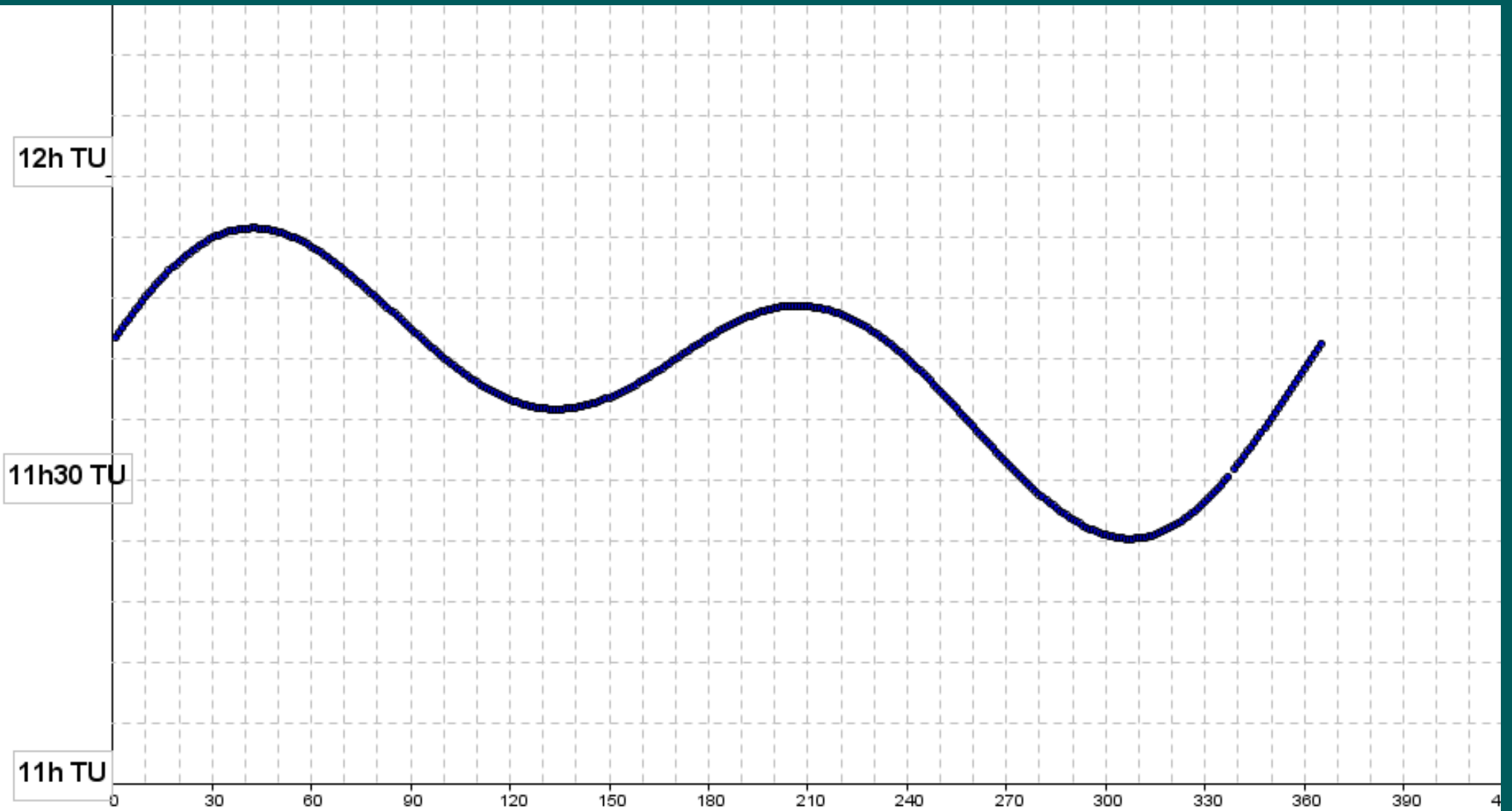


De l'heure du cadran solaire  
à l'heure de la montre ...  
où chacun voit midi à sa porte !





# Heure du passage du Soleil au méridien local à Saint Genis Laval en TU, en fonction de la date.



# Des hypothèses ?

Une première  
explication ?

La Terre ne tourne pas rond !

Différence entre le Soleil vrai et le Soleil  
moyen.

La deuxième loi de Kepler ou loi des aires :

Pendant des intervalles de temps égaux, l'aire balayée par le rayon  
reliant le Soleil à la Terre est constante.

