



Le ciel de février 2012

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

Heure Description du phénomène

jj hh:mm

07 10:02 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 2.1°)

07 22:54 PLEINE LUNE

08 04:22 Début de l'occultation de 2-oméga Leo (magn. = 5.40)

08 05:27 Fin de l'occultation de 2-oméga Leo (magn. = 5.40)

09 00:58 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

10 03:11 Rapprochement entre Vénus et Uranus

11 00:19 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

11 19:32 Lune au périgée (distance géoc. = 367922 km)

11 19:37 Comète 21P Giacobini-Zinner à son périhélie (dist. au Soleil = 1.031 UA; magn. = 10.5)

12 04:49 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

14 18:04 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

15 01:38 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

15 22:00 Mars à son aphélie (distance au Soleil = 1.66598 UA)

17 07:18 Rapprochement entre la Lune et M 8

17 22:28 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

19 04:35 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

19 21:41 CONJONCTION entre Neptune et le Soleil

20 19:17 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

21 23:35 NOUVELLE LUNE

25 22:43 Rapprochement entre la Lune et Vénus

27 02:43 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

27 15:01 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404863 km)

27 18:25 Opposition de l'astéroïde 6 Hebe avec le Soleil

Sommaire :

- Le ciel du mois
- Planètes, essaims étoiles filantes
- Carte du ciel
- Observation
- Légende
- Histoire Astronomie
- Des livres à lire

Les essaims météoriques

PAR KARL ANTIER

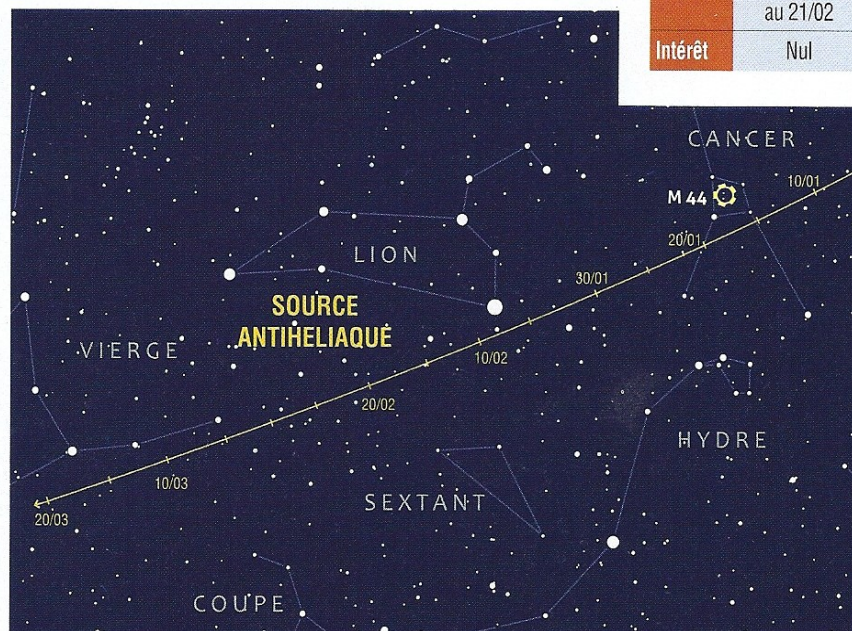
LES ESSAIMS DU MOMENT

Essaim	ACE	GNO
Dates	du 28/01 au 21/02	du 25/02 au 22/03
Intérêt	Nul	Nul

Février n'est généralement pas réputé pour son intense activité météorique. Seuls deux essaims sont actifs, les **alpha-Centaurides (ACE)** et les **gamma-Normides (GNO)**. Malheureusement, les déclinaisons fortement négatives de leur radiant lors du maximum (-59° pour les ACE et -50° pour les GNO) rendent leur observation depuis l'Hexagone très délicate, pour ne pas dire impossible, même si quelques météores rasants en provenance de l'essaim des alpha-Centaurides peuvent épisodiquement faire leur apparition. Il est cependant illusoire de surveiller ces essaims durant de longues heures pour tenter de les apercevoir. D'autant plus que cette année, leur pic d'activité, prévu le 8, tombe le lendemain de la pleine lune. Ainsi, même les astronomes localisés dans l'hémisphère Sud ne bénéficieront pas de conditions idéales pour suivre leur activité. Quant aux gamma-Normides, elles ne font leur apparition qu'à la toute fin du mois et ne seront réellement actives qu'en mars.

