

GLOSSAIRE

GNOMONIQUE ET CADRANS SOLAIRES

Novembre 2023

Auteurs : Yvon Massé, Yves Opizzo, et Roger Torrenti

Avec le concours des autres membres du Comité éditorial du magazine *Cadrans solaires pour tous* :
Doh Koffi Addor, David Alberto, Jean-Luc Astre, Pierre-Louis Cambefort, Claude Gahon,
Jasmin Gauthier, Alix Loiseleur des Longchamps, Joël Petit et Michèle Tillard.

Développé sous licence Creative Commons BY-NC-SA 4.0 DEED
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>



CC BY-NC-SA 4.0 DEED

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions
4.0 International

Les auteurs sont conscients que le domaine de la gnomonique et des cadrans solaires est aussi bien celui des femmes que des hommes même si la double flexion ou le point médian ou toute autre forme d'écriture inclusive n'ont pas été systématiquement utilisés dans ce glossaire.

Angle horaire : angle mesuré sur le plan de l'équateur, positivement à l'ouest et négativement à l'est, entre le demi-plan du méridien local et la direction considérée, généralement celle du Soleil. L'angle horaire est exprimé en degrés ou en heures, avec $1 \text{ h} = 15^\circ$. Le concept de cadran à style polaire (parallèle à l'axe de rotation terrestre) est fondé sur l'angle horaire du Soleil.

Apogée, Aphélie : l'apogée est le point le plus éloigné de la Terre pour par exemple un satellite, naturel (Lune) ou artificiel, en orbite elliptique autour de notre planète. On parle d'apoastre pour tout autre objet céleste et d'aphélie lorsqu'il s'agit du Soleil. L'aphélie de la Terre a lieu début juillet, vers le 5. La Terre, plus éloignée du Soleil, se déplace moins vite sur son orbite, ce qui fait que la déclinaison solaire varie plus lentement qu'en hiver. Et l'été dure plus longtemps (dans l'hémisphère Nord).

Arcs diurnes : le tracé d'un cadran solaire, en particulier s'il est à surface plane, comprend fréquemment celui d'arcs diurnes, représentant la course de l'ombre d'un point particulier du style au cours d'une journée (son extrémité, un renflement local ou un œilleton), avec l'hypothèse, admise en gnomonique, que la déclinaison du Soleil est constante au cours d'une journée. Souvent, ces arcs sont limités aux hyperboles des solstices d'hiver et d'été et à « l'équinoxiale », la droite correspondant à la course de l'ombre aux équinoxes. Quelquefois, les arcs diurnes correspondant aux premiers de chaque mois, ou aux différentes dates de changement de signe dans le calendrier zodiacal, sont également tracés.

Ascension droite : angle, généralement exprimé de 0 à 24 heures, mesuré sur le plan de l'équateur céleste depuis le point vernal jusqu'à la direction considérée dans le sens opposé au déplacement diurne du Soleil. C'est, avec la déclinaison astronomique, l'une des des deux coordonnées utilisées en astronomie dans le système de coordonnées équatorial.

Astrolabe : connu depuis l'Antiquité, reposant sur une projection plane de la voûte céleste et de la sphère locale, l'astrolabe permet notamment de mesurer la hauteur des étoiles, dont celle du Soleil, et de déterminer l'heure solaire (ou « équinoxiale »). Très utilisé dans la navigation maritime dans une version simplifiée (astrolabe nautique, permettant uniquement de mesurer la hauteur du Soleil), ce n'est pas un cadran solaire à proprement parler mais un instrument de mesure et de calcul astronomiques aux fonctions multiples, offrant entre autres des fonctions gnomoniques.

Astrologie : système de croyances et de pratiques développé il y a plusieurs milliers d'années en Asie Mineure, fondé sur la correspondance supposée entre d'une part la position et le mouvement des planètes et d'autre part les affaires humaines. Ce n'est pas une science, et elle peut être assimilée à une superstition, mais elle semble faire du bien à beaucoup de personnes...

Astronomie : science de l'observation des astres pour comprendre leurs origines, positions et propriétés. « La première et la plus belle des sciences, dont tout dépend, et qui utilise tout » d'après Camille Flammarion (1842-1925). Nous vivons sans conteste l'âge d'or ou de platine de l'astronomie en ce moment même. Une branche de l'astronomie, l'astronomie de position (ou astrométrie), est essentielle à la gnomonique.

Azimut : angle exprimé en degrés et mesuré sur l'horizon à partir du sud pour les gnomonistes et les astronomes, ou à partir du nord pour les navigateurs et les topographes. En gnomonique, on le compte positif à l'ouest et négatif à l'est. C'est, avec la hauteur, l'une des deux coordonnées du système de coordonnées horizontales qui sont des coordonnées locales.

Bloc gnomonique : un bloc gnomonique, la plupart du temps conçu comme un monument destiné à l'espace public, est une structure complexe intégrant différents cadrans solaires, y compris, dans certains cas, des cadrans polyédriques.