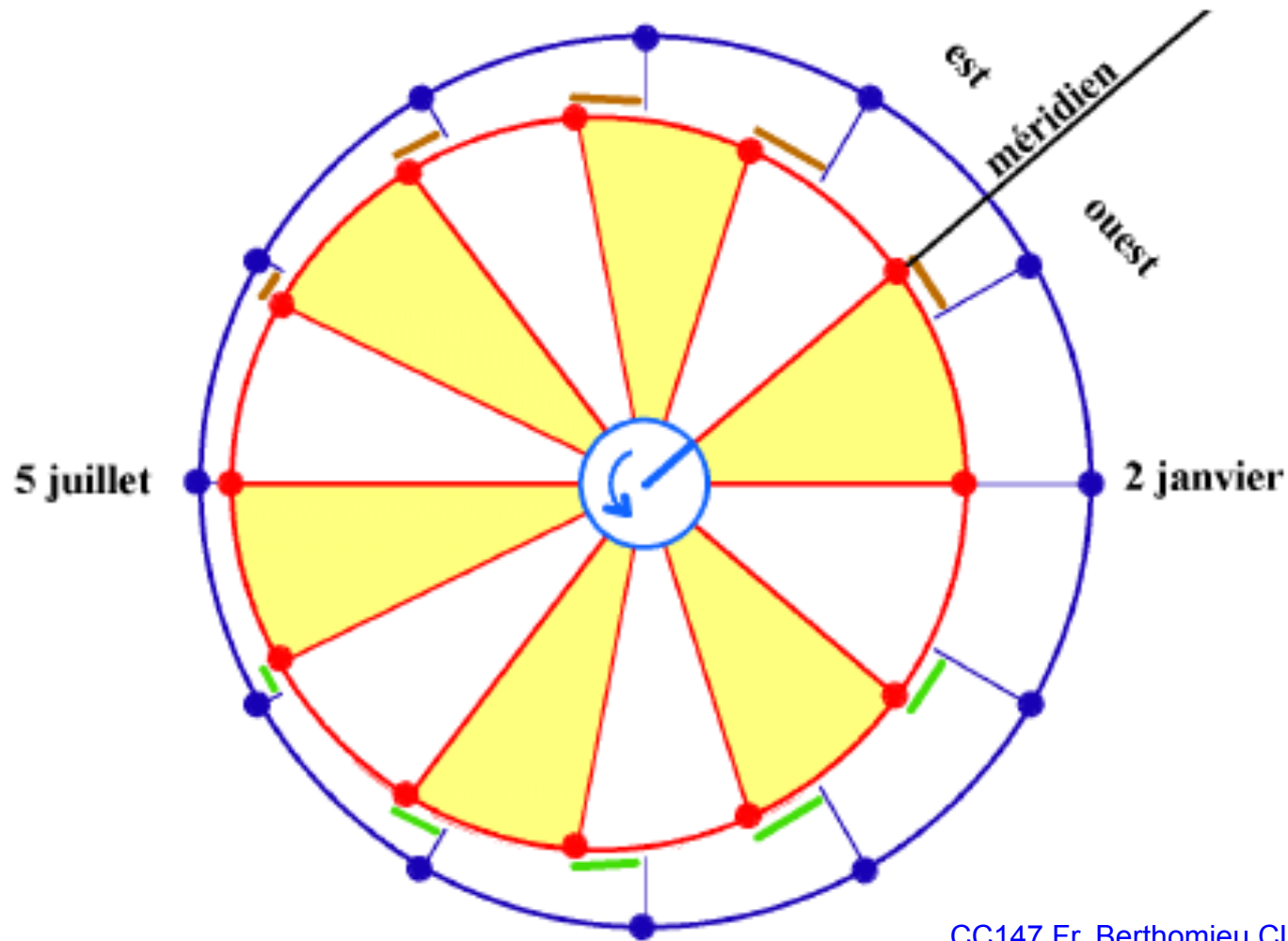
D'un point de vue géocentré, en bleu le soleil moyen, en rouge le soleil vrai.

A. Il y a coïncidence au passage du soleil aux extrémités du grand axe de l'ellipse.

A. Retard sur le soleil moyen du 2 janvier au 5 juillet.

A.

