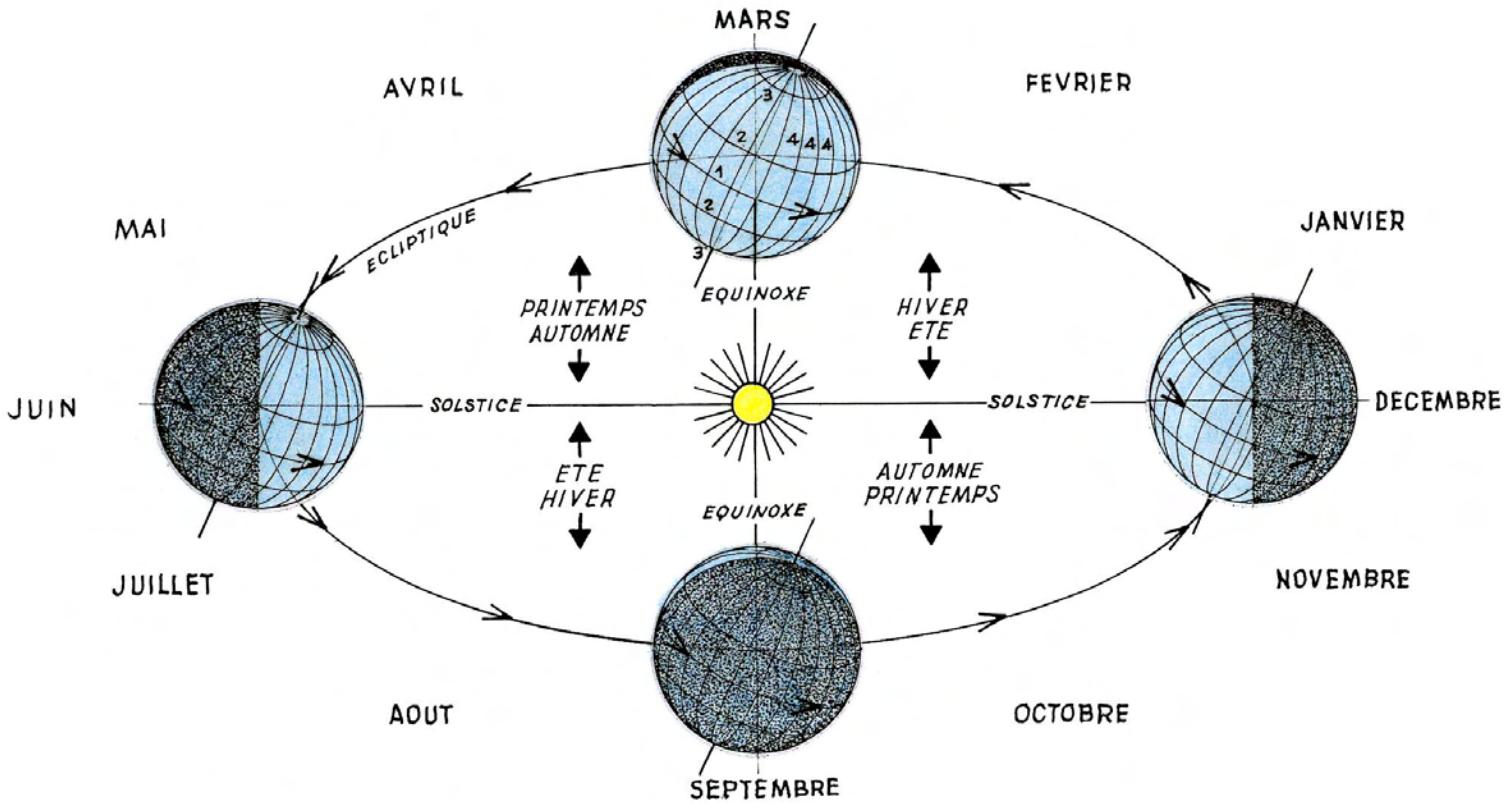


JOURENUI

FABIEN VIENNE

présentation / 03.2009

J O U R E N U I

JOURENUI restitue l'apparence des mouvements de la terre * par un système d'engrenage prenant en compte les moyennes des valeurs annuelles connues, abstraction faite des nombreuses variations réelles qui relèvent de la précision astronomique.

