



Le ciel de février 2014

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

03 18:37 Minimum de l'étoile variable Algol (bête de Persée)

04 00:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)

04 05:46 Rapprochement entre Mars et Spica (dist. topocentrique centre à centre = 4,6°)

06 20:22 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

08 21:25 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

09 20:03 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

11 05:06 Début de l'occultation de 26 Gem (magn. = 5,20)

12 06:10 Début de l'occultation de 68 Gem (magn. = 5,27)

12 06:10 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406231 km)

13 00:00 Plus grand éclat de VÉNUS (magn. -4,68)

13 21:30 Début de l'occultation de 60 Cnc (magn. = 5,44)

13 22:39 Fin de l'occultation de 60 Cnc (magn. = 5,44)

14 05:30 Début de l'occultation de 76-kappa Cnc (magn. = 5,23)

14 06:30 Fin de l'occultation de 76-kappa Cnc (magn. = 5,23)

00:53 PLEINE LUNE

15 04:51 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

Sommaire:

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes comètes
- Utiliser des jumelles
- Planètes,
- Carte du ciel
- Le Soleil dans tous ses états
- Visitons les constellations d'hiver suite
- Le saviez-vous
- Des livres à lire

jj hh:mm

- 15 21:22 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = $3,7^{\circ}$)
- 18 02:44 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 19 01:03 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
- 20 23:33 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 21 16:14 Comète C/2012 X1 LINEAR à son périhélie (dist. au Soleil = 1,599 UA; magn. = 11,6)
- 21 23:03 Opposition de l'astéroïde 2 Pallas avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,172 UA; magn. = 7,0)
- 22 18:15 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
- 23 19:11 CONJONCTION entre Neptune et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = $0,7^{\circ}$)
- 23 20:23 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 25 22:27 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 27 10:16 Opposition de l'astéroïde 349 Dembowska avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,114 UA; magn. = 10,3)
- 27 20:52 Lune au périgée (distance géoc. = 360440 km)

Etoiles filantes essaims et Comètes

Ce mois-ci, 2 essaims météoriques seront actifs: les alpha-centaurides (ACE) et les gamma-normides (GNO), malheureusement avec les déclinaisons respectives de leur radiant (lieu d'où ils semblent provenir), ils ne seront observables que dans l'Hémisphère sud.

QUE PEUT-ON VOIR AVEC DES JUMELLES ?

COMMENT RÉGLER SES JUMELLES ?

Cet instrument d'optique très compact, que l'on peut tenir à la main, permet de distinguer plus d'étoiles qu'à l'œil nu. On observe confortablement, les deux yeux ouverts, et l'image n'est pas inversée, ce qui est bien commode. Cependant, le faible grossissement des jumelles ($7\times$ à $10\times$ pour les plus courantes) ne permet pas de détailler les corps du Système solaire. Certes, la Lune dévoile quelques cratères et il est possible de distinguer les satellites de Jupiter ou le croissant de Vénus quand celle-ci est proche de la Terre. Mais c'est tout! Pas d'anneaux de Saturne ou de disque martien dans des jumelles! Leur domaine de prédilection est ailleurs: l'observation des étoiles sous un ciel noir, à la campagne. Car, grâce à leur champ très étendu, les jumelles n'ont pas leur pareil pour une plongée dans la Voie lactée ou pour l'exploration de l'amas des Pléiades comme de la galaxie d'Andromède.

COMMENT RÉGLER SES JUMELLES ?

Le réglage des jumelles peut être réalisé de jour, sur une cible éloignée de plusieurs kilomètres aux contours bien nets (arbre, maison, etc.). La première étape consiste à régler l'espacement entre les deux oculaires. Effectuez une mise au point rapide. Tenez fermement les deux corps des jumelles et faites-les pivoter autour de l'axe central: quand l'écartement sera bon, vous ne peinez plus à voir une seule image les deux yeux ouverts. La seconde étape est la mise au point fine pour chaque œil, que l'on réalise grâce à l'oculaire mobile (celui de droite, qui possède une petite graduation). Si votre vision est parfaite, contentez-vous de mettre la graduation sur zéro. Dans le cas contraire, mettez son cache à l'objectif de droite, et faites la mise au point avec la molette centrale. Mettez ensuite le cache sur l'objectif de gauche et faites la mise au point uniquement en tournant l'oculaire mobile. Vous y êtes! Si vous prêtez vos jumelles, pensez à noter la valeur de la graduation pour chaque observateur afin de gagner du temps les fois suivantes.

COMMENT BIEN OBSERVER ?

Les caractéristiques des jumelles sont données par le produit de deux chiffres, indiqué près des oculaires: le grossissement multiplié par le diamètre des objectifs (en mm). Plus les jumelles ont de petits objectifs et grossissent peu, plus il est aisé d'observer avec sans fatiguer ni trembler... mais moins on voit de choses dans le ciel! Un grand classique en astronomie est le modèle 10×50 . Pour ne pas fatiguer et limiter les tremblements de l'image, n'hésitez pas à vous accouder à

un support (table de jardin, capot d'une voiture...), quitte à observer à genoux. Confort et précision optimale seront obtenus en fixant vos jumelles sur un trépied photo. Toutefois, il demeure difficile de pointer des astres situés très haut dans le ciel, car les oculaires viennent alors très près du trépied. Pour observer vers le zénith, préférez au trépied une bonne chaise longue. Vous pourrez laisser reposer les oculaires contre vos yeux et n'utiliser vos mains qu'en soutien.

Visibilité des planètes et des astéroïdes remarquables

Mercury bien visible le soir puis plonge vers le soleil revient à l'aube en fin de mois(Sagittaire, Capricorne)

Vénus : basse à l'aube, sa taille apparente est énorme le 1er février diminue de jour en jour mais gagne en hauteur(Sagittaire, serpenaire).