Boussole solaire : tout cadran solaire nécessitant de connaître la direction nord-sud peut servir réciproquement de boussole si l'on connaît l'heure solaire (ou légale) : on aligne en effet l'ombre du style avec l'heure locale de l'observation, la ligne de midi du cadran donnant alors la direction nord-sud. C'est le cas par exemple du « compas solaire ». On trouve également des cadrans portatifs sans boussole comportant deux types de cadrans solaires (un cadran analemmatique et un cadran horizontal par exemple) : lorsque les deux cadrans marquent la même heure, les lignes de midi des cadrans solaires indiquent la direction nord-sud !

Cadran à réflexion : un cadran solaire à réflexion (ou « cadran catoptrique ») est un cadran dont le style est remplacé par un dispositif réfléchissant les rayons du Soleil (souvent un petit miroir). On recourt fréquemment à ce principe lorsqu'on ne dispose pas de surface suffisante à l'extérieur du logement ou du bâtiment, les lignes horaires étant alors tracées, à l'intérieur, sur le plafond et/ou les murs. On peut également avoir recours à ce type de cadran pour réaliser un cadran solaire sur un mur nord. Le tracé d'un tel cadran est assez simple, s'assimilant à celui d'un cadran vertical extérieur.

Cadran analemmatique : un cadran analemmatique est un cadran d'azimut le plus souvent horizontal qui se rencontre fréquemment dans l'espace public, invitant le passant à jouer le rôle de gnomon du cadran (alternativement il est équipé d'un gnomon mobile). Il est constitué d'une ellipse (projection d'un cadran équatorial) sur laquelle figurent les marques horaires. Au centre de l'ellipse et dans la direction nord-sud, une « ligne-calendrier » sur la table du cadran comporte les douze mois de l'année. Pour lire l'heure, il faut placer le gnomon mobile (ou le passant doit se placer) sur la bonne date, l'heure pouvant être lue dans la direction de l'ombre du gnomon (ou du passant). Il est possible de créer un tel cadran sur un mur quelconque, mais son utilisation peut être délicate... Par ailleurs, le style peut être fixe, et c'est alors l'ellipse qui est mobile !

Cadran araignée : cadran d'azimut constitué le plus souvent d'une table circulaire horizontale au centre de laquelle est placé un gnomon vertical. À chaque mois de l'année correspond un cercle tracé autour du gnomon, sur lequel les marques des heures solaires ont été rapportées (le réseau des heures fait penser aux pattes d'une araignée). L'heure se lit à l'intersection de l'ombre et du cercle du mois considéré. Ce cadran peut aussi être réalisé sur un mur.

Cadran bifilaire : cadran dont la conception remonte au début du xxe siècle, où le style est remplacé par 2 fils parallèles à la table du cadran (horizontale le plus souvent), orthogonaux ou non (mais non parallèles !), et situés à des distances différentes de la table. C'est à l'intersection de l'ombre de ces deux fils que se lit l'heure sur les lignes tracées sur la table. Des cadrans bifilaires destinés à des murs déclinants et inclinés ont également été étudiés.

Cadran canonial : un cadran canonial, qui ornait (et orne encore) les façades sud de nombreux édifices religieux, en particulier en Europe, vers la fin du Moyen Âge, est constitué d'un demi-cercle (parfois d'un cercle complet) divisé en secteurs (la droite horizontale limitant le demi-cercle se situe au-dessus des secteurs), et d'un style perpendiculaire à la table fixé au centre du cercle. Un cadran canonial ne donne pas l'heure solaire mais indique notamment le début des actes liturgiques (qui n'avaient donc pas lieu à la même heure tout au long de l'année).

Cadran commémoratif : un cadran commémoratif est un cadran solaire dont une fonctionnalité permet de commémorer un événement ayant eu lieu, ou survenant à une heure et une date donnée. Par exemple, un cadran solaire installé sur le bord de mer à Port Hueneme en Californie, près de l'endroit où le vol 261 d'Alaska Airlines s'est écrasé le 31 janvier 2000, projette, à l'heure de l'accident, chaque 31 janvier, une ombre recouvrant une plaque rendant hommage aux victimes.

Cadran d'azimut : type de cadran solaire, également appelé « cadran de direction », indiquant l'heure d'après l'azimut du Soleil. Ces cadrans ont un gnomon planté verticalement. C'est une grande famille qui comprend les cadrans analemmatiques, les cadrans dont le tracé utilise une projection orthographique ou stéréographique, les compas solaires, les « cadrans araignées », etc.

Cadran de berger : cadran de hauteur composé d'un cylindre (sur lequel sont tracées les lignes horaires) surmonté d'une pièce pivotante comprenant un style horizontal. Les droites verticales du cylindre correspondent à des dates (chaque mois de l'année par exemple). Le cadran doit être vertical, le style mobile placé sur la date considérée et le style orienté vers le Soleil : l'heure solaire se lit à l'extrémité de l'ombre du style, sur les courbes horaires. Étant un cadran de hauteur, le cadran de berger ne nécessite pas de boussole, ne peut être utilisé qu'à une latitude donnée, et n'a qu'une faible précision de lecture autour de midi.