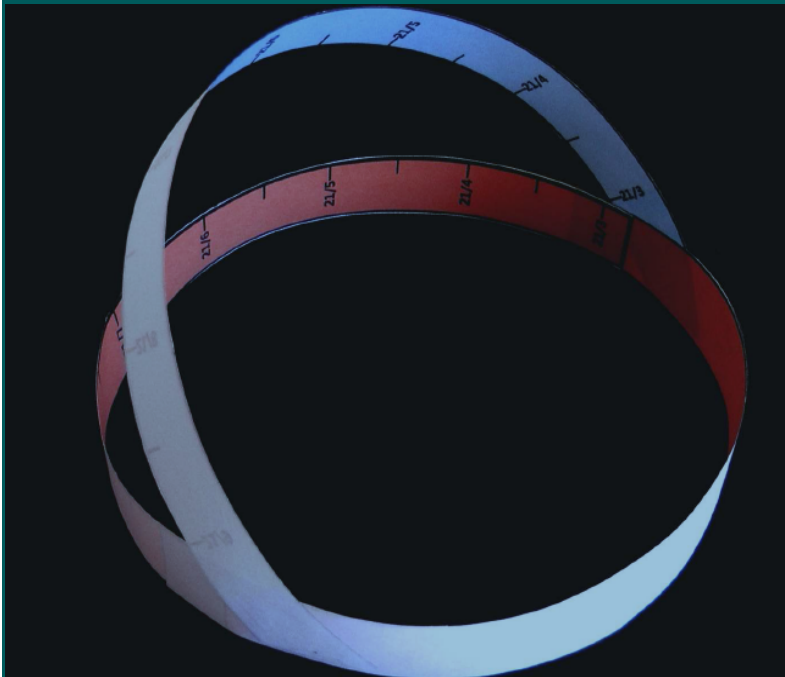
Avance sur le soleil moyen du 5 juillet au 2 janvier.



## Une deuxième hypothèse ?

la hauteur du Soleil au passage au méridien varie au cours de l'année.

Nous allons faire une maquette permettant de situer le Soleil par rapport à l'équateur tout au long de l'année.



En orange, l'équateur,  
donne la position du Soleil moyen.

En bleu, l'écliptique, donne la position du  
Soleil en faisant l'hypothèse d'un mouvement  
uniforme.

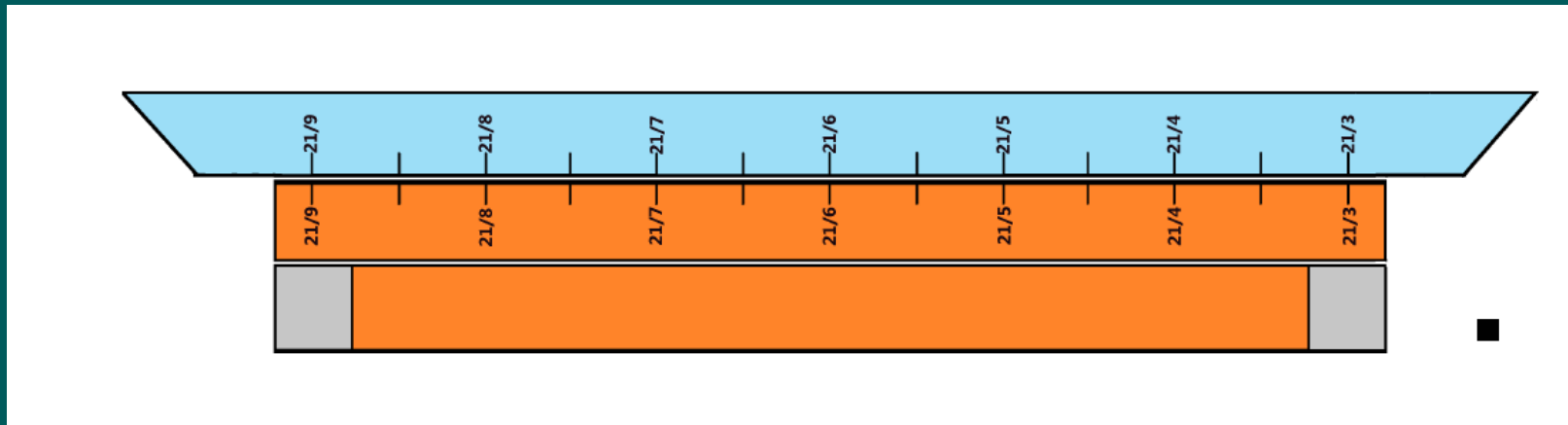
Un peu de travail manuel...

Séparer les trois bandes .

Refermer les deux bandes oranges pour faire un cylindre.