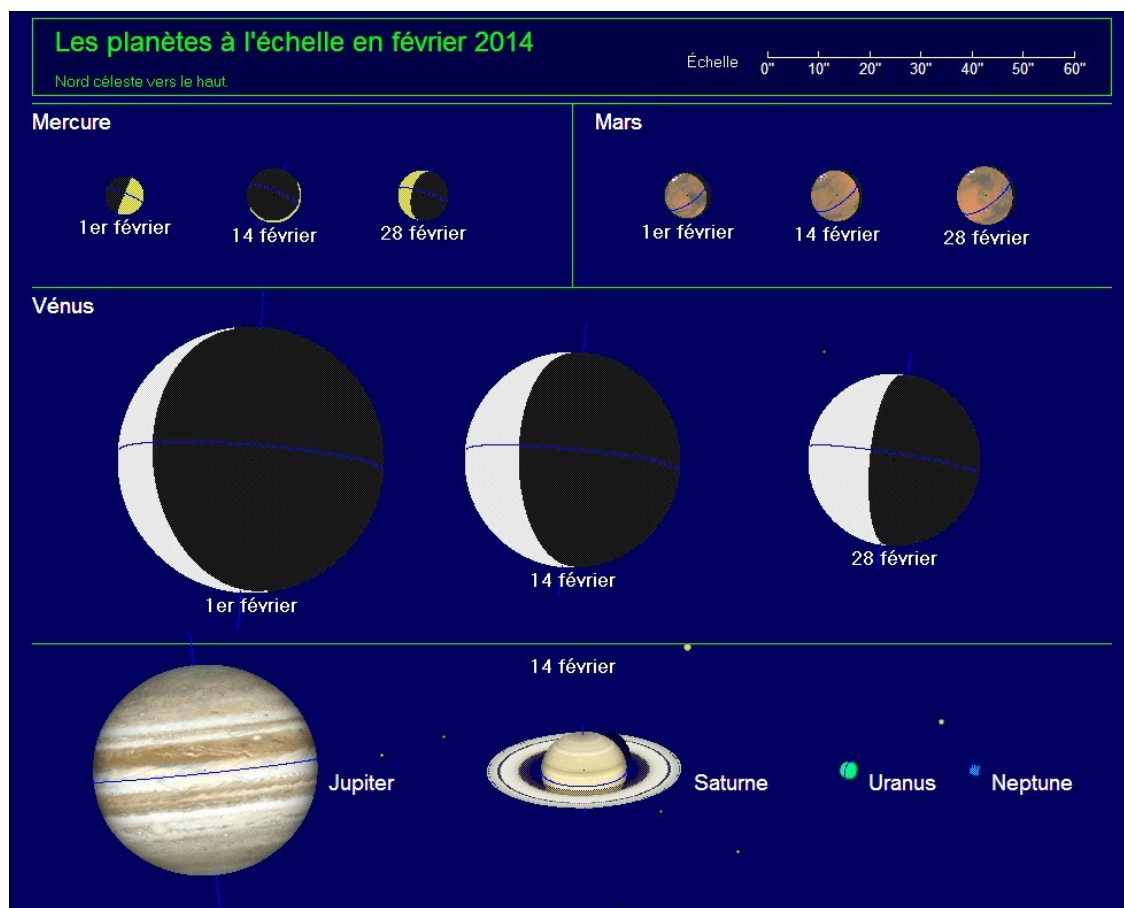
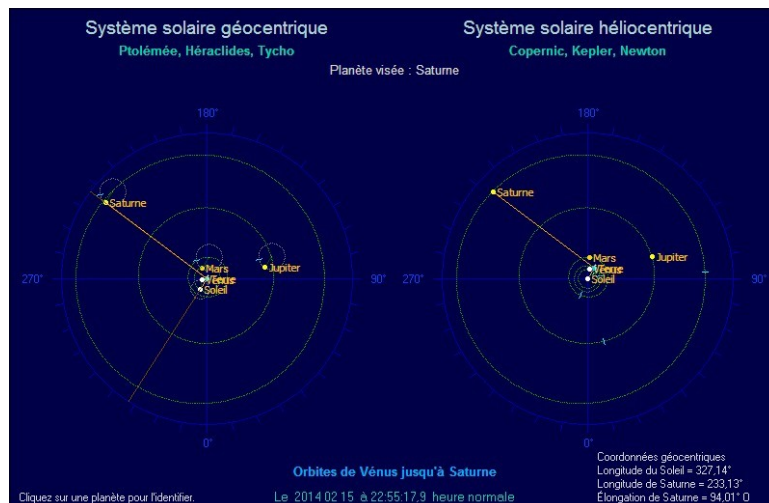
Mars culmine en fin de nuit. Sa taille apparente permet de belles observations. (Vierge)

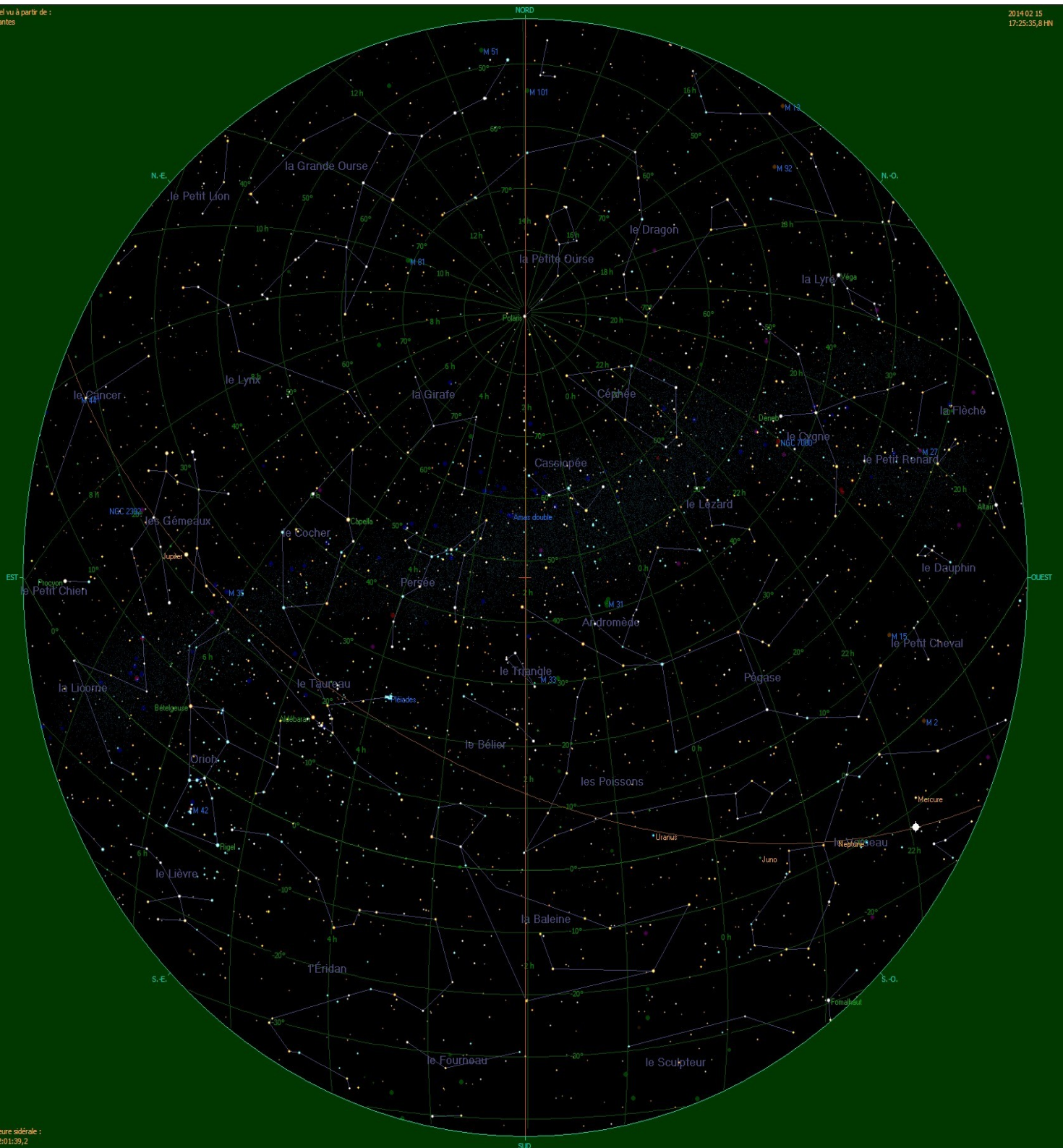
Jupiter passera à l'opposition le 5 janvier 2014. Ses conditions d'observation sont donc optimales.(Gémeaux).