Cadran de hauteur : type de cadran solaire indiquant l'heure d'après la hauteur du Soleil. Le tracé d'un tel cadran est effectué pour une latitude donnée (à quelques variantes près qui intègrent un réglage en latitude) et le cadran ne pourra être utilisé qu'à cette latitude. Un cadran de hauteur n'a qu'une précision relative autour de midi solaire mais ne nécessite pas de boussole. Parmi les cadrans de hauteur les plus courants : le cadran de berger, l'anneau solaire dit « de paysan », le quadrant, le « navicula », le cadran de Regiomontanus, le « cadran capucin », divers cadrans utilisés en pendentif, etc.

Cadran équatorial : un cadran solaire équatorial est un cadran solaire le plus souvent à deux faces dont la table (circulaire ou rectangulaire) est parallèle à l'équateur terrestre et dont le style, perpendiculaire à la table, est parallèle à l'axe de rotation terrestre (donc incliné par rapport au plan horizontal d'un angle égal à la latitude du lieu). Les lignes horaires d'un cadran équatorial sont régulièrement espacées de 15° . Elles doivent être tracées sur les deux faces du cadran. Attention : l'ombre du style se déplacera dans un sens inverse (horaire - antihoraire) d'une face à l'autre et l'indication des heures devra en tenir compte ! Comme le cadran polaire, le cadran équatorial peut être utilisé en tout point du globe en réglant l'angle de la table avec le plan horizontal.

Cadran horizontal : un cadran solaire horizontal est un type très courant de cadran solaire, utilisé comme cadran de poche, ou installé sur une colonne de jardin, ou (dans sa version monumentale) dans l'espace public. Les lignes horaires sont tracées sur le plan horizontal, la ligne de midi étant dans la direction nord-sud. Le style est polaire dans la plupart des cas, c'est-à-dire incliné par rapport au plan horizontal d'un angle égal à la latitude du lieu. À l'inverse du cadran vertical, le cadran horizontal pourra fonctionner toute la journée, toute l'année !

Cadran lunaire : tout cadran solaire peut être utilisé comme cadran lunaire, c'est-à-dire qu'il permet 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. Il suffit pour cela d'avoir recours à un tableau de correction (qui pourra être reproduit sur la table du cadran) qui

indique la correction d'heure à effectuer (selon « l'âge » de la lune : le nombre de jours depuis la dernière nouvelle Lune) lorsqu'on utilise le cadran la nuit.

Cadran polaire : un cadran polaire est un cadran dont la table et le style sont tous deux inclinés selon l'axe de rotation terrestre et donc d'un angle avec le plan horizontal égal à la latitude du lieu. Les lignes horaires sont des droites parallèles, réparties symétriquement autour de la ligne de midi. Une fois tracé, un cadran polaire peut être utilisé en tout point du globe (quelle que soit la latitude) à condition bien entendu de veiller dans chaque lieu à incliner table et style parallèlement à l'axe de rotation terrestre.

Cadran polyédrique : un cadran solaire polyédrique est un cadran solaire réalisé sur un polyèdre (forme géométrique à trois dimensions constituée de faces planes polygonales). Il se présente comme un ensemble de cadrans solaires plans, chacun équipant une face du polyèdre (à l'exception de certaines faces, comme par exemple la face sur laquelle repose éventuellement le polyèdre, ou celles n'étant jamais éclairées par le Soleil). Des cadrans polyédriques de 6 faces (cubes) à 26 faces (rhombicuboctaèdres) sont assez courants et on a même réalisé récemment un cadran sur un polyèdre à 62 faces !

Cadran solaire : réalisation humaine de taille variable (du cadran de poche au cadran monumental dans l'espace public en passant par des instruments de différents types) qui permet d'indiquer le plus souvent l'heure solaire (et d'en déduire si on le souhaite l'heure légale) d'après la position du Soleil dans le ciel (angle horaire, hauteur, ou azimut).

Cadran vertical : cadran solaire dont la table est verticale. C'est l'un des types de cadrans solaires les plus fréquents, ornant les murs des maisons et immeubles, bâtiments publics, édifices religieux, etc. Il est équipé d'un style, ou de tout autre dispositif porteur d'ombre ou projetant une tache lumineuse. Un cadran vertical est dit méridional lorsqu'il est orienté plein sud, occidental lorsqu'il est orienté plein ouest, oriental lorsqu'il est orienté plein est, septentrional, lorsqu'il est orienté plein nord, déclinant dans tous les autres cas. Quand la table n'est pas verticale, c'est-à-dire lorsque son inclinaison n'est pas égale à 90° , le cadran est dit incliné.

Cadranier : un cadranier ou une cadranière réalisent un cadran solaire sur le plan technique et artistique et s'appuient sur des logiciens ou des gnomonistes pour reporter sur le cadran les indications d'heure ou de date. Certains cadraniers ont cependant développé des compétences de gnomoniste ou sont même, à la base, des gnomonistes.

Calendrier zodiacal : ce calendrier indique la position du Soleil dans le zodiaque, bande du ciel de 17° de largeur centrée sur l'écliptique et dans laquelle semblent se déplacer les planètes. Afin de définir une position, le zodiaque est découpé à partir du point vernal en 12 tranches de 30° , ou « signes » - Bélier, Taureau, Gémeaux, etc. - que l'on trouve quelquefois représentés sur les cadrans solaires avec arcs diurnes. Un signe dure environ 1 mois, temps mis par le Soleil pour le parcourir entièrement. Les 4 saisons de l'année débutent avec un nouveau signe et durent 3 signes entiers.