Essaims sous surveillance

Les amoureux des étoiles filantes doivent-ils donc désespérer et attendre des jours meilleurs ? Bien sûr que non ! D'abord parce qu'en tout début de mois, un complexe d'essaims météoriques mal connus, dont les radiants sont localisés dans les constellations du Lion, de la Vierge et de la Chevelure de Bérénice, sera en fin d'activité, mais peut être à l'origine de quelques météores à étudier soigneusement, alors que la Lune ne sera alors pas encore trop envahissante. Ce complexe étant encore mal connu, toute information le concernant sera



Position du radiant de la Source Antihélique au cours du premier trimestre 2012 (source IMO, imo.net).

précieuse. Ensuite parce qu'il existe une autre source de météores active toute l'année, et donc ce mois-ci.

Il s'agit de la Source Antihélique, qui comme son nom l'indique, est localisée sur la voûte céleste, à l'opposé du Soleil. Au début du mois, elle vient tout juste de passer dans la constellation du Lion et se dirige vers l'Est en direction de la Vierge pendant les 29 jours de février. Cette source connaît des variations d'activité tout au long de l'année. Son activité générale donne des ZHR (Zenithal Hourly Rate) généralement inférieurs à 2 en temps normal. Mais à la fin du mois, ce dernier devrait être plus proche de 2, voire 3, ce qui avait par le passé conduit les astronomes à définir un essaim météorique, celui des delta-Léonides, dont le maximum d'activité avait lieu aux alentours du 25. Aujourd'hui, cet essaim n'est plus pris en compte, puisque l'on considère qu'il est uniquement lié à l'activité de la Source Antihélique. On trouve néanmoins encore quelques auteurs qui le citent.

Bolides en vue !

L'autre intérêt du mois de février est qu'il se situe en plein cœur de la période la plus propice à l'apparition de bolides, qui se termine au mois d'avril. Les bolides sont par définition des météores dont la luminosité dépasse celle de la plus brillante des planètes (donc Vénus). Selon les organismes, cette magnitude limite est de -3 ou de -4 , ce qui en fait des objets généralement spectaculaires, surtout s'ils sont lents et subissent des fragmentations. Attention, il ne s'agit pas d'objets différents des météores classiques, mais simplement d'objets plus lumineux car associés à des particules plus volumineuses (quelques millimètres, voire plusieurs centimètres de diamètre, à comparer aux dimensions submillimétriques des particules donnant naissance aux météores de magnitude supérieure à -3). Ces bolides n'étant pas associés à une source bien définie, ils peuvent être observés à tout moment de la nuit, et dans n'importe quelle direction.

Cependant, l'activité météorique sporadique augmentant à mesure que la nuit avance, les probabilités d'en observer seront plus grandes en fin de nuit. Mais cette activité sera cependant bien loin de rivaliser avec celle des Géminides de décembre dernier ! Car même avec une Lune omniprésente, les observateurs qui ont pu surveiller l'essaim malgré une météo capricieuse ont rapporté un maximum d'activité impressionnant ! D'après les résultats préliminaires de l'IMO (International Meteor Organization), le pic d'activité a été observé le 14 décembre, entre 15h et 20h TU, avec des ZHR compris entre 150 et 200 ! La structure en trois pics distincts remarquée les années précédentes n'apparaît cependant pas sur le profil d'activité, dont la résolution est amoindrie par les conditions d'observation défavorables à cause de la Lune. Les Géminides ont cependant confirmé leur statut d'essaim actif et d'une fiabilité à toute épreuve ! ●