Saturne : s'approche du méridien devient intéressante au télescope en fin de nuit. (Balance).

Uranus : décline rapidement en début de nuit, (Poissons)

Neptune trop proche du soleil pour être observée (Verseau).





Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

LE CIEL DE RHUYS Page 5

LE SOLEIL DANS TOUS SES ETATS

Plan : 1. Le Soleil dans quelques civilisations anciennes

2. L'étude physique du soleil

3. Applications modernes de l'énergie solaire

1°) Le Soleil dans quelques civilisations anciennes .

Il faut remonter très loin dans le temps pour se rendre compte que des peuples adoraient le Soleil ». Des temps néolithiques des menhirs (N'a-t-on pas près de Kerblay notre « men héol, pierre du Soleil) aux temps pas si lointains.

En Amérique du Nord les indiens le vénèrent avec leur « danse du Soleil », au centre les Mayas et les Aztèques font un culte pas très glorieux avec le soleil (rites sanguinaires.....), enfin les Incas (qui ne connaissaient pas la roue mais adoraient le cercle solaire) dont le chef est le fils du soleil, observeront un absolutisme tyrannique équivalent à celui du Pharaon en Egypte .

En Arabie pré-islamique, en Chaldée chez les Hébreux, puis en Grèce (Bacchus) et à Rome avec le culte de Mithra, le Soleil a été adoré.

Enfin il ne faut pas oublier nos Celtes avec leur dieu célèbre Bélénos.

2°) Etude physique de notre Soleil

2.1 Situation du Soleil dans notre galaxie

Notre galaxie se nomme la Voie Lactée, ce nom est dû à son aspect « laiteux » quand on l'observe dans le firmament.

Dans notre galaxie qui contient des milliards d'étoiles, l'étoile solaire est située sensiblement au 1/3 de l'axe médian de la forme spiralée de la galaxie .

Le Soleil est une étoile qui fait partie des « naines jaunes » , c'est la plus étudiée dans divers observatoires astronomiques. On peut citer les observatoires de Paris, Nice et le Pic du Midi en France .

2.2 Constitution du Soleil

Issu d'un nuage primitif par contraction il y a environ 5 milliards d'années, il est constitué d'un noyau de rayon = 160.000 km. L'enveloppe est constituée d'hélium et d'hydrogène. Le Soleil perd de sa masse, il va devenir une étoile naine « Rouge », puis « Blanche », sa luminosité va décroître. C'est en fait un réacteur nucléaire .

2.3. Mesures dimensionnelles associées.

Il s'agit des mesures de distances notamment Terre-Soleil, de sa masse, de son diamètre entre autres .

La mesure de la distance Terre-Soleil .

La première méthode non sujette à de grosses incertitudes a été mise au point par Jean Picard, Jean- Dominique Cassini et Jean Richer en 1672. Jean Richer parti à Cayenne et Jean- Dominique Cassini resté à Paris profitent du passage de mars au plus proche de la terre pour mesurer sa parallaxe.

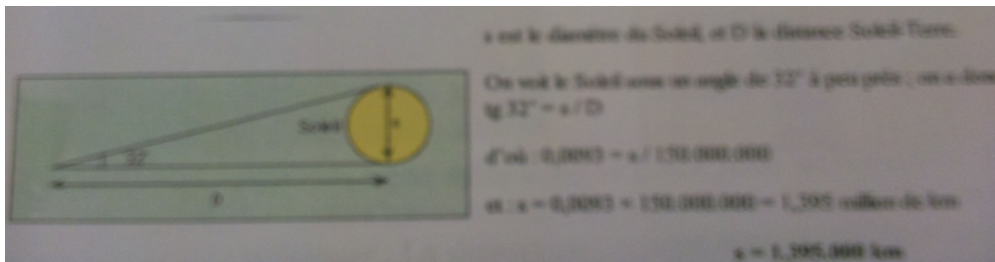
Ces observations simultanées leur permettent de déterminer les dimensions du système solaire et notamment la distance entre la Terre et le Soleil avec une bonne approximation (130 millions de km contre près de 149,6 millions pour la valeur actuelle) . Cette mesure tire partie de la 3ème Loi de Képler (1) appliquée à la révolution de la Terre et de Mars autour du Soleil.

Le Rayon Solaire : En astrophysique , le rayon solaire est l'unité de longueur conventionnelle mais utilisée pour exprimer la taille des étoiles . Elle est égale à la longueur du rayon du Soleil . Par exemple une étoile de diamètre dix fois plus élevé que le Soleil aura un diamètre de 20 rayons solaires . . Le rayon solaire se note : $R_{\odot}$, R étant la notation classique du rayon et $\odot$ le symbole astronomique du soleil. Les premières mesures précises du diamètre solaire furent effectuées au XVII ème siècle par Jean Picard . Le satellite français d'étude du Soleil a été nommé en son honneur « Picard » . Ce satellite comporte un instrument spécial pour la mesure du diamètre du soleil.

Sa valeur est environ $R_{\odot} = 6,960 \times 10^8$ m ou 0, 00465247UA soit environ 109 fois celui de la Terre ou un peu moins que dix fois celui de Jupiter. Il varie légèrement entre les pôles et l'équateur à cause de sa rotation , ce qui crée un aplatissement de l'ordre de 10 parties par million . Le satellite Soho fut utilisé pour mesurer le diamètre du Soleil en chronométrant les transits de Mercure devant la surface du Soleil en 2003 et 2006 (les prochains en 2016 et 2019) . Le résultat mesuré donna un rayon solaire de 696342 plus ou moins 65 km .

D'autres phénomènes tels que les éclipses solaires peuvent permettre d'estimer le diamètre solaire . Les techniques actuelles les plus performantes permettent d'évaluer la valeur du diamètre solaire à plus ou moins 35 km.

