

## LA MERIDIENNE DE LA LOGGIA DI SAN GIOVANNI A UDINE

Nicoletta Lanciano, Département de Mathématiques,  
Université de Rome "La Sapienza"  
(Traduction : Jacques Vialle)

Au nombre des méridiennes les moins "bavardes" d'Italie (et à plus forte raison d'Europe), avec un minimum d'ornements et d'inscriptions savantes, on peut ranger celle qui se trouve sous la Loggia di San Giovanni à Udine, dans le Frioul. Ses "voisines", celles du Palais de la Ragione, de la Tour de l'Observatoire Astronomique de Padoue et de la Vieille Bourse de Trieste sont beaucoup plus riches en signes et en indications astronomiques. Mais à Udine, l'oeilleton à travers lequel passe le rayon solaire qui vient illuminer la méridienne aux alentours de midi est particulièrement élégant, percé dans un grand soleil rayonnant en métal bruni. Dans ce qui suit, nous accompagnerons une classe de Lycée dans sa découverte de la méridienne et dans les calculs menés par les élèves pour découvrir toute l'information cachée dans le tracé (1) (2).

### 1. DESCRIPTION DE LA MERIDIENNE

La méridienne se trouve sous la dernière arcade de la Loggia di San Giovanni, Place de la Liberté, et elle est d'une extrême simplicité: une simple ligne gravée au centre d'un bandeau de pierre gris foncé, bordé de chaque côté d'un parement de pierre blanche.

Une partie seulement de la méridienne est tracée sur le sol de la Loggia ; le tracé se continue au Nord sur une colonnette de pierre blanche adossée au mur. De fait, en hiver, quand le Soleil est plus bas sur l'horizon, le rayon de midi tombe à une certaine distance du pied de gnomon, au delà du mur Nord de la Loggia. Il faut donc considérer en hiver l'intersection du rayon solaire avec ce mur. La ligne méridienne ne porte aucun signe ou graduation particuliers.

L'oeilleton est ménagé dans une grande effigie du soleil en métal doré située sur le côté méridional de la Loggia et légèrement inclinée vers l'intérieur. Le pied du gnomon est matérialisé par une couronne de pierre bordée d'un parement rose et protégée par une grille.

### 2. NOTES HISTORIQUES

La Loggia di San Giovanni remonte à la première moitié du XVIème siècle et la méridienne, oeuvre du Père Barnabita Stella, date de 1798, comme on peut le lire sur la paroi nord. Sur la colonne adossée à cette paroi, on trouve en effet l'inscription suivante :

**DECRETO  
SEPTENVIRUM  
UTINENSUM  
MDCCXCVIII**

On ne dispose d'aucune autre indication sur cette méridienne qui se trouve par ailleurs dans la province d'Udine, particulièrement riche en cadrans solaires.

### **3. FICHES DE TRAVAIL ET MATERIEL**

Chaque élève recevait une fiche de travail (voir documents en annexe) ainsi qu'une table de l'équation du temps (3) pour chaque jour de l'année (Table A) et une table des déclinaisons du Soleil lors de son entrée dans les signes du Zodiaque (Table B, à compléter en fonction de la latitude locale, arrondie à 46° dans le cas d'Udine). Ces tables ont servi pour les calculs développés ci-dessous.

Les élèves disposaient du matériel suivant :

- une échelle ;
- un rapporteur ;
- mètres à ruban ou pliants en bois ou en métal, de longueurs diverses et avec des précisions de lecture différentes ;
- craies de couleur ;
- calculatrices avec fonctions trigonométriques ;
- fil à plomb.

### **4. LES MESURES**

**4.1.** La hauteur de l'oeilleton par rapport au sol a été mesurée grâce à une échelle obligeamment prêtée par les services municipaux voisins et en posant un mètre métallique contre le bord de l'oeilleton. De ce bord au pied du gnomon matérialisé sur le sol, on trouve 442 cm  $\pm$  1 cm.

La mesure a été répétée pour vérification par deux élèves utilisant divers mètres. Comme la précision de lecture était de 0,5 cm, le mètre ruban a été comparé avec un autre mètre plus court mais dont les graduations étaient plus précises (0,1 cm).

La verticale du mètre était définie au moyen d'un fil à plomb.

**4.2.** La partie horizontale de la méridienne, mesurée à partir du pied du gnomon, est de 874 cm  $\pm$  1 cm.

**4.3.** La longueur du tracé vertical mesurée du sol au clou de bronze qui marque l'extrémité

de la méridienne est de  $114,5 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$ .