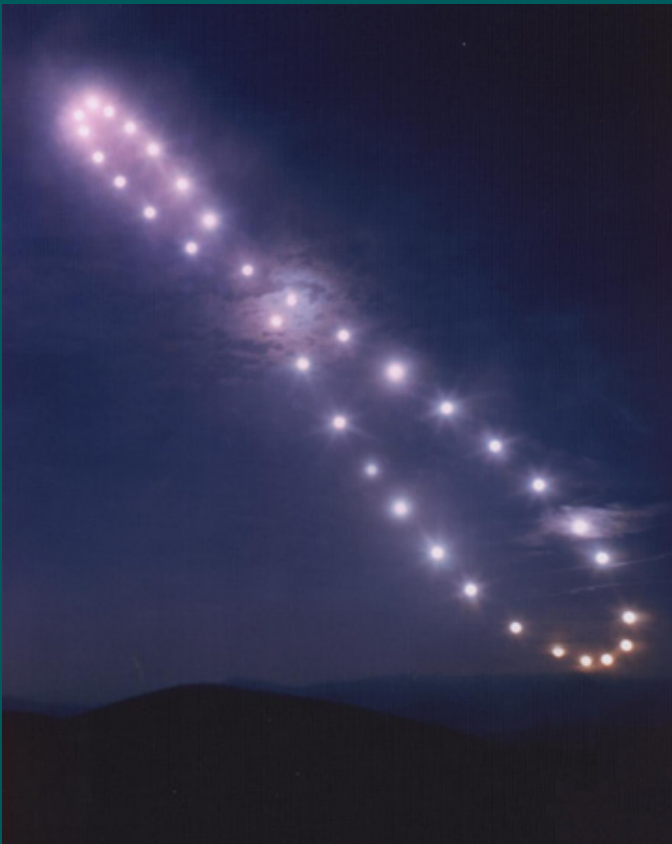
Fixer la bande bleue à l'extérieur, biseaux à l'horizontal.

CC147 Fr. Berthomieu CLEA





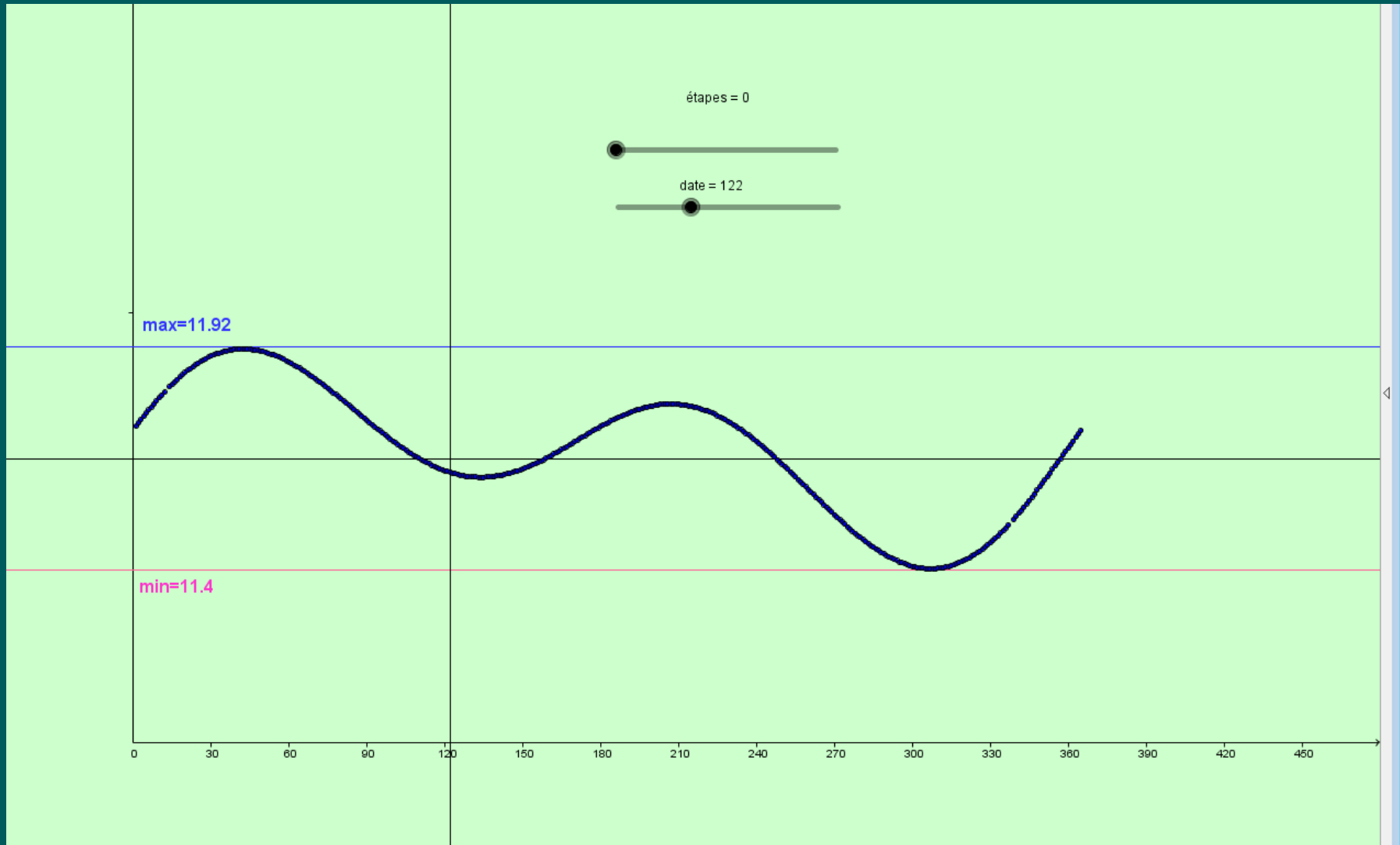
- A quelles dates les deux « soleils » coïncident-ils ?
- A quelles dates le Soleil est décalé vers l'Est, donc en retard, par rapport au soleil moyen ?
- A quelles dates le Soleil est décalé vers l'Ouest, donc en avance, par rapport au soleil moyen ?