Nota : Rappel de la méthode d'Aristarque de Samos (définie par la Lune)



La Masse du Soleil : Pour déterminer la masse d'un corps il n'y a pas beaucoup de méthodes directes . La mécanique nous donne la solution en observant le mouvement d'un autre corps. La gravitation universelle de Isaac Newton nous dit que les paramètres de l'orbite dépendent de la masse du corps central. La planète subit 2 forces , la gravité de l'astre central et la force centrifuge . Cette dernière est une expression de l'inertie qui tend à faire aller la planète en ligne droite, donc on s'éloigne de l'astre central . Puisque la planète tourne toujours sur la même orbite, c'est que les deux forces s'équilibrent . Prenons le cas le plus simple d'une orbite circulaire (ce qui est acceptable pour les planètes sauf Mercure et Pluton) .

La force centrifuge exercée sur un corps de masse m à la distance r du centre de rotation (provenant de l'inertie) est : $f_c = -m \cdot \omega^2 \cdot r$ où ω est la vitesse angulaire : angle dont tourne la planète par unité de temps.

La force de gravitation produite par un corps de masse M sur un corps de masse m à la distance r est : $f_g = G \cdot M \cdot m / r^2$

La constante de gravitation universelle qui vaut : $6,67 \cdot 10^{-11}$ (puissance-11) dans le système d'unités international . L'équilibre entre les 2 impose : $-m \cdot \omega^2 \cdot r = -G M m / r^2$ d'où $\omega^2 \cdot r^3 = G \cdot M$

Si T est la période (durée de l'année), alors $\omega = 2 \pi / T$ (car l'orbite est circulaire)
alors $(2 \pi / T)^2 \cdot r^3 = G \cdot M$ d'où $M = 4 \pi^2 \cdot r^3 / G T^2$

Elle nous donne la masse du Soleil en considérant que la planète est une planète tournant autour , mais aussi les masses des planètes pourvu qu'elles aient au moins 1 satellite, elle n'est pas applicable à Mercure et à Vénus .

Application :

La Terre tourne autour du Soleil en $T = 365,25 \text{ j}$. Le rayon de son orbite est $r = 150.000.000 \text{ km}$, pour que la masse soit obtenue en kilos, il faut que la période soit exprimée en secondes et le rayon en mètres. Donc $T = 365,25 \times 60 \times 60 \times 24 = 31.557.600 \text{ sec}$

$$M = 4 \times 9,8696 \times 150.10^3 \text{ (puissance 9)} / 6,61 \cdot 10^3 \text{ (puissance 11)} \times (31.557.600)^2.$$

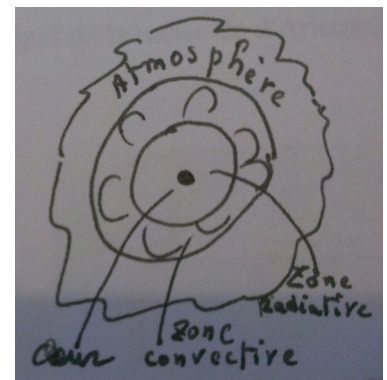
$$M = 1,3324 \cdot 10^{35} / 6,5828 \cdot 10^4 = 2,02 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

La valeur admise aujourd'hui est :

$$M_o = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg} \quad \text{on peut admettre}$$

$$M_o = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg sans faire d'erreur significative}$$

Composition chimique du Soleil : Le Soleil se divise en 1/3 parties qui sont à l'intérieur de la partie du Soleil visible. Le 4ème tiers s'étend très loin, il n'est visible que lors d'éclipses totales du Soleil. L'atmosphère est composée de plusieurs parties très différentes en épaisseur : la photosphère, la chromosphère et la couronne. Au centre du Soleil les atomes sont totalement ionisés et les photons passent sans encombre.



Le Cœur, partie centrale du Soleil dont le rayon est de $0,3 R_o$ (175.000 km). Son volume est seulement $2,7\%$ du volume total du Soleil. Sa densité est très forte, 160

$\text{g} \cdot \text{cm}^{-3} = 160$ fois celle de l'eau au centre, $10 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ à la périphérie, ce qui fait que le cœur contient 40% de la masse du soleil. La température voisine les 15 millions de degrés, assez pour déclencher des réactions nucléaires de fusion de l'hydrogène. C'est dans ce cœur qu'est produite l'énergie du Soleil, celle-ci traverse le cœur par diffusion radiative pour atteindre la 2ème zone. Les réactions qui se produisent modifient la composition chimique du cœur : l'hydrogène est transformée en hélium donc il y a de moins en moins d'hydrogène et de plus en plus d'hélium.

Le Soleil transforme ainsi à chaque seconde 4 millions de tonnes de sa masse en énergie rayonnée dans l'espace. Les réactions nucléaires produisent directement des photons gamma de très haute énergie. Si ces photons sortaient du Soleil, celui-ci serait invisible à

l'œil nu, mais de toutes façons il n'y aurait pas d'œil pour l'observer car toute vie est impossible sous les rayons gamma.

Les réactions nucléaires produisent aussi des neutrinos, particules très légères et neutres très impossibles à arrêter, insensibles aux interactions électromagnétiques . Au niveau de l'orbite terrestre , ce flux est énorme : 10 milliards de neutrinos par centimètre carré et seconde .

La zone radiative est trop froide pour produire des réactions nucléaires, c'est une zone transparente , amplificatrice de photons (visibles , UV et IR) qui ont la même énergie que les rayons gamma issus du cœur .

La zone convective : sa température baisse de 1 million de degrés à seulement 15.000 ° K , sa densité varie de $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ à $3 \cdot 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

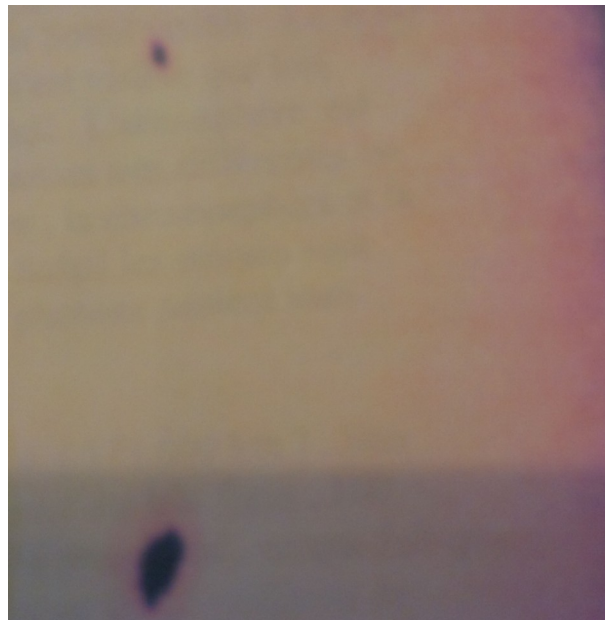
En résumé , si les 3 parties étudiées : zone du cœur , zone radiative et zone convective font que ces parties du Soleil peuvent s'assimiler à un réacteur nucléaire .

Le Soleil contrairement à la Terre n'est pas un corps solide , il consiste en une sphère de gaz limitée et une onde sonore s'y propage de manière analogique à ce qui se passe sur Terre .