* Les principaux phénomènes cycliques intéressant la terre sont produits par la relation de 2 mouvements caractérisitiques :

- la rotation de la terre sur elle-même qui détermine les rythmes journaliers : jours, nuits, heures
- la translation de la terre autour du soleil qui détermine les rythmes annuels : saisons, dates

la principale caractéristique de la relation entre ces 2 mouvements est l'inclinaison de l'axe de rotation terrestre par rapport au plan de sa translation, sans laquelle les saisons seraient inexistantes et la durée des jours toujours égale à celle des nuits.

F O N C T I O N N E M E N T

Le globe terrestre JOURENUI tourne en même temps que la terre.

Il indique le jour, la nuit, les saisons, les mois, la date et l'heure en tous lieux et en temps réel.
Il est animé par un moteur électrique et "ensoleillé" par une ampoule intérieure commandée par un interrupteur.

L E S S A I S O N S E T L E S D A T E S

L'axe du globe, incliné de 66,56° (comme celui de la terre sur le plan de l'écliptique), passe par les pôles.
Il est animé de 2 mouvements :

- un mouvement de rotation sur lui-même, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, simulant la rotation de la terre en une journée de 24h de midi à midi *

- un mouvement de translation conique autour de l'écairage central, dans le sens des aiguilles d'une montre, simulant la trajectoire de la terre autour du soleil en 1 an de 365,25 jours.

A la base du globe, le repère - associé à ce dernier mouvement - indique sur le cadran annuel fixe couvrant le boitier moteur les saisons, les mois et les dates.

Pour régler la date, il faut ajuster le repère manuellement et le bloquer sur la graduation du cadran annuel en temps réel.

* Chaque jour la terre se déplace d'environ 1 degré sur sa trajectoire autour du soleil et fait ainsi 1 tour + 1 degré. Donc, en 365,25 jours la terre fait environ 366,25 tours sur elle-même

L E J O U R , L A N U I T E T L ' H E U R E

Le globe, lorsqu'il est branché sur le courant électrique, tourne sans interruption même lorsque son éclairage est éteint.
Lorsque l'éclairage est allumé les faces lumineuse et sombre, fixes à l'intérieur du globe, correspondent au jour et à la nuit sur terre.

L'anneau horaire entourant le globe, également fixe, indique le point subsolaire (soleil à la verticale) au centre de la face lumineuse à midi.
Les divisions 6h à l'ouest et 18h à l'est correspondent aux limites du jour et de la nuit.
Le jour, la nuit et l'heure solaire * sont indiqués simultanément sur toute la terre par la rotation du globe sur lui-même.
Tous les lieux de la terre situés sur le même méridien ayant la même heure, il suffit de suivre la direction de ce méridien vers l'anneau horaire pour lire l'heure.