Centre d'un cadran : point particulier d'un cadran solaire à table plane et à style polaire où convergent toutes les lignes horaires ainsi que le style. Si le centre est à l'intérieur de la table, le cadran est dit « à centre » et c'est le point de fixation du style qui peut être maintenu dans sa position, si nécessaire, par une jambe auxiliaire. Si le centre est à l'extérieur de la table, le cadran est dit « sans centre » et le style ne peut être fixé que par une voire deux jambes. Dans certains cas, le style est réduit à un seul point matérialisé par l'extrémité d'une jambe, qu'on nomme alors « style droit », ou d'un œilleton. Les lignes horaires peuvent alors être limitées par

les deux arcs diurnes des solstices d'été et d'hiver et elles ne concourent que virtuellement au centre du cadran qui devient fictif.

Cercles indiens : la « méthode des cercles indiens » permet de déterminer la direction nord-sud facilement et avec une bonne précision. Un gnomon est fixé verticalement sur un sol horizontal. Un cercle (ou plusieurs pour améliorer la précision) est tracé sur le sol avec pour centre le pied du gnomon. On marque sur le sol les deux points où l'extrémité de l'ombre du gnomon rencontre, au cours de la journée, le cercle. Si M est le milieu de la droite passant par ces deux points, et P le pied du gnomon, la droite MP donne la direction nord-sud.

Changement d'heure : modification saisonnière de l'heure légale : pendant la période estivale une heure supplémentaire est ajoutée à l'UTC, c'est l'heure d'été. Par opposition, le reste de l'année c'est l'heure d'hiver. Le but est d'économiser l'énergie en déplaçant les activités humaines de la journée afin de limiter les besoins en éclairage. De plus en plus de pays, compte tenu des faibles économies réalisées, ont abandonné ou prévu (comme l'Union européenne) de le faire à court terme.

CHE, Cadran Horizontal Équivalent : il est possible de transporter en pensée n'importe quel mur parallèlement à lui-même sur Terre jusqu'au point où il sera horizontal. Il reçoit alors la lumière solaire exactement de la même façon qu'en son lieu origine, à une heure toutefois différente, mais les calculs sont plus simples.

Compas solaire : cadran d'azimut constitué d'une table circulaire graduée régulièrement sur son pourtour (de 0° à -180° et de 0° à 180°) au centre de laquelle est placé un gnomon vertical. La position de l'ombre sur le pourtour du disque, orienté selon la direction nord-sud et tenu horizontalement, donne simplement l'heure si l'on dispose d'une table de correspondance azimut - heure solaire (ou azimut - heure légale) pour la date et le lieu donnés (latitude). Réciproquement, si l'on connaît l'heure solaire, on pourra faire tourner le disque gradué jusqu'à obtenir l'azimut correspondant et l'on disposera alors d'une boussole solaire pour la navigation maritime.

Coordonnées écliptiques : couple des valeurs latitude et longitude écliptiques permettant de définir une direction dans le repère écliptique dont le plan de référence est l'écliptique et la direction origine le point vernal.

Coordonnées équatoriales : couple des angles déclinaison (astronomique) et ascension droite permettant de définir une direction dans le repère équatorial dont le plan de référence est celui de l'équateur et la direction origine le point vernal.

Coordonnées géographiques : ce sont la latitude et la longitude terrestres. La latitude est - en première approximation - l'angle au centre de la Terre entre l'équateur terrestre et le lieu. La longitude est l'angle au centre de la Terre mesuré sur l'équateur terrestre entre le méridien dit « origine » passant par Greenwich et le méridien du lieu. Ces deux angles, complétés par une valeur d'altitude, permettent de situer précisément tout point de notre planète.

Coordonnées horaires : couple des valeurs déclinaison (astronomique) et angle horaire permettant de définir localement une direction. Les coordonnées horaires constituent un intermédiaire entre les coordonnées équatoriales et horizontales. Le plan de référence est l'équateur, la direction origine est donnée par le demi-plan du méridien local.

Coordonnées horizontales : couple des angles hauteur (ou altitude) et azimut permettant de définir localement une direction ou, ce qui est équivalent, un point sur la sphère céleste. C'est un système de coordonnées locales dans lequel les coordonnées d'un astre (le Soleil par exemple) varient à chaque instant notamment du fait du mouvement de rotation de notre planète.

Courbe en huit : souvent appelée « analemme », elle désigne la courbe en forme de 8 (ou « courbe de Fouchy ») qui se trouve notamment sur les méridiennes de temps moyen. On peut aussi observer cette courbe en un lieu donné par les positions successives du Soleil à une heure légale fixe pendant une année complète. Elle représente l'évolution de l'équation du temps au cours de l'année.

Déclinaison astronomique : angle, exprimé en degrés, entre la direction considérée d'un astre (le Soleil par exemple) et le plan de l'équateur. La déclinaison est comptée positive du côté nord, négative du côté sud. C'est, avec l'ascension droite, l'une des deux coordonnées utilisées en astronomie dans le système de coordonnées équatorial.