**4.4.** "Pour trouver la longueur que devrait avoir la méridienne si elle était entièrement tracée sur un plan horizontal, il suffit d'additionner la longueur du tracé relevé sur le sol (8,74 m) et le produit de la longueur relevée sur la colonne (1,145m) par la tangente de  $69,5^\circ$  (angle que fait le Soleil avec la verticale du lieu, c'est à dire sa distance zénithale, au solstice d'hiver). On trouve :

$$3,06\text{m avec une erreur de }0,01\text{m}$$

dont on tire la longueur que devrait avoir la méridienne si elle était entièrement tracée sur le sol :

$$8,74\text{m} + 3,06 = 11,8\text{m} \pm 0,02$$

On peut aussi calculer directement cette longueur en faisant le produit de la hauteur de l'oeilleton au dessus du sol par la tangente de  $69,5^\circ$  :

$$4,42\text{m} \times \tan 69,5^\circ = 11,82\text{m}$$

**4.5.** La méridienne fait un angle de  $50^\circ$  avec le mur latéral de la Loggia.

## 5. CALCUL DES ERREURS DE MESURE ET VERIFICATIONS

On trouve pour les mesures de distance une erreur maximum de  $\pm 4 \text{ cm}$  sur les résultats. Pour les mesures d'angle, l'erreur vient de l'approximation faite sur la valeur de  $\tan C$ . Les calculs ont été faits en conservant la deuxième décimale.

On rappelle que :

- pour une valeur résultant du produit ou du quotient de deux autres valeurs, l'erreur relative est égale à la somme des erreurs relatives de chaque facteur; l'erreur absolue est alors égale au produit de la valeur trouvée par l'erreur relative.

- l'erreur absolue d'une somme ou d'une différence est la somme des erreurs absolues de chaque terme.

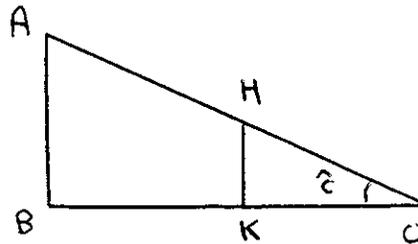
On trouvera ci-dessous les calculs menés en classe par les élèves pour vérifier la méridienne, et en particulier la hauteur de l'oeilleton au dessus du sol.

\*  $HK = 1,145 \pm 0,005$  (valeur mesurée directement)

angle  $C = (90^\circ - 46^\circ 3') - 23^\circ 27' = 20^\circ 30' = 20,5^\circ$  (calcul d'après Table B)

$$\tan C = \tan 20,5^\circ = 0,3738 = 0,374$$
$$\Delta \tan C = 0,0002 \text{ (du fait de l'arrondi à la valeur supérieure)}$$

$$* KC = HK / \tan C = 1,145 / 0,374 = 3,06 \text{ (valeur calculée)}$$
$$\Delta KC = KC(\varepsilon_{HK} + \varepsilon_{\tan C}) = 3,06(0,005/1,145 + 0,0002/0,374)$$
$$= 3,06(0,005 + 0,015) = 0,015 \text{ m} = 1,5 \text{ cm}$$



$$KC = KH / \tan C$$

$$* BC = BK + KC = 8,73 + 3,06 = 11,79 \text{ m}$$
$$\Delta BC = \Delta BK + \Delta KC = 0,01 + 0,015 = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$$
$$* AB = BC \times \tan C = 11,79 \times 0,374 = 4,409 = 4,41 \text{ (valeur calculée)}$$
$$\Delta AB = AB(\varepsilon_{BC} + \varepsilon_{\tan C}) = 4,41(0,025/11,79 + 0,001/0,374)$$
$$= 4,41 \times 0,005 = 0,022 \text{ m} = 2,2 \text{ cm}$$

Valeur calculée:  $AB = 4,41 \pm 0,022$   
Valeur mesurée :  $AB = 4,42 \pm 0,01$

Les deux valeurs de AB (calculée et mesurée) sont en bon accord. Comme elles diffèrent peu, on peut admettre que la méridienne et l'oeilleton n'ont pas subi de déformations ou de déplacements importants au cours du temps.

## 6. CALCULS RELATIFS A LA FONCTION HORAIRE

La longitude d'Udine est  $\phi = 13^\circ 14'$  Est soit un retard de 7 min 8 s du Soleil vrai sur une horloge, réglée comme dans toute l'Italie sur le fuseau d'Europe Centrale dont le méridien central passe par Catane (Sicile) (4).