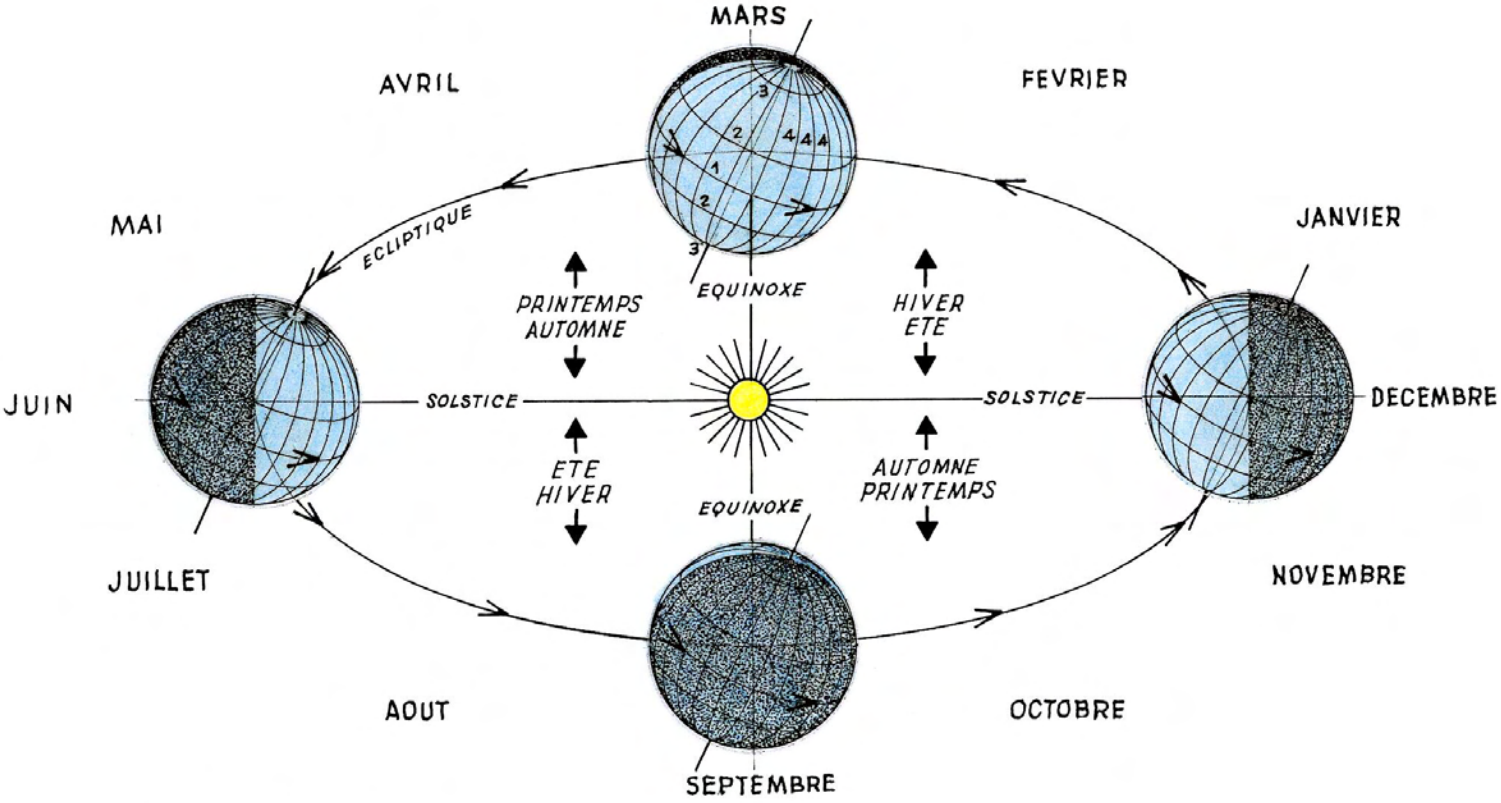
Pour régler l'heure, il faut tourner le globe manuellement de manière à faire correspondre le méridien avec la graduation de l'anneau horaire, en lieu et temps réel de l'heure solaire.

***** Du fait de la position de l'anneau horaire dans le plan de l'écliptique, toutes les 6 heures l'heure indiquée varie régulièrement de +10 et -10 minutes maximum par rapport à l'heure solaire habituellement mesurée dans le plan équatorial. Ces heures correspondent exactement lorsque l'anneau horaire est coupé par l'équateur et perpendiculairement par les méridiens.

F.V. Mars 2009

ROTATION ET TRANSLATION DE LA TERRE AUTOUR DU SOLEIL

VUES DE L'ESPACE



1 *EQUATEUR*
2 *TROPIQUES*
3 *CERCLES POLAIRES*
4 *FUSEAUX HORAIRES*

F.V. *MARS 2009*

ROTATION ET TRANSLATION DE LA TERRE AUTOUR DU SOLEIL VUES DE L' ESPACE

L E X I Q U E D E S C R I P T I F

Ecliptique - Trajectoire du centre de la Terre en translation autour du Soleil.

