

# UTILISER UN CADRAN SOLAIRE LA NUIT...

Roger Torrenti

*(article préparé avec la collaboration de Pierre-Louis Cambefort)*

Savez-vous qu'un cadran solaire peut permettre de lire l'heure la nuit, en repérant tout simplement, comme à la lumière du soleil mais cette fois-ci au clair de lune, l'ombre du style sur les lignes horaires du cadran ?

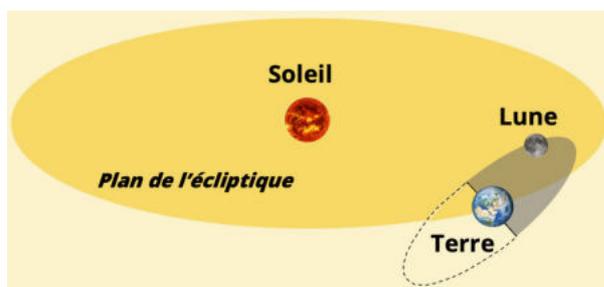
Avant d'expliquer pourquoi et de détailler comment déduire l'heure légale de l'heure lue la nuit, il est nécessaire de rappeler quelques caractéristiques du mouvement de la Lune autour de la Terre.

La Lune est un astre, satellite de la Terre, situé à environ 380 000 km, dont l'orbite est elliptique (en fait quasi-circulaire), le plan de cette orbite étant presque confondu avec celui de l'orbite de la Terre autour du Soleil (écliptique), ne faisant avec lui qu'un angle de 5° degrés environ.

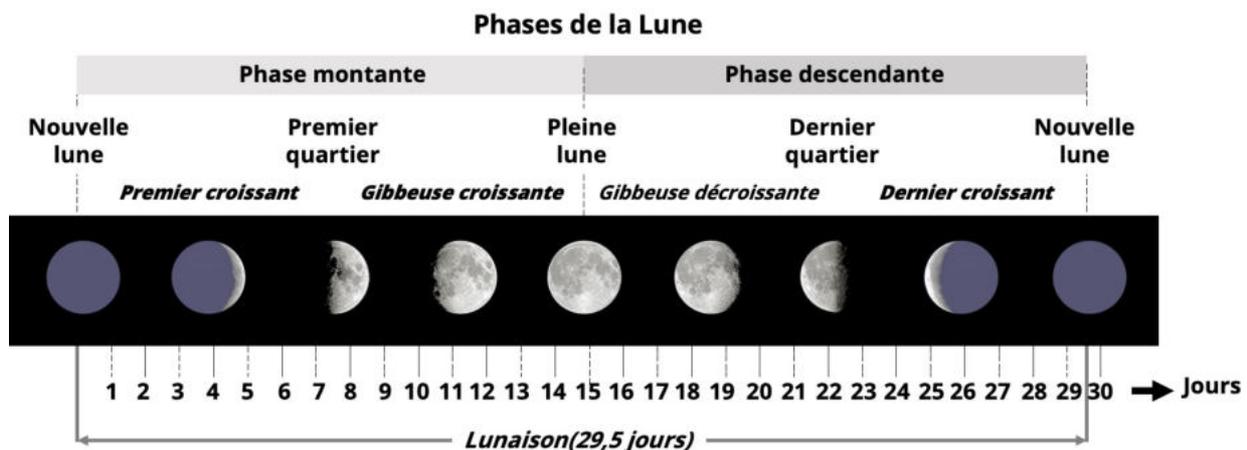
Lorsque Soleil - Terre - Lune, dans cet ordre, sont situés dans un même plan perpendiculaire à l'écliptique, c'est la « pleine Lune », et l'occurrence d'éclipses lunaires si les trois astres sont alignés. Lorsque Soleil - Lune - Terre le sont, c'est la « nouvelle Lune », et l'occurrence éventuelle d'éclipses solaires.

Le temps qui sépare deux nouvelles Lunes (ou deux pleines Lunes) n'est pas de 27,3 jours (période de révolution « sidérale » de la Lune : elle a la même position par rapport aux étoiles) mais de 29,5 jours en moyenne, car, pendant que la Lune effectue sa révolution autour de la Terre, la Terre effectue la sienne autour du Soleil.