Déclinaison d'un mur : la déclinaison (ou orientation) D d'un mur sur lequel est ou doit être installé un cadran solaire, également appelée « déclinaison gnomonique », est l'angle (compté positivement vers l'ouest) entre la perpendiculaire au mur et le « plan méridien » (plan vertical comprenant la direction nord-sud). Si $D = 0^\circ$ le mur est plein sud et le cadran est dit « méridional », sinon le cadran est dit « déclinant », vers l'ouest pour des valeurs de D allant de 0° à 180° , vers l'est pour des valeurs de D allant de 0° à -180° .

Déclinaison magnétique : c'est l'angle entre la direction du nord indiquée par l'aiguille d'une boussole, qui s'aligne avec le champ magnétique local, et la direction du nord géographique où se rejoignent tous les méridiens. La déclinaison magnétique dépend de la localisation géographique et elle évolue lentement avec le temps. Sa valeur est généralement indiquée en marge des cartes pour une date donnée avec sa variation annuelle. Elle permet de corriger l'indication de la boussole pour obtenir le véritable nord.

Devise : « C'est l'heure de bien vivre » est l'une des très nombreuses et variées devises de natures philosophique, morale, religieuse, citoyenne, humoristique, etc., accompagnant traditionnellement les cadrans solaires, en langue nationale officielle, langue régionale, ou latin (souvent). Elles figurent notamment sur la plupart des cadrans verticaux qui ornent les bâtiments privés, publics et religieux.

Écliptique : c'est le plan sur lequel la Terre tourne en un an autour du Soleil dans le système héliocentrique. Dans le système géocentrique, c'est le Soleil qui tourne autour de la Terre dans ce plan et dont le prolongement passe par les constellations du zodiaque qui ont donné leur nom aux signes (voir Calendrier zodiacal).

Équation du temps : différence entre le temps solaire moyen et le temps solaire vrai. Elle varie de -15 min à +15 min environ et son cycle est d'une année avec une légère évolution au fil des siècles. L'équation du temps résulte de l'excentricité de l'orbite terrestre et de l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre.

Équinoxe : quasi égalité des jours et des nuits partout sur le globe terrestre, lorsque le (centre du) Soleil est dans le plan de l'équateur terrestre (la déclinaison du Soleil est alors égale à 0°), soit aux environs du 20 mars et du 23 septembre. Son étymologie traduit sa signification : équi (aequus en latin) : égalité, nox : nuit. À ces dates, le cercle limitant le jour et la nuit (le terminateur) passe quasiment par les deux pôles terrestres.

Fuseau horaire : découpage théorique du globe terrestre en 24 bandes (ou fuseaux) de 15° de longitude s'étendant d'un pôle à l'autre. Chaque fuseau est centré sur un méridien dont la longitude est un multiple de 15° et dont l'heure solaire moyenne est attribuée au fuseau. L'heure légale d'un État est en principe l'heure du fuseau qu'il occupe géographiquement. Ce n'est pas le cas pour la France qui se réfère, comme beaucoup de pays d'Europe centrale, au fuseau 15° E.

Géocentrique : un système est dit géocentrique lorsque la Terre est considérée comme immobile, au centre de l'Univers. Cher à Aristote et Ptolémée dans l'Antiquité, le géocentrisme a été remplacé à la fin du xv^e siècle par l'héliocentrisme. Les formules trigonométriques n'ont pas de difficulté avec le géocentrisme, qui reflète bien la réalité visuelle sur Terre. Et c'est bien ce système-là que vous utilisez lorsque vous cherchez à connaître le déplacement du Soleil dans le ciel pour trouver une bonne place qui restera à l'ombre !

Gnomon : le terme désignait chez les Grecs de l'Antiquité la règle (au sens matériel ou moral), et par extension l'aiguille, le style du cadran solaire, dont l'ombre portée permet de lire l'heure. Il désigne souvent un simple bâton ou mât fixé verticalement sur le sol ou la table du cadran, dont l'ombre (dépendant de la direction du Soleil) permet de déduire l'heure (cadran d'azimut).

Gnomonique : aspects théoriques, science des cadrans solaires, relevant de l'astronomie de position : c'est la connaissance de la position du Soleil qui permet le tracé d'un cadran solaire.

Gnomoniste : spécialiste de la théorie, de la science des cadrans solaires, la gnomonique. Certains gnomonistes sont également cadraniers. Une majorité de gnomonistes ont été dans l'histoire (et restent aujourd'hui) logiquement des astronomes mais on trouve beaucoup de gens d'église qui ont maintenu et développé cette science autour du xv^e siècle. Enfin, de nombreux passionnés de mathématiques ou de simples curieux complètent cette grande famille.

Hauteur : angle, exprimé en degrés, entre la direction considérée et le plan de l'horizon, compté positif au-dessus de l'horizon, négatif en-dessous. C'est, avec l'azimut, l'une des deux coordonnées du système de coordonnées horizontales qui sont des coordonnées locales.