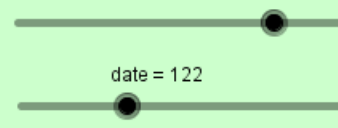
Superposition d'images prises à la même heure à intervalle de temps régulier sur une année.

Crédit: V. Rumyantsev/observatoire de Naucsny Concrétisation de l'équation du temps dans le ciel de Crimée

# Ajustement du nuage de points par une somme de deux fonction sinusoïdales



étapes = 4

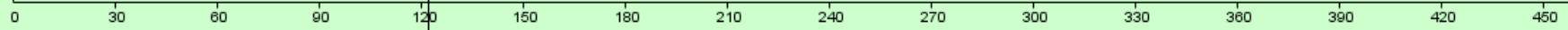


max=11.92

équation du centre

réduction à l'équateur

min=11.4





Ph.M et ST Stage Soleil 21 et 22 mars 2018 DAAC



CRAL DAFOP



L'heure légale est l'heure solaire moyenne à Greenwich augmentée :

- D'une heure en hiver
- De deux heures en été.

- Heure solaire moyenne à Greenwich=heure solaire moyenne locale+ "longitude"

*Remarque :*

*On exprimera la « longitude » en heures, minutes, secondes.*

*1heure correspond à 15°*

- Heure solaire moyenne locale= heure solaire locale vraie+équation du temps

Finalemment :

$H \text{ légale} = H \text{ solaire vraie} + (1 \text{ ou } 2\text{h}) + \text{équation du temps} + \text{"longitude"}$

*Valeur moyenne de l'équation du temps, en minutes et secondes ( $T_{\text{sol moy}} - T_{\text{sol vrai}}$ ).*

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Jours	min s	min s	min s	min s	min s	min s	min s	min s	min s	min s	min s	min s	Jours
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	1
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	2
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	3
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	4
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	5
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	6
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	7
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	8
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	9
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	10
11	+ 7 40	+14 17	+ 10 17	+ 1 16	- 3 41	- 0 40	+ 5 16	+ 5 16	- 3 05	-13 01	-16 02	-7 06	11
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	12
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	13
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	14
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	15
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	16
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	17
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	18
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	19
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	20
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	21
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	22
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	23
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	24
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	25
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	26
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	27
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	28
29	13 04		5 03	2 34	2 49	3 11	6 25	1 09	9 23	16 11	11 57	1 40	29
30	13 14		4 45	2 43	2 41	3 23	6 23	0 51	9 43	16 15	11 36	2 10	30
31	+13 24		+ 4 27		- 2 33		+ 6 21	+ 0 33		-16 19		+ 2 39	31

De légers décalages existent suivant les années avec un cycle de 4 ans, dus à la durée de l'année qui n'est pas un nombre entier de jours, mais vaut environ 365,25 jours.

	Janvier	
Jours	min	s
1	+ 3	16
2	3	44

Longitude saint genis laval : - 4.78°

8	6	26
9	6	51
10	7	16
11	+ 7	40

Quand il est midi vrai aujourd'hui à Saint Genis laval, quelle est l'heure légale ?

[http://www.imcce.fr/promenade/  
pages3/325.html](http://www.imcce.fr/promenade/pages3/325.html)