Le 21 avril, l'Equation du Temps lue sur la Table A est -1 min 9 s (il y a donc avance du Soleil vrai sur le Soleil moyen). Comme l'heure d'été est en vigueur, il sera midi (temps solaire vrai) à:

12 + 1 (heure d'été) + différence fuseau + Equation du Temps

soit :

$$12 + 1 + 7 \text{ min } 8 \text{ s} - 1 \text{ min } 9 \text{ s} = 13 \text{ h } 06 \text{ min}$$

## 7. CALCULS RELATIFS A LA FONCTION CALENDRIER

A partir de la Table B, on a calculé la position des points de la méridienne éclairés par la tache de lumière aux dates où le Soleil entre dans les signes du Zodiaque. Les élèves disposaient des données suivantes :

: Date	: h= hauteur	: Z= distance	:
:	: méridienne	: zénithale	:
:-----	:-----	:-----	:
: 20 avril et 23 août	: 55°30'	: 34°30'	:
: 20 mai et 23 juillet	: 64°	: 26°	:
: 23 octobre et 19 février	: 32°30'	: 57°30'	:
: 22 novembre et 20 janvier	: 24°	: 66°	:

Ils ont calculé les distances correspondantes en utilisant les fonctions trigonométriques (calculatrice) et les ont reportées sur un schéma à l'échelle, puis en vraie grandeur sur la méridienne à l'aide de craies de couleur (voir graphique en annexe). Ils obtenaient finalement les données ci-dessous:

: Bélier - Balance	458cm	Z= 46°	:
: Taureau - Vierge	304cm	Z= 34,5°	:
: Gémeaux - Lion	215cm	Z= 26°	:
: Cancer	183cm	Z= 22,5°	:
: Scorpion - Poissons	694cm	Z= 57,5°	:
: Sagittaire - Verseau	993cm	Z= 66°	:
: Capricorne	1182cm	Z= 69,5°	:

Tous les points du calendrier (ou plus exactement, les points correspondant aux dates d'entrée du Soleil dans chacun des signes du Zodiaque) ont été calculés en termes de distance au pied du gnomon, exprimées en centimètres.

Pour les trois signes du Sagittaire, du Capricorne et du Verseau, le point où le rayon du Soleil de midi vient tomber sur la méridienne se trouve sur la partie verticale.

### Calcul de la position de la tache lumineuse le 20 avril

\*  $h = 55^{\circ}30' = 55,5^{\circ}$  (valeur trouvée à partir des données fournies)

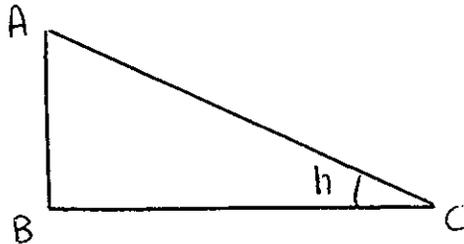
AB= 4,42 +/- 0,01 (valeur mesurée)

$\tan h = 1,455 = 1,45$  d'où  $\Delta \text{tg } h = 0,005$

$$* BC = AB/\tan h = 4,42/1,45 = 3,05\text{m}$$

$$\begin{aligned} DBC &= BC(DAB/AB + Dtg h/\tan h) = 3,05(0,01/4,42 + 0,005/1,45) \\ &= 3,05 \times (0,0023 + 0,0034) \\ &= 3,05 \times 0,006 = 0,02 \end{aligned}$$

$$BC = 3,05 \pm 0,02\text{m}$$



### Essai d'amélioration de la valeur prédite pour le 21 avril

Peut-on améliorer la valeur de l'angle  $h$  lue sur la Table pour le 20 avril? Nous supposons en première approximation que la variation de  $h$ , d'un jour à l'autre est linéaire:

$$\Delta h = 11^\circ/30 \text{ jours} = 0,37 \text{ par jour} = 22' \text{ par jour}$$

On en déduit une nouvelle valeur de  $h$ :  $h = 55^\circ 30' + 22' = 55^\circ 52' = 55,86^\circ$  d'où  $\tan h = 1,47$

Le point recherché sur la méridienne se trouvera donc à une distance  $BC$  du pied du gnomon égale à:

$$BC = AB/\tan h = 2,99 = 3 \pm 0,02\text{m}$$

*"Nous avons alors cherché quelle correction apporter à la valeur de  $h$  lue pour le 20 avril pour obtenir la valeur correspondant au 21. Finalement, cela nous a semblé inutile parce que les valeurs données dans la Table étaient elles-mêmes des approximations."*