Héliocentrique : un système est dit héliocentrique lorsque le Soleil (helios en grec ancien) est considéré comme immobile, au centre de l'Univers. S'il est évident de nos jours (au moins pour la très grande majorité des humains...) qu'il en est bien ainsi, c'est en fait une idée anthropocentrique. Depuis l'extérieur du système solaire, le Soleil devient tout à fait banal...

Heure (ou temps) solaire (vrai) : heure donnée par la position du Soleil, plus précisément par son angle horaire. Les heures solaires sont de durée pratiquement égale et il est exactement midi quand le Soleil est dans le demi-plan du méridien local. C'est une heure locale car midi solaire se produit à des instants différents suivant la longitude.

Heure légale : heure officielle d'un État, ou d'une partie d'un État en cas de territoire très étendu. Elle est définie à partir de l'UTC auquel est généralement ajouté ou soustrait un nombre entier d'heures.

Heure sidérale : heure locale correspondant à l'angle horaire du point vernal. Il est 0 heure sidérale quand le point vernal est dans le demi-plan du méridien local.

Heures babyloniennes : heures locales qui décomptent le temps d'une journée en 24 heures égales à partir du lever du Soleil. Elles étaient utilisées par la plupart des nations orientales de l'Antiquité.

Heures italiques : heures locales qui décomptent le temps d'une journée en 24 heures égales à partir du coucher du Soleil. Elles étaient en usage en Italie jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.

Heures planétaires : une heure planétaire correspond au temps qui s'écoule entre les levers de deux points de l'écliptique distants l'un de l'autre de 15 degrés.

Heures temporaires : elles découpent en douze durées égales d'une part le jour clair et d'autre part la nuit. Pour ces deux parties de la journée, elles sont comptées de 1 à 12. Leurs durées évoluent donc avec les saisons et sont différentes entre le jour et la nuit, excepté aux équinoxes. Elles sont aussi dénommées heures inégales, antiques ou encore judaïques.

Inclinaison d'un mur : lorsqu'un cadran solaire est ou doit être installé sur un mur, il est important bien entendu de déterminer l'orientation du mur (sa « déclinaison ») afin de tracer correctement le cadran. Mais on oublie quelquefois de vérifier son inclinaison, le mur n'étant pas nécessairement bien vertical. L'inclinaison d'un mur est l'angle que fait une perpendiculaire au mur avec la verticale ; il est égal à 90° lorsque le mur est strictement vertical. Si l'angle est peu différent de 90°, il est courant d'installer une table légèrement inclinée par rapport au mur et dont la verticalité sera assurée.

Latitude écliptique : distance à l'écliptique, en degrés. Il est possible, quoique peu pratique, d'utiliser l'écliptique comme plan de référence pour situer les astres dans le ciel (le Soleil par exemple), avec deux coordonnées, latitude et longitude, comme sur Terre.

Latitude terrestre : distance à l'équateur (ou hauteur du pôle Nord), en degrés. Ne pas confondre la latitude géographique et la latitude géocentrique. La seconde revient à considérer la Terre comme une sphère parfaite alors qu'elle est un ellipsoïde de révolution. Il est possible de tenir compte de cela pour intégrer l'altitude dans les calculs.

Ligne d'horizon : la ligne d'horizon est ce que l'on aperçoit au plus loin (ligne de séparation entre une plaine et le ciel ou entre la mer et le ciel par exemple). Elle n'est pas dans le plan horizontal (plan local perpendiculaire à la verticale) à cause de la courbure de la Terre et de la topologie du lieu. Lorsque le Soleil est sous la ligne d'horizon, il ne peut éclairer un cadran solaire, ce qui amène souvent, dans le tracé d'un cadran solaire vertical notamment, à faire figurer la ligne d'horizon sur la table, afin de limiter le tracé des lignes à une « zone utile ».

Lignes (et courbes) horaires : ce sont les lignes tracées sur la table d'un cadran solaire et permettant de lire l'heure à l'ombre du style, de son extrémité, du point de lumière projeté par un œillette, etc. Elles sont le plus couramment tracées pour des heures solaires pleines, quelquefois des demi-heures. Elles peuvent être accompagnées ou remplacées, au niveau de la ligne de midi solaire (voire à celui de l'ensemble des heures pleines) une courbe en 8 qui permet d'intégrer l'équation du temps à la lecture.

Longitude écliptique : c'est la deuxième coordonnée écliptique, qui permet de situer les astres (le Soleil par exemple) dans le ciel.

Longitude terrestre : distance au méridien de Greenwich, en degrés, positive à l'ouest et négative à l'est. Mais depuis 1982, l'UAI (Union Internationale d'Astronomie) recommande de la compter dans le sens direct (antihoraire), de 0° à 360°.

Méridien : demi-cercle passant par les deux pôles géographiques et le lieu. L'autre demi-cercle s'appelle l'antiméridien. Le méridien dit « de Greenwich » passe par l'Observatoire royal de Greenwich à Londres (Angleterre) et sert d'origine pour la mesure de la longitude terrestre.