Les ondes se réfléchissent à la limite de la sphère . Ces phénomènes très complexes sont étudiés grâce à la sismologie .

La zone photosphère : étymologiquement signifie « sphère de lumière » . C'est elle qui rayonne la presque totalité de la lumière solaire : 46 % dans le visible , 46% dans l'Infrarouge . Au dessous de la photosphère la matière est trop dense , donc opaque , et au dessus , elle est trop ténue pour émettre beaucoup de lumière . L'épaisseur de la photosphère est seulement de 350 km . A sa base sa température atteint les 8.000 ° K alors qu'au sommet elle n'est que de 4.500 ° K , ce qui provoque un assombrissement .

Les taches : celles-ci apparaissent noires à l'observation visuelle . En fait , elles sont très brillantes et ne semblent sombres que par contraste.. Par analogie avec la Terre, les taches ne se forment que sous les latitudes de 5 à 30 ° au nord et au sud de l'équateur . Il existe dans ces taches un puissant champ magnétique d'autant plus fort que la tache est étendue . Les dimensions des taches varient entre 5.000 et 50.000 km soit 10° à 1mn d'arc .Les plus grosses sont à la limite de la visibilité de l'œil nu (sans lentilles mais avec filtre)

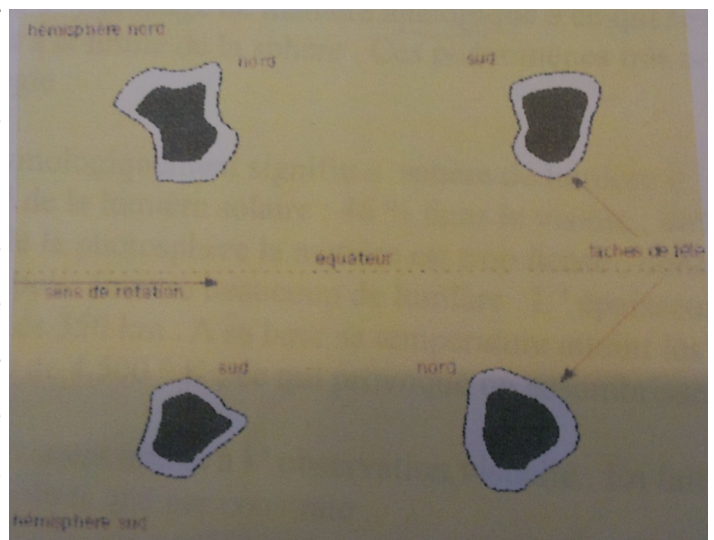


La durée de vie des taches : ce ne sont pas des phénomènes permanents , une tache apparaît sous la forme d'un pore (comme un petit trou noir dans la photosphère) . Ce pore se développe , reste stable un certain temps . Puis la pénombre apparaît striée par des filaments brillants radiaux . Rares au début , puis de plus en plus nombreux , ils finissent par envahir la tache et la faire disparaître . Les filaments constituent un écoulement de matière du centre vers le bord à une vitesse de l ' ordre de 2 km / s . Ils matérialisent les lignes de force des champs magnétiques radiales . Sa durée de vie est de l ' ordre de quelques jours à quelques dizaines de jours .

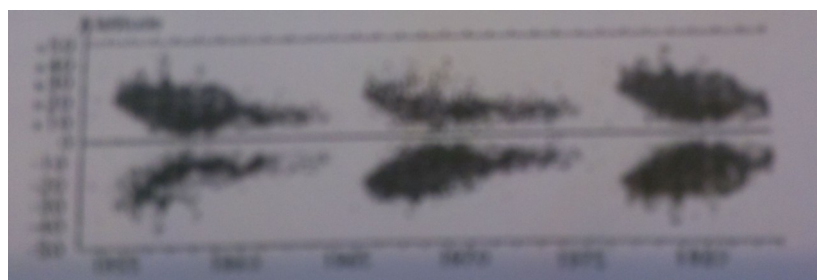
Formation des taches : Elles se forment par paires de chaque côté de l ' équateur du Soleil .

Elles présentent des polarités opposées . Ceci montre que le champ magnétique forme une boucle au dessus de la surface solaire , la traversant avec un pôle nord d'un côté et sud de l ' autre exactement comme un barreau aimanté possédant un pôle nord et un pôle sud . On

observe de plus que , lorsque la tache de tête est de type nord dans un hémisphère , la tache de tête est de type sud dans l ' autre . Pour expliquer comment se forment ces tubes de champ magnétique , il faut étudier les cycles solaires .



Le cycle solaire : observons maintenant le Soleil sur une grande échelle de temps . Ceci est fait depuis Galilée , on dispose donc d'une importante masse de données qui permettent d'établir son comportement dans le temps ; Considérons l'ensemble des taches . On remarque qu'à certaines périodes le Soleil en est dépourvu . Puis un beau jour une tache apparaît , puis une autre . On note leur position en Latitude souvent de l'ordre de 30°. Le graphique ci-dessus montre l'évolution de ces taches sur un demi siècle environ . On a l'impression de voir des ailes de « papillons » , les scientifiques l'ont d'ailleurs nommé « Diagramme Papillon » . Chaque point noir du diagramme est une tache .



On remarque que les taches commencent aux latitudes hautes et basses et se forment de plus en plus bas . En haut on voit qu'elles « disparaissent » tous les 11 ans environ. Ce cycle a été découvert par Heinrich Schwabe en 1843 . De 1650 à 1700 , on n'a pratiquement pas observé de taches sur le Soleil , c'est le « minimum de Maunder » . Cette date correspond au règne de Louis XIV (le Roi Soleil !) pendant lequel les hivers ont été très rigoureux . On a d'ailleurs nommé cette période le « petit âge glaciaire » . Par contre entre 1100 et 1250 on a noté une énorme activité solaire avec de très belles aurores boréales .

D'autres minima ont été notés :

Wolf de 1281 à 1347

Spörer de 1411 à 1524

Dalton de 1795 à 1830

Peu avant 1890 , Gustav Spörer et Walter Maunder ont analysé l'évolution des taches solaires et trouvé que l'absence de taches était corrélée avec un refroidissement du climat.

Ces observations ont été reprises par John Eddy qui a montré de plus une corrélation avec la proportion de Carbone 14 dans l'atmosphère dans les périodes où le Soleil présente peu de taches , la quantité de carbone 14 accumulée dans les cernes des arbres augmente .

L ' explication est simple : le carbone 14 est produit à partir du carbone 12 dans la haute atmosphère par les rayons cosmiques . Or ceux-ci sont déviés par le champ magnétique produit par le vent solaire . Donc : taches plus nombreuses, vent solaire plus abondant, rayons cosmiques davantage déviés, moins de carbone 14 .