### 8. OBSERVATION DU PASSAGE AU MERIDIEN

*"Après avoir procédé à la vérification [...] nous avons calculé à quelle distance du pied du gnomon la tache lumineuse devrait traverser la méridienne à 13 heures (en tenant compte de l'heure d'été)."*

*Nous avons calculé cette distance en multipliant la hauteur du gnomon (4,42m) par la*

*tangente de 34°30' (distance zénithale du Soleil à midi). Nous avons trouvé 3,05m.*

*Ce résultat découle d'un produit et nous avons donc estimé l'erreur en faisant la somme de l'erreur relative sur la tangente et de l'erreur relative sur la hauteur du gnomon et en multipliant ce résultat par la distance calculée; nous trouvons une erreur absolue de  $\pm 0,04\text{cm}$ .*

*Cette erreur est du même ordre de grandeur que le rayon de la tache (en réalité une ellipse de plus en plus prononcée à mesure qu'on va vers le solstice d'hiver, de demi-grand axe  $6 \pm 1\text{cm}$  et de demi-petit axe  $4,5 \pm 1\text{cm}$ ) qui a coupé la méridienne à 13 heures un peu en avant du point calculé.*

*Le fait que le rayon du Soleil de midi ait coupé la méridienne en un point un peu plus proche du point correspondant au solstice d'été que le point calculé s'explique par le fait que notre détermination a été faite à partir des données relatives au 20 avril alors que l'observation a eu lieu le 21, c'est à dire à un jour plus proche du solstice."*

## 9. PREREQUIS

\* En Mathématiques :

- cas de similitude des triangles,
- fonctions trigonométriques et résolution des triangles rectangles,
- erreur sur les mesures et erreur résultante sur les grandeurs dérivées.

\* En Astronomie:

- positions du Soleil au cours de l'année dans les constellations zodiacales,
- lexique : hauteur du Soleil, déclinaison, zénith, méridien,...
- fuseaux horaires,
- Equation du Temps.

## 10. LES ALENTOURS DE LA MERIDIENNE

La Tour de l'Horloge qui flanque la Chapelle Saint-Jean, aujourd'hui Monument aux Morts pour la Patrie, porte deux horloges très simples, l'une face au Sud et l'autre face à l'Est.

Sous la Loggia del Lionello, face à la Loggia di San Giovanni, on remarque un thermomètre suspendu au centre du plafond et au dessous une vitrine avec des instruments météorologiques. Ceci n'a rien de surprenant : les instruments météorologiques vont souvent de pair avec les instruments astronomiques et cela, depuis le passé le plus reculé. Un exemple parmi d'autres est la Tour des Vents avec sa méridienne, au Vatican.

## 11. CLASSEMENT TYPOLOGIQUE ET CONSERVATION

Cette méridienne, comme beaucoup d'autres dans toute l'Italie et comme de nombreux cadrans solaires, mériterait une plus grande attention en vue de sa conservation afin que ne disparaisse une trace de la culture scientifique de cette province.

Les risques de dégradation et de destruction sont particulièrement importants pour un instrument scientifique de ce genre, sur lequel les gens marchent constamment sans y prêter attention et qui est situé dans un espace semi-ouvert, donc exposé aux intempéries.

En ce qui concerne sa classification typologique, compte tenu de son emplacement, sous une arcade bordant une place publique, on pourrait rapprocher cette méridienne de celle de Bergame (Palais de la Ragione).

Compte tenu de ce que la méridienne est en deux parties (une horizontale et une verticale), on pourrait la rapprocher de celles de Milan (sur la Cathédrale), de Florence (Palais Pitti et Chartreuse de Galluzzo), de Rome (Tour du Calandrelli) et de la plus célèbre de toute: celle de l'Eglise Saint-Sulpice à Paris.

### NOTES

(1) L'étude de la méridienne a été faite sous la direction de Nicoletta Lanciano, Professeur au Département de Mathématiques, Université de Rome "La Sapienza" et Evi Azzali, Professeur au Département de Mathématiques, Université d'Udine, et réalisée avec une classe de Première du Lycée Pilote Scientifique Marinelli et Wilma Capocchiani Lorusso, leur professeur.

(2) Les textes en italiques sont extraits *verbatim* des comptes-rendus rédigés en classe par les élèves après la séance d'étude de la méridienne.