Année - Temps mis par la Terre pour faire le tour complet de l'écliptique : 365 jours et 6 heures environ.

Equateur - Grand cercle de la Terre, perpendiculaire à son axe de rotation, passant par le pôle Nord et le pôle Sud.

Meridiens - Demis grands cercles de la Terre, limités par les pôles Nord et Sud, numérotés de part et d'autre du méridien d'origine (Greenwich) de 0° à 180° de longitude vers l'ouest et vers l'est.

Jour - Temps mis par la Terre pour faire un tour sur elle-même, compris entre 2 passages consécutifs du même méridien, à l'aplomb vertical du Soleil : 24 heures environ.

Fuseaux horaires - Zones limitées par 2 méridiens espacés de 15°, divisant la Terre en 24 fuseaux dans lesquels l'heure est la même pour chacun.
Le changement de date correspond au méridien, + ou - 180° de longitude, situé à l'opposé du méridien d'origine.

Heure - Temps compris entre le passage des méridiens limitant les fuseaux horaires, à l'aplomb vertical du Soleil.

Paralleles - Cercles dans des plans parallèles à celui de l'équateur, numérotés de part et d'autre vers les pôles de 0° à 90° de latitude vers le Nord et vers le Sud.

Tropiques - Parallèles limitant la zone centrale de la Terre pouvant être à l'aplomb vertical du Soleil, situées de part et d'autre de l'équateur à 23,44° de latitude - tropique du Cancer au Nord et du Capricorne au Sud.

Cercles polaires - Parallèles limitant les zones polaires de la Terre, pouvant être ensoleillées ou non ensoleillées pendant 24 heures consécutives, situées de part et d'autre de l'équateur à 66,56° de latitude (ils sont également à 23,44° des pôles), cercle Boréal au Nord et Austral au Sud.

Equinoxes - Moments de l'année où l'équateur passe à l'aplomb vertical du Soleil, marquant le début du printemps et celui de l'automne, inversés pour chaque hémisphère et correspondant à la durée égale des jours et des nuits : 20/21 mars et 22/23 septembre.

Solstices - Moments de l'année où les tropiques atteignent l'aplomb vertical du soleil marquant le début de l'été et de l'hiver inversé pour chaque hémisphère et correpondant au plus grand écart de durée des jours et des nuits :
. 22/23 juin : tropique du Cancer - été, jours les plus longs dans l'hémisphère Nord et hiver, jours les plus courts dans l'hémisphère Sud
. 22/23 décembre : tropique du Capricorne, situation inversée dans chaque hémisphère.

Point subsolaire - Point de la Terre situé à l'aplomb vertical du Soleil. Il caractérise la position de la Terre par rapport au Soleil et ponctue les saisons, mais concerne uniquement la zone tropicale.

F.V. Mars 2009

ROTATION ET TRANSLATION DE LA TERRE AUTOUR DU SOLEIL **VUES DE L'ESPACE**

O R D R E D E G R A N D E U R S

Diamètre Terre :	12 700 Kms	=	**0,01**	**mètre**
Diamètre Soleil :	1 390 000 Kms	=	**1**	**mètre** (environ)
Distance T/S :	149 600 000 Kms	=	**100**	**mètres** (environ)

A l'équateur,

La vitesse de rotation de la Terre sur elle-même est de **17OO kms/heure** (environ)

Autour du Soleil,

En 1 an, le centre de la Terre parcourt environ 940 000 000 de kms, soit + de 2 500 000 kms/jour,
à la vitesse de **107 000 kms/heure** (environ)

