circ}40'46N$ , longitude  $\lambda = 0^{\circ}14'30E$  et altitude 103 m). Cette plaque sera vissée sur le mur de l'externat. Le tracé des heures (segments de droites) peint à même le mur de l'externat.

- Schéma implantation cadran solaire :



- Recherche Devise cadran scolaire en cours de lettres :

**"La devise est le langage du cadran solaire comme la lumière est son âme"** Charles Boursier (1936) extrait de 800 DEVICES DE CADRANS SOLAIRES

Ex : « C'est toujours l'heure de bien faire »

« Il n'y a pas d'heure pour apprendre »



- Recherche décoration du cadran scolaire en Arts appliqués :

Le cadran pourra être décoré par un travail d'élèves, réalisé par transfert ou décalcomanie, les heures peintes ou matérialisées par des pièces de chaudronnerie.



Equation du temps :

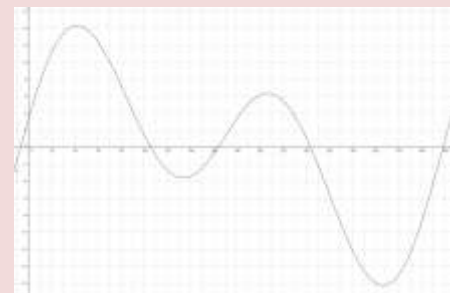
Pour convertir l'heure solaire vraie, lue sur un cadran, en heure légale, trois corrections sont nécessaires :

1) Une première appelée " équation du temps ". Suivant la date, il faut rajouter ou retirer de l'heure lue jusqu'à 14minutes, pour retrouver le temps moyen donné par notre montre (journée de 24h exactement).

**Une équation du temps en relief pourrait être réalisée en chaudronnerie et appliquée sur le mur..**

2) Une correction en plus ou en moins, suivant l'écart de longitude entre l'emplacement du cadran et le méridien de Greenwich (qui passe à l'ouest d'Angoulême). Ce qui nous donnera le temps universel.  
Pour nous 58s de correction.

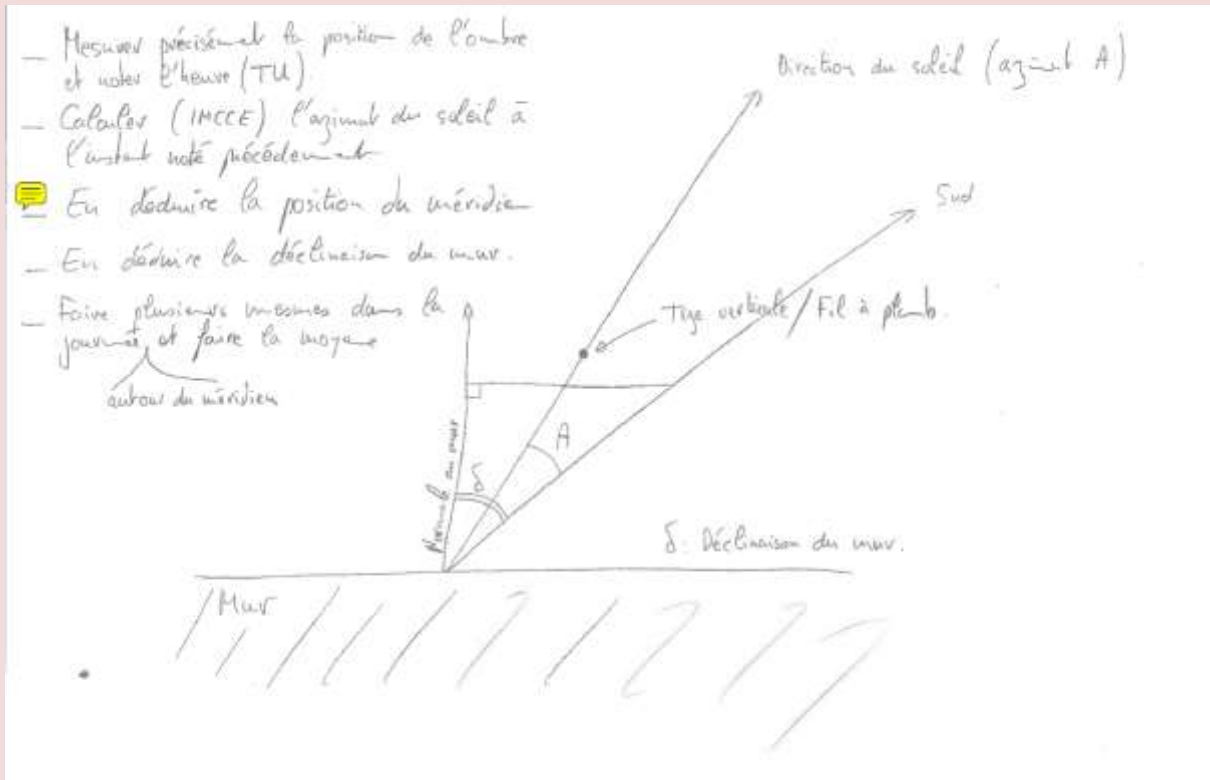
3) Rajouter 1h en hiver ou 2h en été afin d'avoir l'heure légale.