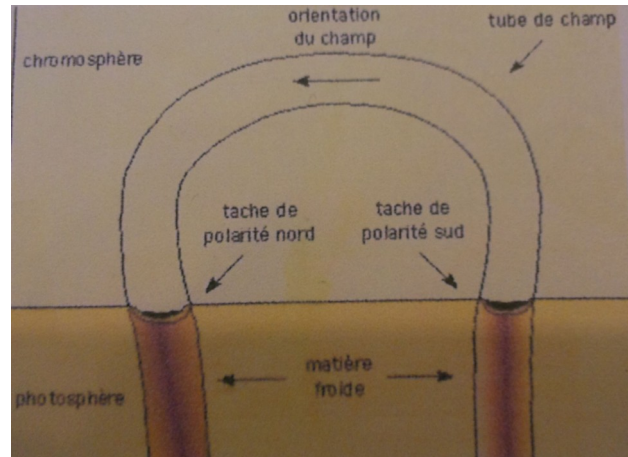
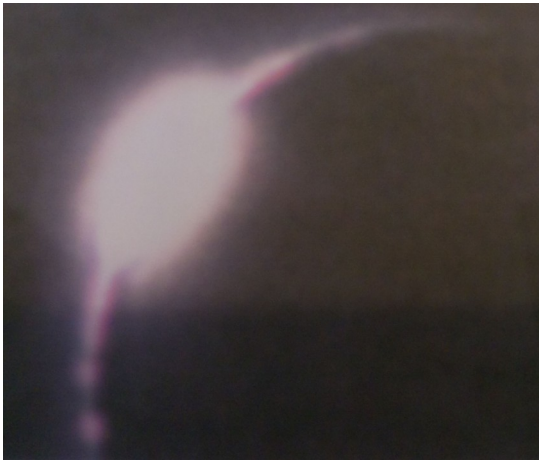
D'autres phénomènes peuvent également être observés sur la photosphère . Il s'agit :

-Les facules plus brillantes que la photosphère correspondant à des zones plus chaudes que la température moyenne de la photosphère de l'ordre de 1000°K . Elles apparaissent à des latitudes plus hautes (ou basses) au début d'un cycle solaire . Le mécanisme de formation est le même que pour les taches .

-Les granules ou grains de riz , ils pavent la surface du Soleil tantôt claires tantôt sombres . Vus depuis la Terre leur dimension ne dépasse pas 1 à 2 secondes d'arc . Leur durée de vie est de quelques minutes seulement . Ils sont responsables du « bouillonnement » intense de la surface solaire ;

Les grains de Bailly ne sont qu'une apparence fugace qui se produit avant la totalité d'une éclipse du Soleil . Ils sont dus au relief montagneux de la Lune , qui cache la couronne , l'éclipse est « totale » lorsqu'il n'y a plus de grains de Bailly.

« Diamant » produit par un grain de Bailly au début d'une éclipse totale du Soleil



La chromosphère c'est la couche solaire qui se place juste au dessus de la photosphère . C'est l'interface entre l'astre lui-même et l'espace . Toute l'énergie produite au centre doit passer par là pour s'échapper . La dispersion de cette énergie produit une très forte turbulence et ces zones sont beaucoup plus que celles du dessous (la faible densité permet cette agitation)

Chromosphère signifie « sphère de couleur » . L'essentiel de la lumière qu'elle produit est celle de la raie H alpha de l'hydrogène qui est rouge . La densité de la matière est évidemment décroissante quand on s'élève dans la chromosphère de 10^{-7} à 10^{-13} g.cm⁻³.

A cette baisse on devrait associer une baisse de température , mais ce n'est pas le cas , celle-ci augmente .

L'épaisseur de la chromosphère est de l'ordre de 6000 km . A la chromosphère on associe des « spinules » petits jets de gaz perpendiculaires à la surface et les « protubérances solaires » .



Cette photo a été prise à l'aide du coronographe du centre d'Astronomie Briançonnais

Les protubérances prennent des dimensions extraordinaires de l'ordre du rayon solaire . Le satellite SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) (Esa , Nasa) filme en permanence

l'activité solaire dans de nombreuses gammes de longueur d'onde . Sur l'image ci-dessus , on remarque la retombée de la protubérance vers la gauche qui retombe vers la photosphère en suivant les lignes de champ.

L'atmosphère : sous ce nom on désigne des structures complexes dont la densité est faible . En fait il n'y a pas de limite précise dans le soleil entre les différentes parties . Par définition l'atmosphère du Soleil commence là où le gaz devient assez transparent pour laisser passer les rayons lumineux . Ce qui est au dessous est opaque , par contre l'atmosphère est transparente et nous laisse voir une limite qu'on appelle justement la photosphère .

La couronne : c'est la partie externe de l'atmosphère du Soleil. C'est une région très curieuse dont les propriétés ne sont pas encore bien comprises.

Elle ne possède donc pas de limite supérieure précise mais elle est détectable à des distances atteignant plusieurs dizaines de rayons solaires, soit plusieurs millions de kms.

Sur la figure ci-contre on peut voir la couronne du Soleil pendant l'éclipse du 11 août 1999. On y constate des :

- éruptions solaires qui se manifestent sous des formes diverses, ce sont toujours des dé-



bordements d'énergie et des impacts de comètes qui sont assez fréquents.

Vent solaire : celui-ci a été mis en évidence par l'observation d'une comète dont la queue est toujours opposée au Soleil quelque soit la trajectoire de la comète. Le vent solaire est produit par l'agitation thermique de l'hydrogène qui atteint la vitesse de libération. Une vitesse normale est de l'ordre de 400 km/s mais dans les trous coronaux il atteint 700 km/s car ils sont accélérés par le champ magnétique.

3) Applications modernes de l'énergie solaire

Remarquons qu'avant l'invention des horloges, il y a plus de 3000 ans le cadran « solaire » était utilisé pour connaître l'heure du jour .

Outre le « bronzage » à l'aide de moyens naturels tels qu'exposition aux rayons solaires bienfaiteurs pour la santé des humains et animaux (fixation du calcium grâce à la vitamine D déclenchée par l'effet solaire) . Sans oublier la croissance des végétaux grâce à la photosynthèse .

Dans le cas des énergies renouvelables , le four solaire est une invention de la fin du 19ème siècle , on peut citer le « Pyrhéliophore » de M.A. Gomes dit « Padre Himalaya » physicien portugais . Il conçut le premier four solaire qu'il installa aux U.S.A. Et en France , c'étaient les prémices à l'installation des fours actuels d'Odeillo et Mont-Louis qui sont utilisés pour des expériences scientifiques et technologiques .

Enfin signalons les panneaux solaires qui fleurissent les toits de nos maisons fournissant l'électricité domestique voire industrielle .