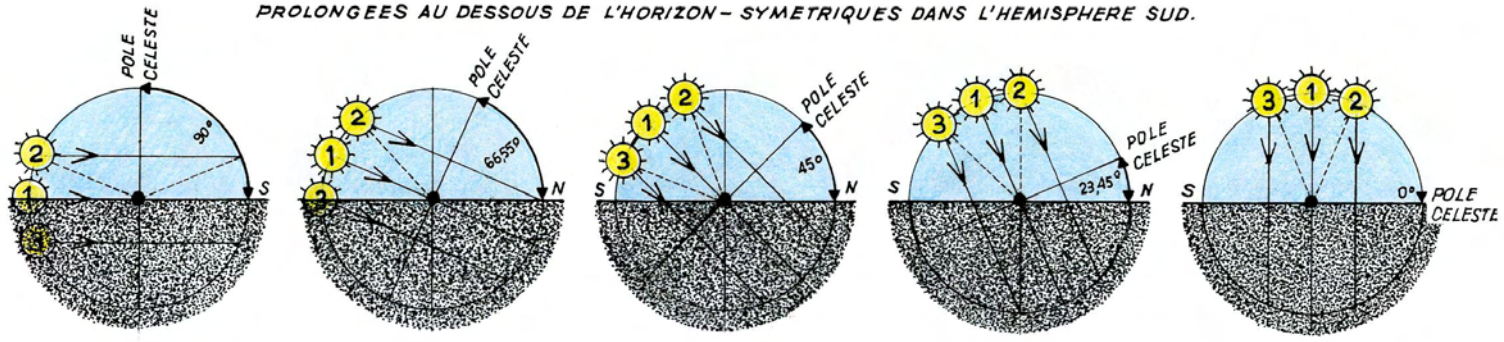
Le temps,

	Jours	Heures x 24	Minutes x 60	Secondes x 60
ANNEE	365,25	8766	525 960	31 557 600
JOUR	1	24	1 440	86 400

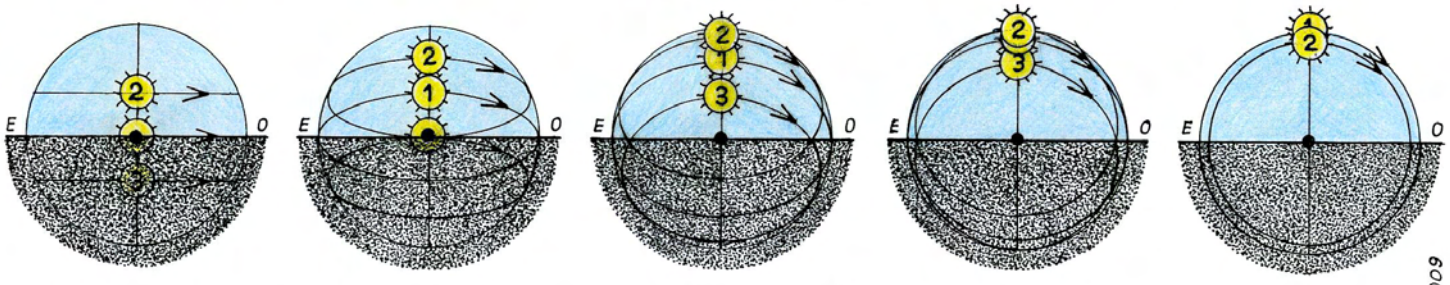
F.V. Mars 2009

TRAJECTOIRES APPARENTES DU SOLEIL AU DESSUS DE L'HORIZON DANS L'HEMISPHERE NORD

PROLONGEES AU DESSOUS DE L'HORIZON – SYMETRIQUES DANS L'HEMISPHERE SUD.