(3) Equation du Temps: elle est donnée sous la forme :

$$E = \text{Temps Solaire Moyen} - \text{Temps Solaire Vrai}$$

La valeur de E, exprimée en minutes et secondes, est lue sur la Table A. Elle exprime la différence entre le temps solaire moyen, donné par les horloges, et le temps solaire vrai, donné par les cadrans solaires. Localement, il est midi Temps Solaire Vrai quand le Soleil passe au méridien du lieu.

Cette différence, qui ne dépasse pas 16 minutes et qui peut être considérée comme constante d'une année sur l'autre, est due à diverses irrégularité du mouvement de révolution de la Terre qui font que le Soleil ne revient pas exactement au bout de 24 heures au méridien local.

(4) **Fuseaux horaires** : En Italie, les horloges sont réglées sur le fuseau d'Europe Centrale dont le méridien central passe par Catane (Sicile). Quand une horloge marque 12 heures, le Soleil vrai passe au méridien de Catane (à l'équation du temps près). Pour connaître l'heure de passage dans une autre localité, outre l'équation du temps, il faut connaître la différence en longitude avec le méridien central du fuseau.

Pour une localité à l'Est du méridien du fuseau, le Soleil vrai sera en avance par rapport au midi des horloges. Il sera au contraire en retard pour les localités à l'Ouest du méridien du fuseau. La différence se calcule grâce aux relations :

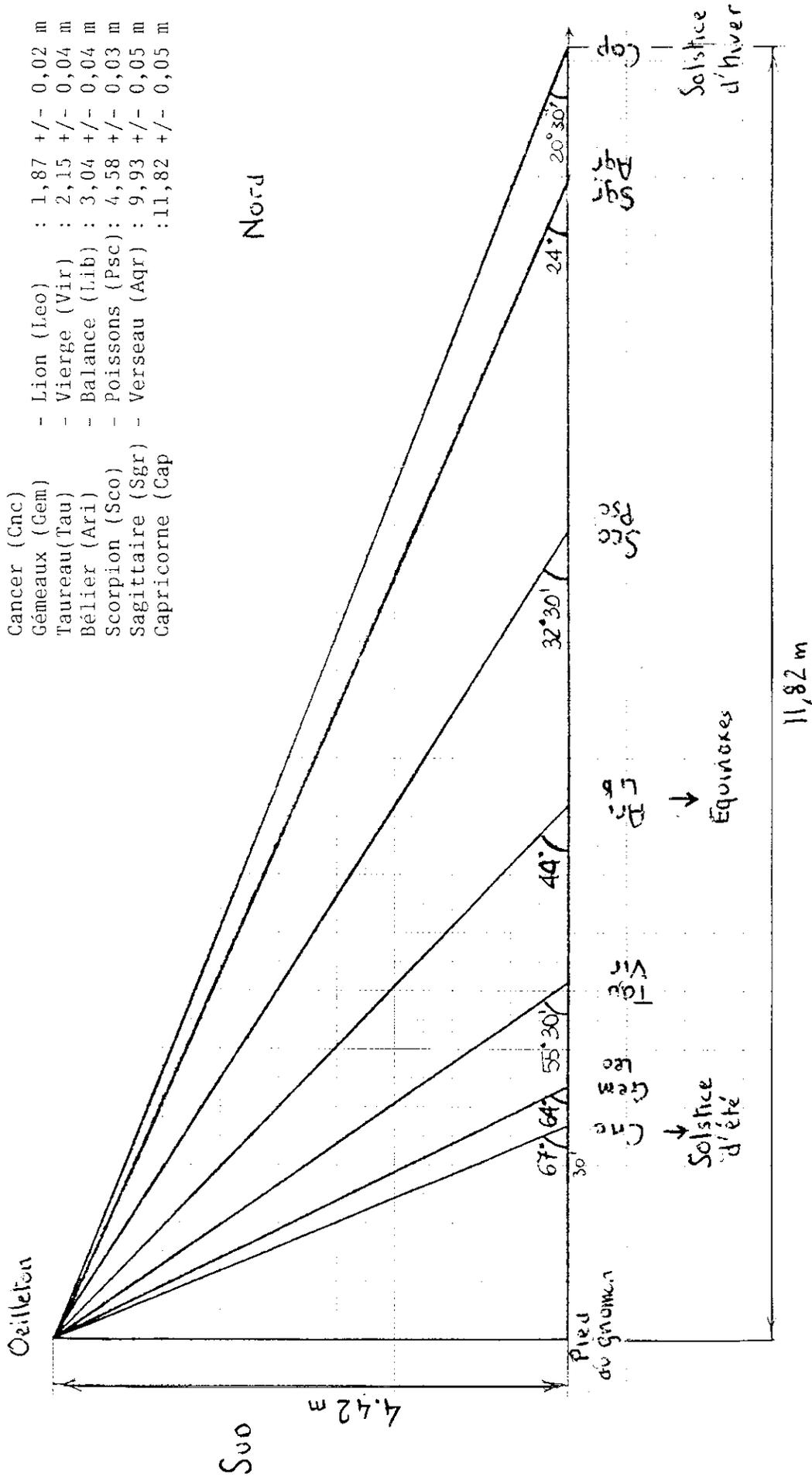
$360^{\circ} = 24$  heures     $15^{\circ} = 1$  heure     $1^{\circ} = 4$  minutes