Méridienne : une méridienne est un cadran solaire qui ne marque qu'un instant de la course du Soleil dans la journée : midi solaire. Au début des horloges mécaniques, il était courant de régler horloges et montres à l'aide de méridiennes installées sur des édifices publics. Dans les jardins du Palais Royal à Paris, une méridienne particulière a été construite peu avant la Révolution française : à midi solaire, les rayons du Soleil enflammaient la mèche d'un petit canon qui annonçait ainsi midi, d'où l'expression « midi pétante »... Il existe par ailleurs des méridiennes de temps moyen (intégrant dans leur conception l'équation du temps).

Nocturlabe : « horloge nocturne » dont l'invention remonte au Moyen Âge et qui a été beaucoup utilisée dans la navigation maritime (les domaines des cadrans solaires et des instruments de navigation se sont mutuellement enrichis au cours des siècles). Ce n'est pas un cadran solaire, même si son concept est proche, puisque la détermination de l'heure n'est pas fondée pour un nocturlabe sur la position du Soleil le jour mais sur celle d'étoiles (celles de la Grande Ourse et de la Petite Ourse) la nuit.

Obliquité : l'écliptique est penché d'un angle de $23,44^\circ$ sur l'équateur céleste, qui est le prolongement de l'équateur terrestre dans le ciel. Cette obliquité varie d'environ 24° à 22° en près de 40 000 ans. Actuellement, cette obliquité diminue. C'est l'obliquité qui est à l'origine de l'existence des saisons sur Terre.

Œilleton : un œilleton équipe quelquefois l'extrémité du style d'un cadran, en particulier si son tracé comprend des arcs diurnes. C'est alors la tache lumineuse de cet œilleton (plutôt que l'extrémité du style) qui permettra de lire l'heure sur la table. Un tel œilleton peut être remplacé par tout dispositif de petite dimension, une petite boule par exemple.

Périgée, Périhélie : le périgée est le point le plus proche de la Terre pour par exemple un satellite naturel (Lune) ou artificiel, en orbite autour de notre planète. On parle de périastre pour tout autre objet céleste et de périhélie lorsqu'il s'agit du Soleil. Le périhélie de la Terre a lieu au début janvier, vers le 5, ce qui fait que l'hiver dure moins longtemps que l'été (dans l'hémisphère Nord).

Point vernal : correspond à l'équinoxe de printemps (20 mars le plus souvent). C'est le point où le Soleil semble traverser l'équateur céleste du sud vers le nord. Il y a déjà plus de 2 000 ans, ce point coïncidait avec l'entrée du Soleil dans la constellation du Bélier. Le point automnal correspond à l'équinoxe d'automne, vers le 23 septembre.

Pôles : points autour desquels la Terre tourne sur elle-même en un jour (pôle Nord et pôle Sud). Les pôles de l'écliptique sont les points où un axe perpendiculaire à l'écliptique traverse la voûte céleste (constellation du Dragon au nord et de la Dorade au sud).

Polos, Scaphé : le polos est l'un des tout premiers cadrans solaires qui aurait été découvert par les Babyloniens il y a plus de 2 500 ans et assez courant dans la Grèce antique. Il est constitué d'une demi-sphère creusée dans la partie horizontale d'un bloc de pierre, et d'un style vertical d'une dimension égale au rayon de la sphère, fixé au centre de celle-ci. Des versions tronquées d'un tel cadran (les scaphés chez les Romains) sont alors apparues. Elles sont limitées à la zone utile du tracé des lignes horaires, le style étant alors horizontal, fixé sur un bord de la demi-sphère. Ce type de cadran solaire (polos ou scaphé) est encore très utilisé en Corée, sous la forme de cadrans portatifs ou de cadrans monumentaux.

Précession des équinoxes : l'axe de rotation terrestre est soumis à un mouvement de rotation très lent (période de 26 000 ans environ, valeur actuellement admise) autour de la

perpendiculaire au plan de l'écliptique. La conséquence, appelée « précession des équinoxes », est que le point vernal se déplace sur l'écliptique dans le sens contraire à celui du Soleil, à raison d'environ $1,4^\circ$ par siècle. C'est elle qui fait varier, au cours du temps, l'étoile vers laquelle l'axe de rotation de la Terre pointe précisément.

Premier vertical : plan vertical orienté est-ouest.

Réfraction atmosphérique : phénomène de déviation de la lumière des astres, qui tend à augmenter leur hauteur apparente, surtout s'ils sont très bas sur l'horizon. La réfraction atmosphérique dépend de plusieurs facteurs, dont la température et l'humidité. C'est un phénomène seulement mesurable, non calculable. Il y a toutefois des formules donnant une bonne approximation. Elle relève aussi les objets terrestres, ce qui permet notamment d'admirer la Corse, dans des conditions météorologiques très spécifiques, depuis « La Prom » à Nice !

Révolution de la Terre : notre planète tourne autour du Soleil en un an, soit environ 365,2422 jours d'un équinoxe de printemps à l'autre (année tropique). Ce chiffre décimal a conduit à convenir, tous les 4 ans, d'une année bissextile de 366 jours. Il faudra cependant compter 365,2643 jours pour que Terre et Soleil retrouvent la même orientation par rapport aux étoiles (année sidérale), la différence entre l'année sidérale et l'année tropique étant due à la précession des équinoxes.