(1) Rappelons l'énoncé de la 3ème Loi de Képler

Le carré de la période sidérale P d'une planète entre 2 passages successifs devant une étoile lointaine) est directement proportionnel au cube du $\frac{1}{2}$ grand axe de la trajectoire elliptique de la planète :

$(2 \pi / P)^2 . a^3 = k$ avec k constant .

Les lois de gravitation universelle énoncées par Isaac Newton permettent de déterminer cette constante en fonction de la constante gravitationnelle G , de la masse du Soleil M_o et de la masse de la planète m gravitant autour du Soleil selon $k = G (M_o + m)$ soit $M \gg m$ d'où $k = G.M_o$

En exprimant les distances en unités astronomiques et les périodes en années , la loi s'exprime très simplement : $P = \text{racine carrée de } a^3$

Nota : Cette 3ème loi s'appelle aussi Loi des périodes . Isaac Newton comprit le lien de la mécanique classique et la 3ème Loi de Képler . Il en déduisit la formule suivante :

$T^2 = 4 \pi^2 / G.M a^3$ plus généralement sous la forme $T^2/a^3 = 4\pi^2/G.M$

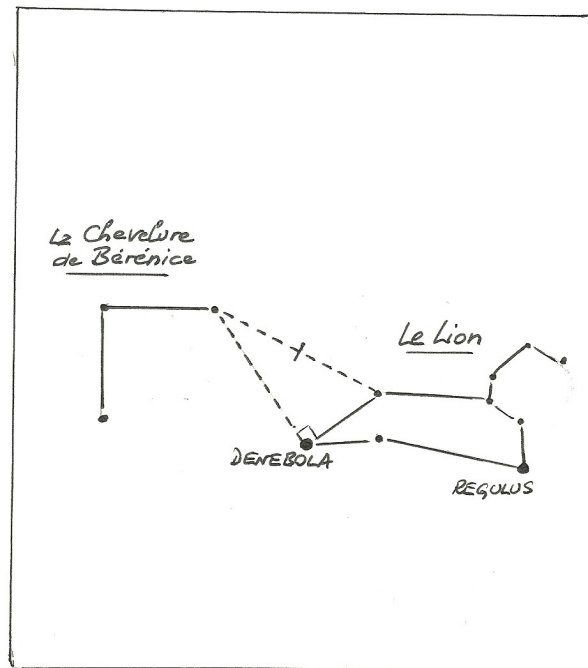
Serge Jacquelin

Constellations d'Hiver (3ème)

Utilisons une dernière fois le **LION** comme jalon de découverte, cette fois à l'aide du segment qui figure l'extrémité de son dos et s'achève avec l'étoile **Dénébola**. Soit un triangle rectangle dont l'un des côtés est ce segment, l'angle droit en **Dénébola** et l'hypoténuse (opposée à cet angle droit) d'une dimension double de celle du segment de fin du dos.

Le troisième sommet de ce triangle est l'extrémité de l'équerre que forme la constellation de

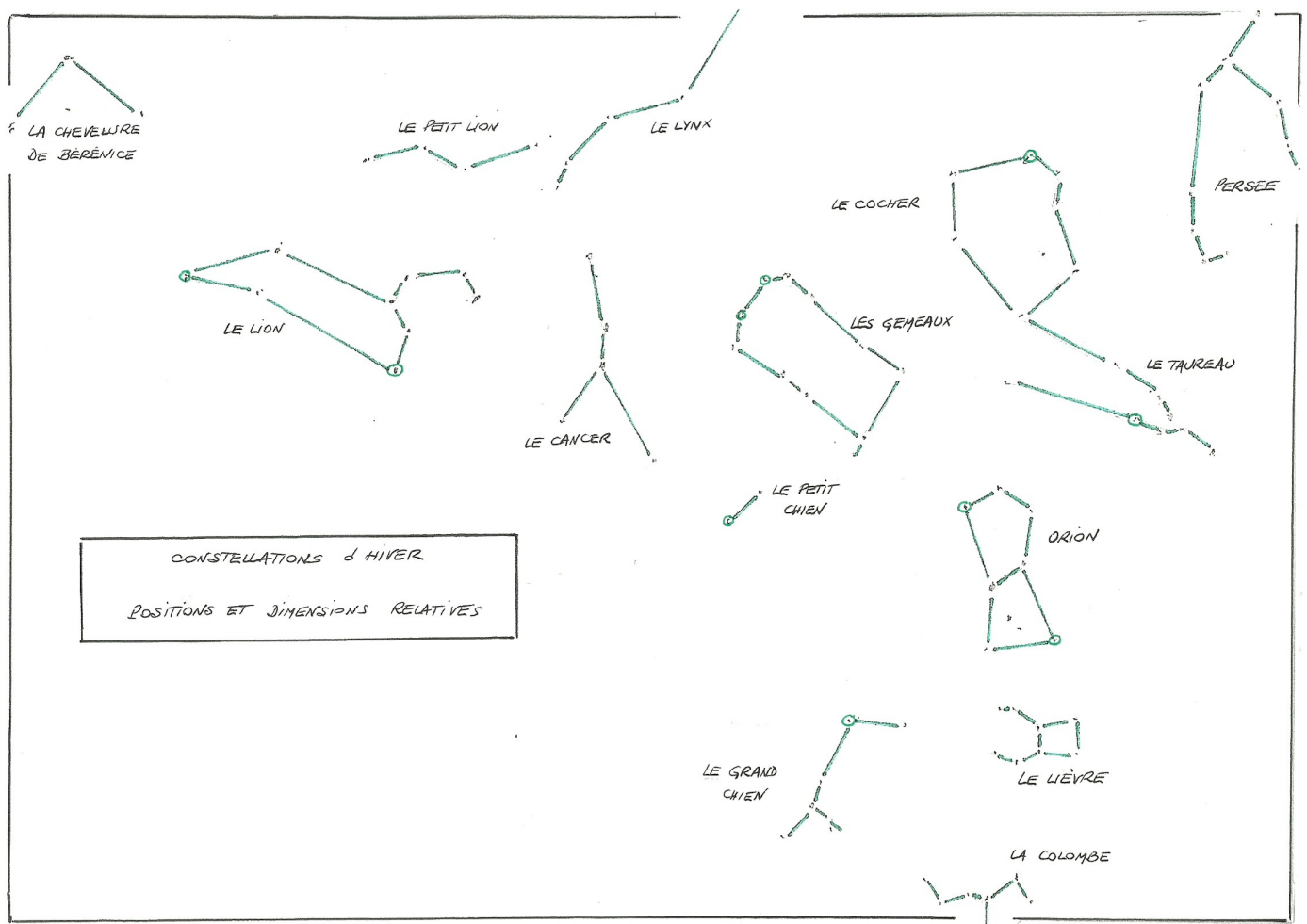
LA CHEVELURE DE BERENICE .



Nous venons de faire connaissance avec les seules constellations du ciel d'Hiver (au nombre de 14). Il en existe 84, dont 54 dans l'hémisphère Nord (celui que nous contemplons). Notre promenade n'est donc pas terminée.