GRAPHIQUE

Distances du pied du gnomon à :

- Cancer (Cnc) : 1,87 +/- 0,02 m
- Gémeaux (Gem) : 2,15 +/- 0,04 m
- Taureau (Tau) : 3,04 +/- 0,04 m
- Bélier (Ari) : 4,58 +/- 0,03 m
- Scorpion (Sco) : 9,93 +/- 0,05 m
- Sagittaire (Sgr) : 11,82 +/- 0,05 m
- Capricorne (Cap)



Ech. 1:50

FICHE DE TRAVAIL

1. Observer le Soleil et orienter le schéma selon le méridien.
2. Mesurer en vraie grandeur le tracé horizontal de la méridienne, le tracé vertical et la hauteur de l'ocilleton au dessus du sol (h).
3. Reporter les mesures sur le schéma à l'échelle (hauteur de l'ocilleton au dessus du sol = 10 cm)
4. Marquer sur le schéma puis sur la méridienne les points correspondant aux dates d'entrée du Soleil dans les différents signes, calculés d'après la Table B (angles h et Z).
5. Observer à quelle heure de l'horloge l'image du Soleil vient tomber sur la méridienne:

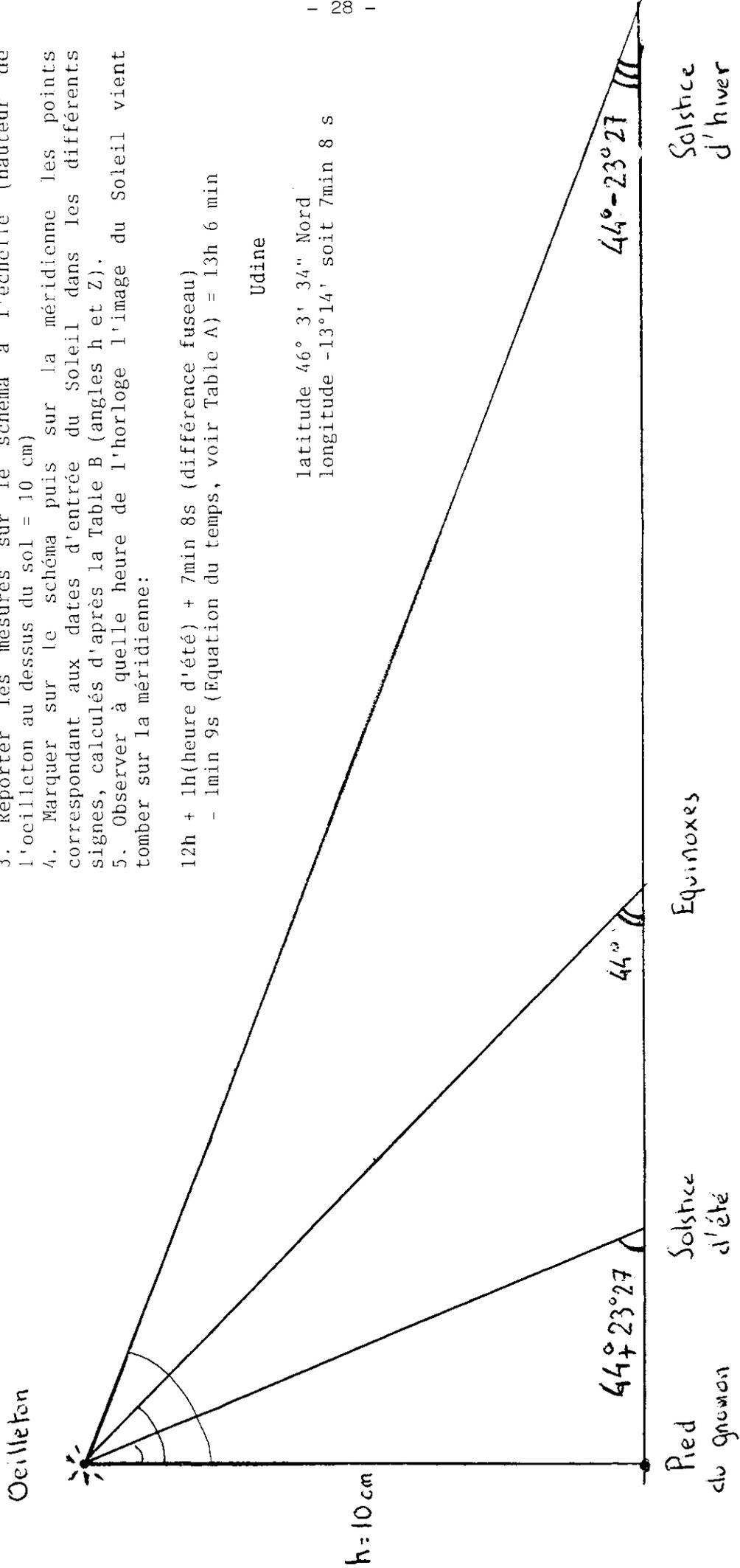
12h + 1h (heure d'été) + 7min 8s (différence fuseau)