VUES VERS L'OUEST



VUES VERS LE SUD

POLE	CERCLE POLAIRE	ZONE TEMPEREE	TROPIQUE	EQUATEUR
LATITUDE 90°	LATITUDE 66,55°	LATITUDE 45°	LATITUDE 23,45°	LATITUDE 0°

F.V. MARS 2009

POSITIONS DU SOLEIL A MIDI : (1) *EQUINOXES 20 MARS & 23 SEPTEMBRE* (2) *SOLSTICE 23 JUIN* (3) *SOLSTICE 23 DECEMBRE*

TRAJECTOIRES APPARENTES DU SOLEIL AU DESSUS DE L'HORIZON

Les points de vue d'un voyageur terrestre

. En tous lieux, sauf aux pôles

Chaque jour le soleil décrit au-dessus de l'horizon une trajectoire en arc de cercle, depuis son lever à l'est jusqu'à son coucher à l'ouest, passant au milieu de sa course à midi par son point le plus éloigné de l'horizon.

La durée du jour (ou de la nuit) est proportionnelle à la longueur de l'arc parcouru par le soleil dans la journée.

Au moment des équinoxes l'arc de la trajectoire solaire est juste un demi cercle (+ ou - incliné sur la verticale), le lever et le coucher du soleil à l'horizon sont situés exactement sur l'axe est-ouest, les durées du jour et de la nuit sont égales.

L'angle visuel entre la position du soleil à midi au moment des solstices est toujours de 23°45 sur le méridien, de part et d'autre de la position qu'il occupe au moment des équinoxes, soit un angle visuel constant de 46°90 entre les positions extrêmes du soleil au solstice d'été et au solstice d'hiver.

La température sur terre est essentiellement liée à la présence du soleil et à l'angle d'incidence des rayons solaires avec le plan du sol, la température la plus élevée correspondant à celle du soleil vertical au zénith.

. Aux pôles Nord ou Sud

La trajectoire du soleil décrit, en 24 h, un cercle complet dans le plan horizontal.

Situé au niveau de l'horizon, au moment des équinoxes, ce cercle s'élève parallélement au-dessus de l'horizon jusqu'à 23°45 au moment du solstice d'été, puis descend et disparait sous l'horizon à l'équinoxe d'automne créant une alternance de jour et de nuit durant chacun environ 6 mois.

En fait, le temps que met le soleil à apparaitre ou à disparaitre sur l'horizon dure près de 2 mois, réduisant à 4 mois environ les périodes de jour et de nuit complètes.

Aux pôles, la hauteur constante du soleil au cours de la journée de 24h supprime tout repère de temps et d'orientation.

La température n'a de variations que saisonnière (jour et nuit polaires) et reste très froide l'angle d'incidence des rayons solaires au sol ne dépassant jamais 23°45 en été.

. Dans les zones polaires

La trajectoire du soleil s'incline situant, au moment des équinoxes, le lever et le coucher du soleil à l'horizon sur l'axe est-ouest, avec une durée égale du jour et de la nuit en 24h.

Comme aux pôles, cette trajectoire s'élève en été augmentant la durée des jours par rapport à celle des nuits jusqu'à décrire, dans la journée de 24h, un cercle complet culminant à 46°90 à midi et tangent à l'horizon sur le cercle polaire à minuit au moment du solstice d'été.

Inversement, durant l'hiver, la trajectoire du soleil disparait progressivement sous l'horizon augmentant la durée des nuits jusqu'au solstice d'hiver où le soleil affleure seulement l'horizon sur le cercle polaire à midi.

On peut noter que la trajectoire du soleil, formant toujours un cercle complet en 24h, apparait et disparait à l'horizon différemment du fait de son déplacement parallèle, limité par les solstices, de part et d'autre de la position centrale des équinoxes et en fonction de son inclinaison sur l'horizon.

. Dans les zones tempérées, entre le cercle polaire et le cercle tropical

Les changements d'inclinaison suivant la latitude et les déplacements parallèles saisonniers de la trajectoire du soleil augmentent ou diminuent la longueur de l'arc entre le lever et le coucher du soleil sur l'horizon et donc la durée correspondante des jours par rapport aux nuits.

Toujours égale au moment des équinoxes cette durée, aux latitudes moyennes, atteint une différence d'environ 8h au moment des solstices, soit 16h de jour pour 8h de nuit en été et l'inverse en hiver.