Rotation de la Terre : la Terre tourne autour de son axe en 23 h 56 m 4 s. Comme elle tourne aussi autour du Soleil, elle doit encore tourner pendant 3 m 56 s pour reprendre sa place par rapport au Soleil.

Soleil : c'est « notre » étoile, autour de laquelle tout ce qui est humain tourne et beaucoup plus encore, comme planètes, astéroïdes, comètes, etc. Elle est composée d'hydrogène et d'hélium (c'est une « naine jaune » de notre galaxie, la Voie lactée). Soleil s'écrit avec une majuscule lorsqu'il s'agit de l'astre (« Le Soleil se lève, et je vais rester au soleil »). Par ailleurs, « soleil » est une unité de mesure physique.

Solstices : instant des déclinaisons maximales du Soleil qui correspond, dans les zones tempérées, à la différence maximale de durée entre le jour et la nuit. Les solstices se produisent aux environs du 21 juin et du 21 décembre. Comme les équinoxes, les solstices sont un instant sans durée. Son étymologie traduit sa signification : Sol : Soleil ; statum : statique. La hauteur du Soleil, à midi solaire, est à son maximum au solstice d'été et à son minimum au solstice d'hiver.

Sphère armillaire : utilisée dès le début de notre ère comme instrument astronomique, la sphère armillaire demeure aujourd'hui un très bon outil pédagogique, permettant de modéliser les différentes composantes de la sphère céleste locale et donc de mieux comprendre le mouvement apparent du Soleil (ou de la Lune) pour un observateur : plan horizontal, plan méridien, axe des pôles, latitude, équateur céleste, écliptique, cercles polaires et tropiques, etc. Elle sert souvent de base, dans des versions simplifiées, à la réalisation de cadrans solaires équatoriaux.

Sphère céleste : sphère théorique, centrée sur la Terre considérée comme ponctuelle, qui permet de représenter le ciel tel qu'il apparaît à un observateur terrestre. Sur la sphère, les directions deviennent des points et les plans des grands cercles. L'application des formules de la trigonométrie sphérique sur ces différents points et cercles permet d'obtenir les relations entre les différentes coordonnées.

Style : il désigne la tige dont l'ombre sur la table du cadran (ou une partie de l'ombre, celle de l'extrémité du style par exemple) permet de lire l'heure (voire également la date). Les styles sont le plus souvent « polaires », c'est-à-dire parallèles à l'axe de rotation terrestre (ils sont donc inclinés par rapport au plan horizontal d'un angle égal à la latitude du lieu). Certains styles sont équipés d'œilletons et c'est alors au niveau de la tache lumineuse que se lit l'heure. Le terme gnomon (voir sa définition) est quelquefois utilisé à la place de style.

Table d'un cadran : La table d'un cadran solaire est la surface sur laquelle sont tracées les lignes ou courbes horaires (ainsi que les indications éventuelles de dates) et comportant souvent une devise.

Temps solaire moyen : temps uniforme, comme celui des horloges, obtenu en lissant les faibles irrégularités du temps solaire vrai (mais dont l'accumulation atteint plusieurs minutes), de façon que le midi moyen corresponde à la moyenne des midis vrais sur un an (voir Équation du temps). Comme le temps solaire vrai, c'est un temps local.

Temps universel : ce temps désigne plusieurs définitions techniques (UT défini en 1884, UT1, UTC ou temps universel coordonné) qui peuvent être confondues tant que la précision d'une seconde est suffisante, ce qui est le cas en gnomonique. C'est le temps solaire moyen du méridien de Greenwich.

Terre : c'est notre planète (une des huit planètes du système solaire) formée il y a 4,5 milliards d'années et qu'il est si important de protéger... Elle est située à environ 150 millions de km du Soleil (dont la lumière met donc - à 300 000 km/s - 8 min environ pour nous parvenir), distance utilisée comme l'unité de longueur (AU ou UA) du système astronomique d'unités (1 UA = 149 597 870,7 km). Le diamètre moyen de la Terre, qui n'est pas strictement sphérique mais est un ellipsoïde de révolution, est de 12 742 km soit environ 110 fois plus petit que celui du Soleil. La Terre effectue une rotation sur elle-même et une révolution autour du Soleil. Terre s'écrit avec une majuscule lorsqu'il s'agit de la planète.

Tracé d'un cadran : il existe plusieurs façons de réaliser le tracé des lignes horaires, voire des arcs diurnes, sur la table d'un cadran solaire. Par exemple, un gnomoniste connaîtra bien entendu toutes les formules mathématiques permettant un tel tracé. Mais depuis l'avènement de l'informatique et le développement de logiciels spécifiques, tracer un cadran solaire est devenu un jeu d'enfant et quelques minutes suffisent, après avoir saisi les caractéristiques souhaitées du cadran et celles spécifiques à son installation (lieu, déclinaison éventuelle du mur pour un cadran vertical, etc.), pour obtenir un tracé précis qui pourra être reproduit facilement.

Zénith, Nadir : le zénith est le point de la voûte céleste situé à la verticale de l'observateur. L'opposé est le nadir.