- 1min 9s (Equation du temps, voir Table A) = 13h 6 min

Udine

latitude 46° 3' 34" Nord

longitude -13°14' soit 7min 8 s



UDINE: 1993 AVR 21

Table A

Valeur moyenne en minutes et secondes de  
l'Equation du Temps (à 0h UT)

+ : le Soleil vrai est en retard sur l'horloge  
- : le Soleil vrai est en avance sur l'horloge

Giorni	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	+	3 16	+	13 33	+	12 34	+	4 09	-	2 51	-	2 25	+	3 34	+	6 18	+	0 15	-	10 03	-	16 21	-	11 15
2		3 44		13 41		12 22		3 51		2 59		2 16		3 46		6 15		-0 04		10 23		16 23		10 53
3		4 12		13 48		12 10		3 33		3 06		2 07		3 57		6 10		0 24		10 42		16 24		10 30
4		4 40		13 55		11 58		3 15		3 12		1 57		4 08		6 06		0 43		11 00		16 24		10 06
5		5 07		14 00		11 44		2 57		3 18		1 47		4 19		6 00		1 03		11 19		16 24		9 42
6	+	5 34	+	14 05	+	11 31	+	2 40	-	3 23	-	1 36	+	4 30	+	5 54	-	1 23	-	11 37	-	16 22	-	9 17
7		6 00		14 09		11 17		2 22		3 28		1 26		4 40		5 48		1 43		11 55		16 20		8 52
8		6 26		14 12		11 02		2 05		3 33		1 15		4 49		5 41		2 03		12 12		16 17		8 26
9		6 51		14 15		10 48		1 49		3 36		1 03		4 59		5 33		2 24		12 29		16 13		8 00
10		7 16		14 17		10 32		1 32		3 39		0 52		5 08		5 25		2 45		12 45		16 08		7 33
11	+	7 40	+	14 17	+	10 17	+	1 16	-	3 41	0 40	0 40	+	5 16	+	5 16	-	3 05	-	13 01	-	16 02	-	7 06
12		8 04		14 18		10 01		1 00		3 43		0 28		5 25		5 07		3 26		13 17		15 55		6 38
13		8 27		14 17		9 45		0 44		3 45		0 15		5 32		4 57		3 47		13 32		15 48		6 10
14		8 50		14 16		9 29		0 29		3 45		-0 03		5 40		4 46		4 08		13 46		15 39		5 42
15		9 12		14 14		9 12		+0 13		3 45		+0 10		5 46		4 35		4 30		14 00		15 30		5 13
16	+	9 33	+	14 11	+	8 55	+	-0 01	-	3 45	+	+0 23	+	5 53	+	4 24	-	4 51	-	14 13	-	15 20	-	4 44
17		9 54		14 07		8 38		0 16		3 44		0 36		5 59		4 12		5 12		14 26		15 09		4 15
18		10 14		14 03		8 21		0 29		3 42		0 49		6 04		3 59		5 33		14 38		14 58		3 46
19		10 33		13 58		8 03		0 43		3 40		1 02		6 09		3 46		5 55		14 50		14 45		3 16
20		10 51		13 53		7 46		0 56		3 37		1 15		6 13		3 33		6 16		15 01		14 32		2 47
21	+	11 09	+	13 46	+	7 28	+	-1 09	-	3 34	+	+1 28	+	6 17	+	3 19	-	6 37	-	15 12	-	14 18	-	2 17
22		11 26		13 39		7 10		1 21		3 30		1 41		6 20		3 04		6 58		15 21		14 03		1 47
23		11 43		13 32		6 52		1 33		3 26		1 54		6 23		2 49		7 19		15 31		13 47		1 17
24		11 58		13 24		6 34		1 44		3 21		2 07		6 24		2 34		7 40		15 39		13 31		0 47
25		12 13		13 15		6 16		1 55		3 15		2 20		6 26		2 18		8 01		15 47		13 14		-0 18
26	+	12 27	+	13 06	+	5 58	+	-2 06	-	3 10	+	+2 33	+	6 27	+	2 01	-	8 22	-	15 54	-	12 56	+	0 12
27		12 40		12 56		5 40		2 16		3 03		2 46		6 27		1 46		8 43		16 00		12 37		0 42
28		12 52		12 45		5 21		2 25		2 56		2 58		6 26		1 27		9 03		16 06		12 17		1 11
29		13 04				5 03		2 34		2 49		3 11		6 25		1 09		9 23		16 11		11 57		1 40
30		13 14				4 45		2 43		2 41		3 23		6 23		0 51		9 43		16 15		11 36		2 10
31	+	13 24	+		+	4 27	+		-	2 33	+		+	6 21	+	0 33				16 19			+	2 39