A midi, l'angle d'incidence des rayons solaires avec le sol peut varier de 0° en hiver sur le cercle polaire à 90° en été sur le cercle tropical.

Cette importante variation d'angle correspond à la grande amplitude des températures caractérisant les zones tempérées.

. **Dans la zone tropicale,** entre les cercles tropicaux nord et sud

L'inclinaison de la trajectoire solaire proche de la verticale et l'arc de ses déplacements parallèles proche du demi cercle, réduisent l'écart de durée entre le jour et la nuit au moment des solstices, le rapprochant de l'égalité toujours présente au moment des équinoxes.

A midi, au solstice d'été, le soleil culmine au zénith et s'en écarte au plus de 46°90 au solstice d'hiver.

. A l'équateur

La trajectoire du soleil décrit, toute l'année, de l'est à l'ouest un demi cercle dans le plan vertical.

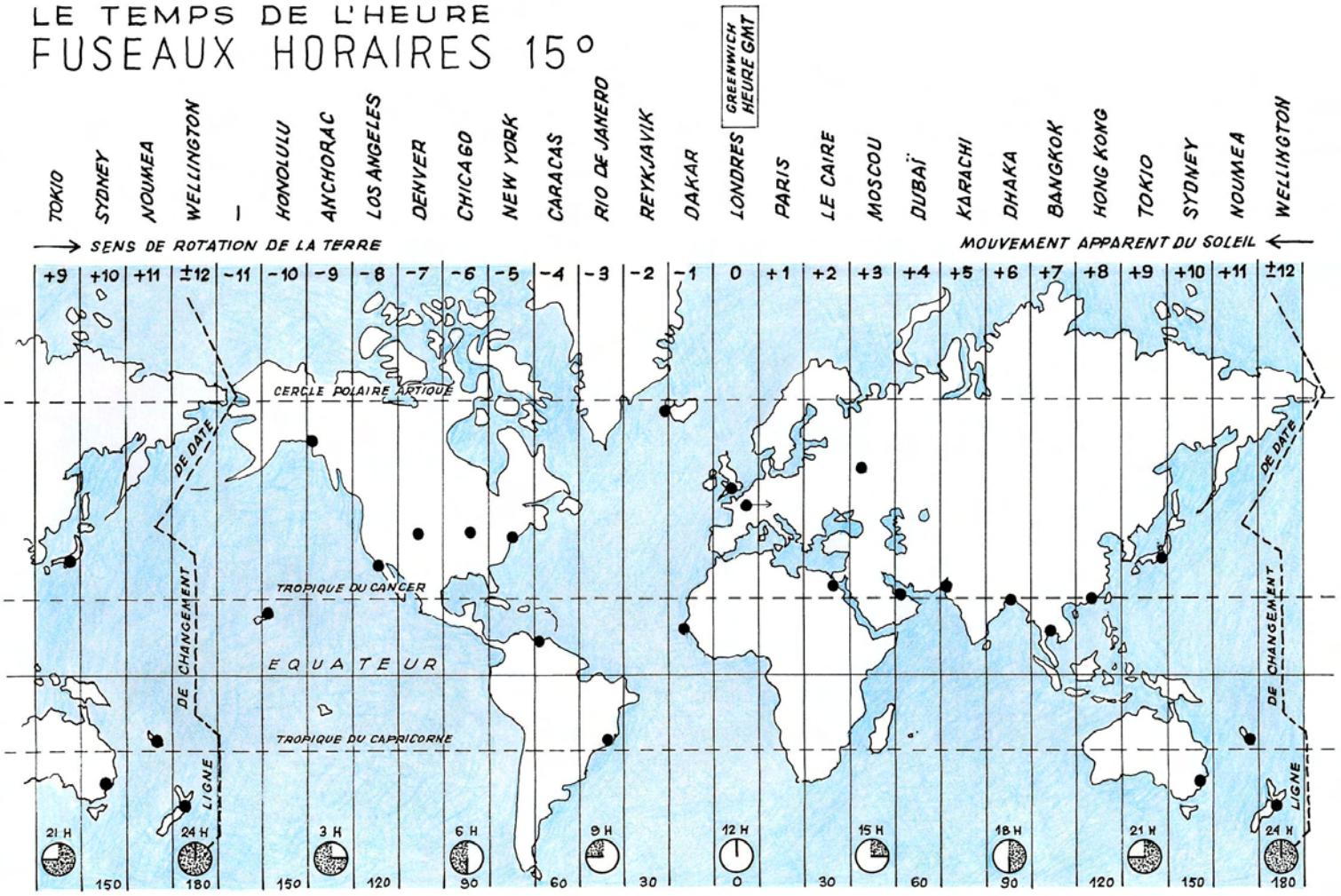
Situé sur l'axe est-ouest au moment des équinoxes avec le soleil à midi au zénith, ce demi cercle se déplace parallèlement vers le nord ou vers le sud au moment des solstices d'été et d'hiver, le soleil à midi ne se trouvant jamais à plus de 23°45 de la verticale.