Durant ces 29,5 jours de « lunaison », la Lune connaît des phases « symétriques » (voir schéma au bas de la page) : une phase montante jusqu'à la pleine Lune (premier croissant, premier quartier, Lune gibbeuse), et une phase descendante jusqu'à la prochaine nouvelle Lune (Lune gibbeuse, dernier quartier, dernier croissant).



*Vue en perspective (les deux orbites sont en fait quasi-circulaires) dans laquelle les échelles de grandeur (distances, tailles et angles) ne sont pas respectées.*



Considérons alors pour simplifier un cadran solaire à style polaire, c'est-à-dire dont le style est parallèle à l'axe de rotation terrestre (cadran horizontal ou vertical, polaire, équatorial,...). Si le cadran indique l'heure solaire (vraie) le jour, c'est parce que le Soleil semble, dans la sphère céleste, tourner régulièrement en 24 heures autour du style polaire (15° par heure), ce qui permet de tracer facilement les lignes horaires.

Lors de la nouvelle Lune, la Lune est dans la même direction que le Soleil (son azimut dans la sphère céleste locale est identique à celui du Soleil). Elle pourrait donc elle aussi indiquer la même « heure solaire » sur le cadran (la nuit, si elle pouvait réfléchir la lumière du Soleil...).

En revanche, comme elle ne reviendra à cette phase que 29,5 jours plus tard, après une révolution de 360° autour de la Terre (24 h comptées dans la sphère locale), elle indiquera une heure, le jour suivant, à laquelle il conviendra d'ajouter, pour obtenir « l'heure solaire », 24 / 29,5 soit 0,813 h ou 48 min 49 s environ. Et ainsi de suite, jour après jour, jusqu'à la fin de la lunaison (voir tableau ci-dessous).

Si l'on veut déduire l'heure légale de la lecture de « l'heure lunaire », il conviendra bien entendu d'ajouter à cette correction la correction de longitude et l'équation du temps et de tenir compte de l'heure d'été éventuelle.

Vous pourrez donc, si vous souhaitez que votre cadran solaire soit un peu plus « magique », ajouter sur la table du cadran un tableau de correction (ou une droite de correction), comme l'a fait, au bas de son cadran, le concepteur du célèbre cadran du Queens' College de l'Université de Cambridge en Angleterre (photo ci-dessous).

Deux dernières remarques si vous vous apprêtez à concevoir un cadran solaire équipé d'un tableau de correction pour lire l'heure au clair de lune :

- Compte-tenu de l'importance de la correction (plus de 3/4 d'heure par jour de lunaison) et de la difficulté pour l'observateur de connaître par l'observation l'âge précis de la Lune, la lecture de l'heure ne sera pas précise (on peut facilement se tromper d'une heure ou deux...).
- La Lune étant loin d'être aussi lumineuse que le Soleil (elle ne fait que réfléchir la lumière solaire !) la lecture ne sera possible (l'ombre du style ne sera nette sur la table du cadran) qu'une semaine environ avant et après la pleine Lune.

J	C	J	C	J	C
1	0,81	11	8,95	21	17,08
2	1,63	12	9,76	22	17,90
3	2,44	13	10,58	23	18,71
4	3,25	14	11,39	24	19,53
5	4,07	15	12,20	25	20,34
6	4,88	16	13,02	26	21,15
7	5,69	17	13,83	27	21,97
8	6,51	18	14,64	28	22,78
9	7,32	19	15,46	29	23,59
10	8,14	20	16,27		

Correction C en heure à apporter à la lecture selon « l'âge » J de la Lune (nombre de jours après la nouvelle Lune).



Le tableau de correction du cadran du Queens' College a été simplifié avec une seule ligne de correction de l'heure (et une lunaison arrondie à 30 jours), l'observateur étant invité à ajouter 12h à la correction à effectuer à partir du 16ème jour.

Après des carrières d'ingénieurs bien remplies Pierre-Louis Cambefort ([pierre-louis.cambefort@orange.fr](mailto:pierre-louis.cambefort@orange.fr)) et Roger Torrenti ([roger@torrenti.net](mailto:roger@torrenti.net)) peuvent désormais consacrer un peu plus de temps à leur passion commune : les cadrans solaires.