**Table B**

	: Date d'entrée	: Déclinaison	: h	: Z
	: dans le signe			
: Bélier	: 21 mars	: 0°	: 44°	: 46°
: Taureau	: 20 avril	: 11°30'		
: Gémeaux	: 20 mai	: 20°		
: Cancer	: 21 juin	: 23°27'	: 69,5°	: 20,5°
: Lion	: 23 juillet	: 20°		
: Vierge	: 23 août	: 11°30'		
: Balance	: 23 septembre	: 0°	: 44°	: 46°
: Scorpion	: 23 octobre	: -11°30'		
: Sagittaire	: 22 novembre	: -20°		
: Capricorne	: 22 décembre	: -23°27'	: 20,5°	: 69,5°
: Verseau	: 20 janvier	: -20°		
: Poissons	: 19 février	: -11°30'		

Les dates auxquelles le Soleil atteint chaque année la déclinaison donnée dans la Table et entre dans les différents signes du Zodiaque peuvent varier de un ou deux jours. Les valeurs ont été arrondies, sauf pour les solstices.

h= hauteur méridienne du Soleil sur l'horizon.

Z= distance zénithale du Soleil au méridien à Udine

---

**COMMENTAIRE SUR LES MERIDIENNES**

Les méridiennes sont des cadrans solaires qui se bornent à indiquer l'instant où il est midi (Temps Solaire Vrai). En France, leur "âge d'or" se situe dans la deuxième moitié du XVIIIème siècle, au moment où montres et pendules deviennent des objets d'usage courant. Les méridiennes servent alors à les recaler périodiquement. Il est significatif que les ouvrages d'horlogerie et de gnomonique anciens comportent toujours une table des corrections à apporter à l'heure de la montre pour la mettre en correspondance avec l'heure du Soleil. Tout aussi significativement, de nos jours, les tables d'équation du temps sont identiques... à un signe près : *elles donnent la correction à apporter à l'heure du Soleil pour retrouver celle de la montre*. L'invention de la courbe de correction de temps moyen (presque certainement par Grandjean de Fouchy en 1731) permet de lire directement le temps moyen sur la méridienne ou le cadran solaire.

Un recensement des méridiennes est actuellement entrepris par la Commission des Cadrans Solaires de la Société Astronomique de France (3, rue Beethoven, 75016 PARIS). La plupart des méridiennes sont des méridiennes verticales mais si vous envisagez un travail analogue à celui qui vient d'être décrit, la S.A.F. peut vous aider à trouver une méridienne horizontale intéressante dans votre département. Pour sa part, l'auteur de cette note est persuadé qu'un examen systématique des principales églises et cathédrales de France permettrait d'en découvrir de nombreuses, actuellement inconnues.