Les durées du jour et de la nuit sont égales toute l'année, la température n'a de variation que journalière et est toujours tres élevée, l'angle d'incidence des rayons solaires au sol étant, à midi, toujours supérieure à 66°55

Tous les jours, le matin à 6 h et le soir à 18 h , le soleil apparait ou disparait sur l'horizon en 2 minutes environ

F.V. Mars 2009

LE TEMPS DE L'HEURE
FUSEAUX HORAIRES 15°



F.V. MARS 2009

LE TEMPS DE L' HEURE

Le temps de la terre est rythmé par les phènomènes naturels, principalement liés au soleil :

Le plus visible et le plus évident est l'alternance des jours et des nuits, du fait de la rotation de la terre, qui crée le temps de la journée.

La translation de la terre autour du soleil,durant un tour complet, crée le temps de l'année qui correspond régulièrement à 365 journées 1/4, environ.

L'inclinaison de l'axe de rotation de la terre, présentant alternativement l'hémisphère nord et l'hémisphère sud face au soleil, détermine le rythme des saisons qui divisent le temps de l'année en 4 parties ponctuées par les equinoxes entre les solstices.

Par contre, la division du temps de la journée en heures n'a pas d'origine naturelle :

Il est midi (ou minuit) toute l'année continuellement quelque part sur terre.
L'alternance des jours et des nuits, observable seulement par un spectateur terrestre, change s'il se déplace ou s'il reste immobile et le temps mesuré est alors différent..

Par convention, le temps moyen de la journée est divisé en 24 heures distribuées autour de la terre en 24 fuseaux horaires, axés sur des méridiens espacés de 15° marquant les heures.

Dans chaque fuseau l'heure est la même et varie avec son déplacement suivant le sens de rotation de la terre d'ouest en est, chaque méridien passant chaque jour à midi à l'aplomb du soleil.

Le changement de journée (de date) dans un fuseau horaire a donc lieu à minuit, au moment du passage de son méridien à l'opposé de midi.

L' heure, différente dans chaque fuseau horaire, a nécessité une référence fixe en tous lieux :

L 'heure de midi du méridien de Greenwich a été choisie comme origine 0 de l'heure GMT à partir de laquelle sont décomptées les heures des différents fuseaux, de 0 à 12 en + vers l' est et en - vers l' ouest.

Le méridien +/- 12, opposé à 180° au méridien de Greenwich, fixe la position sur terre de la ligne de changement de date.

Le voyageur qui franchit les fuseaux horaires vers l' ouest augmente la longueur des heures et vers l' est la diminue.

A l'instant où ce voyageur franchit la ligne de changement de date, il passe au lendemain vers l' Ouest et à la veille vers l' est, à la même heure.

Sur terre, la durée de l'heure est fonction de la direction et de la vitesse de déplacement du voyageur.

F.V. Mars 2009

***** Cette note ne prend en compte que la géométrie mécanique du temps en rapport avec l'heure solaire.
L' Histoire du temps est une autre histoire ....