

L'ASTRONOMIE DANS LE CALENDRIER DES PTT

Lien entre le calendrier des PTT et la rotation de la Terre sur elle-même

Les horaires du Soleil, lever, coucher et passage au méridien sont en étroite relation avec le mouvement propre de la Terre. L'étude de ces quantités permet de déterminer la longitude de Paris et de réfléchir un peu sur le nom d'équinoxe, qui sous-entend l'égalité de la durée du jour et de la durée de la nuit.

1°) L'heure du passage du Soleil au méridien qui marque le milieu d'une journée n'est pas utilisée dans les calendriers. On trouve l'heure du lever et celle du coucher du Soleil. L'heure cherchée est en première approximation égale à la demi-somme. Les heures citées dans le calendrier sont en temps universel (pour obtenir l'heure de la montre, ajouter une heure en hiver et deux heures en été).

Le tableau suivant a été établi en notant pour le début de chaque mois H1, heure du lever, Hc, heure du coucher, heure du passage au méridien $(H1+Hc)/2$ et écart à midi $(H1-Hc)/2-12$.

	H1	Hc	H1+Hc	$(H1+Hc)/2$	écart à midi
janvier	7h 46	16h 03	23h 49	11h 54,5	-5 min
février	7h 23	16h 46	24h 10	12h 05	+5
mars	6h 35	17h 32	24h 07	12h 03,5	+3
avril	5h 31	18h 20	23h 50	11h 55	-5
mai	4h 33	19h 04	23h 36	11h 48	-12
juin	3h 54	19h 44	23h 38	11h 49	-11
juillet	3h 53	19h 56	23h 49	11h 54	-6
août	4h 25	19h 28	23h53	11h 57	-3
septembre	5h 08	18h 32	23h 40	11h 50	-10
octobre	5h 51	17h 29	23h 20	11h 40	-20
novembre	6h 38	16h 30	23h 18	11h 39	-21
décembre	7h 24	15h 55	23h19	11h 39	-21 min

Conclusions: le Soleil ne passe pas au méridien sud à 12 h TU, il passe quelques fois en avance, plus souvent en retard, sûrement certains jours à midi, mais l'écart peut aller jusqu'à 21 min).

Ce phénomène est connu sous le nom d'équation du temps. Il est dû au fait que la Terre décrit autour du Soleil une trajectoire elliptique, inclinée sur l'équateur.

Le temps universel, TU et le temps de nos montres par conséquence correspond à un Soleil fictif, appelé Soleil moyen qui serait animé d'un mouvement uniforme en projection sur le plan équatorial, parmi les étoiles. Au bout d'une année, les deux Soleils coïncident à nouveau et donc la moyenne des écarts pour une année devrait être nulle; or on trouve -9min.

2°) Longitude de Paris.

Ainsi, en moyenne sur une année, le Soleil passe au méridien de Paris avec 9 min d'avance. Cet écart moyen est simplement l'écart en longitude par rapport au méridien origine du TU, le méridien de Greenwich. Paris a donc une longitude est (car le Soleil passe plus tôt au méridien de Paris) correspondant à l'arc décrit par le Soleil en 9 minutes. Puisque le Soleil décrit 360° en 24 heures, il décrit environ 2° en 9 min. L'heure de passage du Soleil au méridien au long de l'année, nous a permis de déterminer l'heure de passage du Soleil moyen et donc la longitude de Paris.

3°) Passage du Soleil au méridien en un lieu donné.

Nous avons vu que les renseignements du calendrier sont donnés pour Paris (longitude 2° est; latitude 49° nord). Pour prévoir l'heure de passage du Soleil au méridien d'un autre lieu, par exemple Besançon (longitude 6° est; latitude 47,25°) il

suffit de corriger de la différence de longitude, soit un peu moins de 4°, ce qui correspond à 15 minutes. Comme Besançon est à l'est de Paris, le Soleil passe au méridien de Besançon 15 minutes avant de passer à celui de Paris: il est donc midi à Besançon 15 minutes avant qu'il soit midi à Paris.

Par contre, pour les levers et couchers du Soleil, il y a en plus une autre correction, nulle si on est à la même latitude que Paris, ou si l'astre est sur l'équateur, mais pouvant atteindre de grandes valeurs. Il y a par exemple un écart de l'ordre de 24 min sur le lever et le coucher du Soleil entre Paris et Marseille, au moment des solstices.

4°) Durée du jour.

On sait que la longueur du jour varie suivant les saisons; le jour croît en hiver et au printemps, décroît en été et en automne. Il est intéressant d'examiner les variations au voisinage des solstices et des équinoxes.

Au voisinage des solstices, la durée du jour ne varie presque pas, atteignant 16h 07min en juin et 8h 11 min en décembre. La variation est d'environ 1 min en 3 ou 4 jours.

Au contraire, la durée du jour varie très vite au moment des équinoxes, avec une variation moyenne de 3,6 min par jour.

Le jour de l'équinoxe, on remarque avec stupeur que le jour dure 12 heures et 6 ou 7 minutes alors que l'on s'attendait à une durée de 12 heures. Cette différence provient de la réfraction atmosphérique qui élève l'image des astres au dessus de l'horizon, et en fait on voit le Soleil alors qu'il est déjà sous l'horizon. Aux solstices, le phénomène de réfraction est encore plus important et atteint 9 minutes.

(... à suivre)

Jean-Paul Parisot, François Puel et Françoise Suagher

* * * * *

REEDITIONS

Les Fascicules de la Formation continue des Maîtres, de l'Université Paris XI, ont été réédités. On peut se les procurer auprès de L. Gouguenheim, Laboratoire d'Astronomie Bât 426, Centre Scientifique d'Orsay Université Paris XI 91405 ORSAY CEDEX Bonne nouvelle: leur prix n'a pas augmenté!

n°1 L'observation des astres et le repérage dans l'espace et dans le temps : 20f

n°2 Les mouvements des astres : 25f

n°3 La lumière messagère des astres : 25f

n°4 Naissance, vie et mort des étoiles : 25f

rappelons aussi que le n°5 "renseignement pratique et bibliographie" vient de paraître au prix de 25f.

Les chèques sont à faire à l'ordre de L. Gouguenheim

* * * * *

LES CAHIERS CLAIRAUT - Bulletin de liaison du CLEA

Directeur de la publication: L. Gouguenheim Université Paris sud

Laboratoire d'Astronomie Bât. 426 91405 ORSAY CEDEX

Comité de Rédaction: D.Bardin, L.Bottinelli, J.Dupré, M.Gerbaldi, L. Gouguenheim,

J.P.Parisot, J.Ripert, D.Toussaint, V.Tryoën, G.Walusinski.

Edité à l'Université Paris sud, Laboratoire d'Astronomie Bât. 426 91405 ORSAY CEDEX

Prix du numéro: 10f; abonnement annuel (4 numéros): 35f

Dépot légal: premier trimestre 1979

Numéro d'inscription à la CPPAP: 61660