La suite du périple reprendra avec les constellations de Printemps, plus facilement observables avec le retour des beaux jours.

La principale leçon de ces parcours doit nous rassurer . Elle nous confirme que les étoiles ne sont pas chaque nuit redistribuées sur la voûte du ciel, comme les boules du Loto, mais qu'elles sont fixes sur cette voûte et qu'elles maintiennent entre elles les mêmes positions relatives . Ainsi, apprendre le cheminement qui permet de passer de l'une à l'autre reste un apprentissage définitif, source de satisfactions et fondement de recherches futures plus approfondies .



Emmanuel Delgove

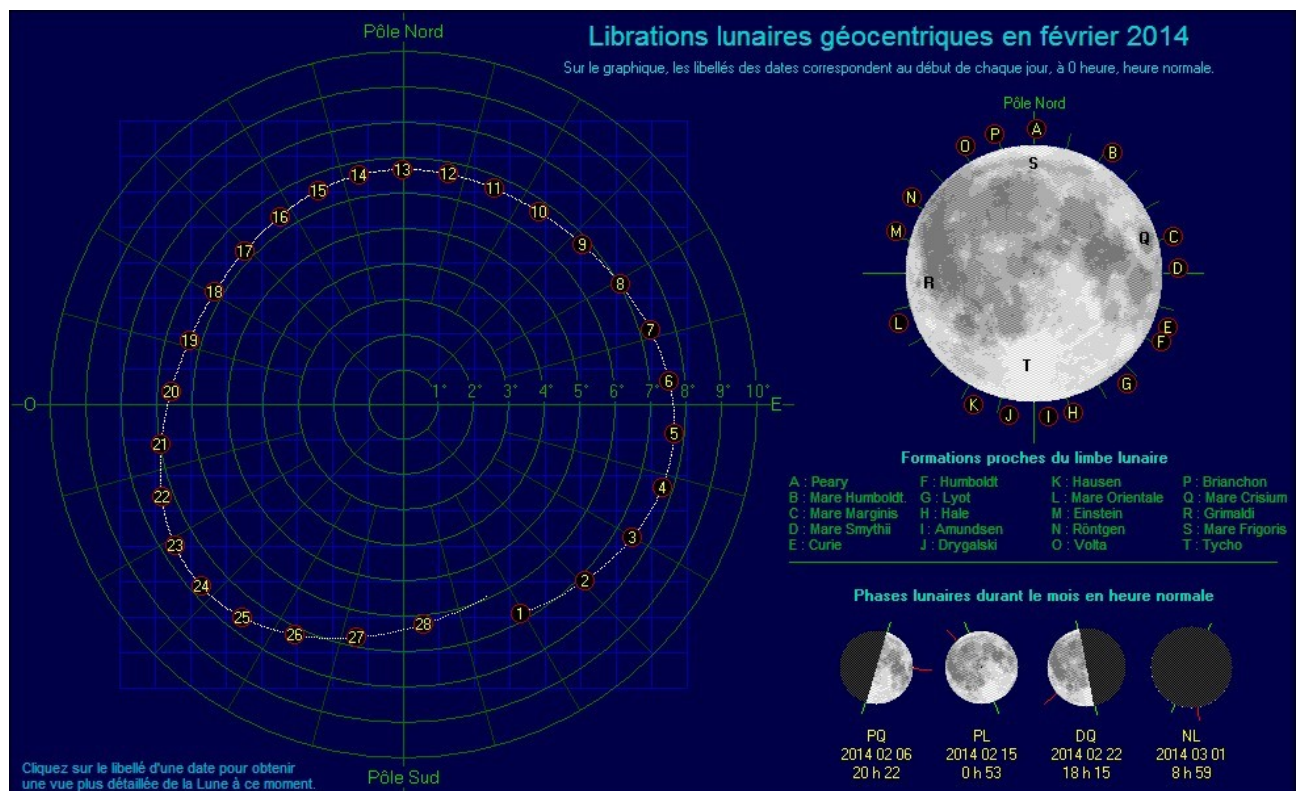
Le Saviez vous ?

La Libration lunaire

La rotation de la Lune sur son axe est synchrone avec sa révolution autour de la Terre : elle tourne sur elle-même et effectue une révolution complète en 27,322 jours.

Si l'orbite de la Lune était parfaitement circulaire et si son axe de rotation était rigoureusement perpendiculaire au plan de son orbite, une personne située sur Terre observerait toujours les mêmes 50% de la surface lunaire si elle effectuait toujours ses observations à la même heure.

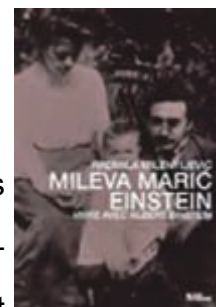
Au lieu de cela, les phénomènes de libration lunaire lui permettent d'observer des parties légèrement différentes de sa surface à des moments différents. Des observations fines montrent qu'un total de 59% de la surface de la Lune peut être observé depuis la Terre. En fait, nous avons 41% qui restent visibles en permanence, 18% qui sont successivement dévoilés par la libration au cours des lunaisons, et enfin 41% qui ne sont jamais visibles depuis la Terre.



LA FACE CACHÉE D ' ALBERT EINSTEIN

LE PUBLIC

Cette biographie de Mileva Einstein, qui vécut les années de vaches maigres avant l'ascension de son génial mari, peut être lue par tous. Mais elle intéressera plus encore, et surprendra, ceux qui se sont déjà penchés sur la vie et l'oeuvre d'Albert Einstein.



EN RÉSUMÉ

Cet ouvrage retrace la vie sacrifiée de Mileva Maric, née sur les rives du Danube en 1875, mariée à Albert Einstein en 1903, divorcée en 1919 et liée à lui toute sa vie par l'intermédiaire de ses deux fils, dont l'un schizophrène.

NOTRE AVIS

Ce récit révèle tout un pan de la biographie d'Einstein que ses laudateurs ont passé sous silence. Élève tout comme Albert à l'École polytechnique de Zurich, très douée, Mileva joua probablement un rôle actif dans ses découvertes de 1905, quand Einstein redessina les contours de la physique. Elle ne le revendiqua jamais, mais son effacement ne lui fut guère payé en retour. Leur correspondance dessine un portrait du grand homme qui s'écarte résolument de l'admiration béate.

Mileva Maric Einstein / Radmila Milentijevic

Éd. L'âge d'homme / 500 p. / 27 € /



CLUB ASTRONOMIE
de RHUYS

Maison du Golfe
Centre ADPEP
Route de St Jacques
Sarzeau

Renseignements:
Téléphone : 02 97 41 76 69

Messagerie
club.astronomie.rhuys@orange.fr

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les jeudis de 18h30 à 20h

Sites Web : <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>

Et <http://astronomiesarzeau.pagesperso-orange.fr/>