Voir Annexe 2 : Temps légal temps solaire



annexe 1. Déclinaison d'un mur (schéma Francois Taris)



Extrait table d'Ephémérides de l'Institut de Mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE)

```

*****
EPHEMERIDES DES CORPS DU SYSTEME SOLAIRE
*****

Planete 11 Soleil
Theorie planetaire INPOP10
Coordonnees Apparentes (equateur vrai ; equinoxe de la date)
Centre du repere : topocentre : Lycée Ruelle-sur-Touvre
0 h 0 m 58.000 s E ; 45 d 40 ' 46.000 " N ; 103.00 m
Coordonnees locales (Az, h) [azimut compte a partir du nord]
*****

Date UTC      Azimut      Hauteur      Distance      V.Mag      Phase      Elong.
  h m s      o ' "      o ' "      ua.           o           o

1 1 2014 0 0 0.00 358 36 7.429 -67 20 16.57 0.983397 -26.78 100.73 0.00
1 1 2014 0 1 0.00 359 11 56.411 -67 20 28.54 0.983397 -26.78 100.73 0.00
1 1 2014 0 2 0.00 359 47 45.785 -67 20 33.85 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 3 0.00 0 23 35.253 -67 20 32.61 0.983397 -26.78 100.73 0.00
1 1 2014 0 4 0.00 0 59 24.516 -67 20 24.82 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 5 0.00 1 35 13.277 -67 20 10.48 0.983397 -26.78 100.73 0.00
1 1 2014 0 6 0.00 2 11 1.240 -67 19 49.60 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 7 0.00 2 46 48.105 -67 19 22.18 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 8 0.00 3 22 33.578 -67 18 48.23 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 9 0.00 3 58 17.366 -67 18 7.75 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 10 0.00 4 33 59.176 -67 17 20.76 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 11 0.00 5 9 38.716 -67 16 27.27 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 12 0.00 5 45 15.700 -67 15 27.29 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 13 0.00 6 20 49.840 -67 14 20.83 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 14 0.00 6 56 20.855 -67 13 7.91 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 15 0.00 7 31 48.462 -67 11 48.55 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 16 0.00 8 7 12.386 -67 10 22.77 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 17 0.00 8 42 32.353 -67 8 50.59 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 18 0.00 9 17 48.093 -67 7 12.03 0.983397 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 19 0.00 9 52 59.338 -67 5 27.11 0.983396 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 20 0.00 10 28 5.829 -67 3 35.86 0.983396 -26.78 100.72 0.00
1 1 2014 0 21 0.00 11 3 7.307 -67 1 38.31 0.983396 -26.78 100.71 0.00
1 1 2014 0 22 0.00 11 38 3.520 -66 59 34.48 0.983396 -26.78 100.71 0.00
  
```

<http://www.imcce.fr/langues/fr/>



Annexe 2 : Temps légal temps solaire