GARRADD, LA COMÈTE BORÉALE

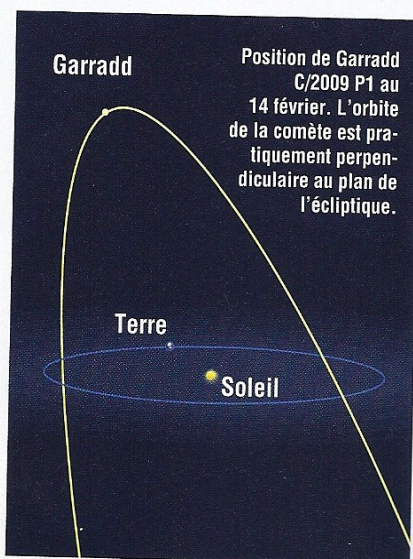
La prévision de la luminosité des comètes, voire de leur trajectoire, reste aléatoire comme en témoignent la prometteuse Elenin, qui s'est fragmentée lors de son passage à proximité du Soleil, ou la sublime Lovejoy (voir p. 20) qui a contre toute attente déjoué l'influence du feu solaire. Pour la comète Levy P/2006 T1, désormais désignée P/2011 Y1 et redécouverte le 17 décembre dernier, on attendait pour janvier une magnitude de 7. Mais les éléments dont nous disposons à l'heure où nous écrivons ces lignes ne laissent guère d'espoir : la magnitude ne descendra pas en dessous de 10, loin s'en faut. Les mesures effectuées en décembre indiquent une magnitude de... 16. On sera donc bien loin de la magnitude de 9,5 probablement atteinte lors d'un sursaut au moment du passage de 2006. Avec toutes les réserves d'usage, on peut en revanche estimer que Garradd C/2009 P1 tiendra ses promesses, fussent-elles modestes. Cette comète, que nous suivons depuis le numéro d'octobre, poursuit tranquillement sa course en contournant le Soleil par le Nord. Depuis le 23 décembre dernier, Garradd s'éloigne de notre étoile avant son passage au plus près de la Terre le 5 mars prochain. Selon les spécialistes, cette

conjonction d'événements devrait entraîner un éclat maximum de la comète de fin février à début mars, avec une magnitude 7. Les récentes observations semblent confirmer ces prédictions...

CAP VERS LE NORD

La forte inclinaison de son orbite (106°) propulse la comète dans les régions boréales de la voûte céleste. Ainsi, dès les

premiers jours de février, Garradd devient circumpolaire en France métropolitaine. La comète devient théoriquement visible toute la nuit, mais en pratique il faut attendre qu'elle s'élève au-dessus des brumes hivernales pour l'observer. Vers minuit, la comète dépasse les 20° de hauteur et, 2 heures avant le lever du Soleil, 60° ! Avec une déclinaison de plus en plus positive, les conditions s'amélioreront au fil des jours. Le 20, par une nuit sans Lune, Garradd sera à 15° au-dessus de l'horizon Nord à la fin du crépuscule astronomique et à plus de 70° avant l'apparition de l'aube. A noter que la Lune sera vraiment gênante du 5 au 16 février.



Date	α	δ	r	D	E
20/01	17h 26m 01,13s	+34° 16' 34,6"	1,596	1,710	66,4
25/01	17h 23m 18,47s	+36° 56' 24,3"	1,613	1,642	70,8
30/01	17h 19m 22,27s	+39° 58' 05,7"	1,633	1,575	75,4
4/02	17h 13m 43,08s	+43° 23' 28,9"	1,656	1,508	80,2
9/02	17h 05m 37,21s	+47° 13' 32,7"	1,681	1,445	85,3
14/02	16h 53m 56,93s	+51° 27' 26,2"	1,708	1,387	90,4
19/02	16h 36m 53,21s	+56° 00' 42,9"	1,738	1,338	95,5
24/02	16h 11m 29,55s	+60° 42' 18,2"	1,769	1,300	100,3
29/02	15h 33m 16,56s	+65° 10' 00,0"	1,802	1,275	104,7
5/03	14h 37m 01,42s	+68° 45' 15,5"	1,837	1,266	108,2

Coordonnées équatoriales, distance au Soleil (r) et à la Terre (D) en UA et élongation avec le Soleil (E) pour la comète Garradd.

Pommes de terre de l'espace: la Terre a une rencontre rapprochée avec le tubercule Février tumbling, Eros. (NASA)



Un éclairage particulièrement lumineux de la pleine lune dans le ciel le 7 Février, et une nouvelle lune se produit deux semaines plus tard.

C'est pendant ce temps autour de la nouvelle lune que les observateurs de météores intrépides peuvent être récompensés par un streakers quelques aléatoire. Meilleurs temps à surveiller sont une heure ou deux avant l'aube. Dans de bonnes conditions, au moins une

demi-douzaine de tomber étoiles peuvent être attendus par heure.

Et, comme toujours, le plus sombre du ciel, le meilleur. Découvrez quelques-unes de mes articles précédents sur l'endroit où les plus sombres cieux peut être trouvé!

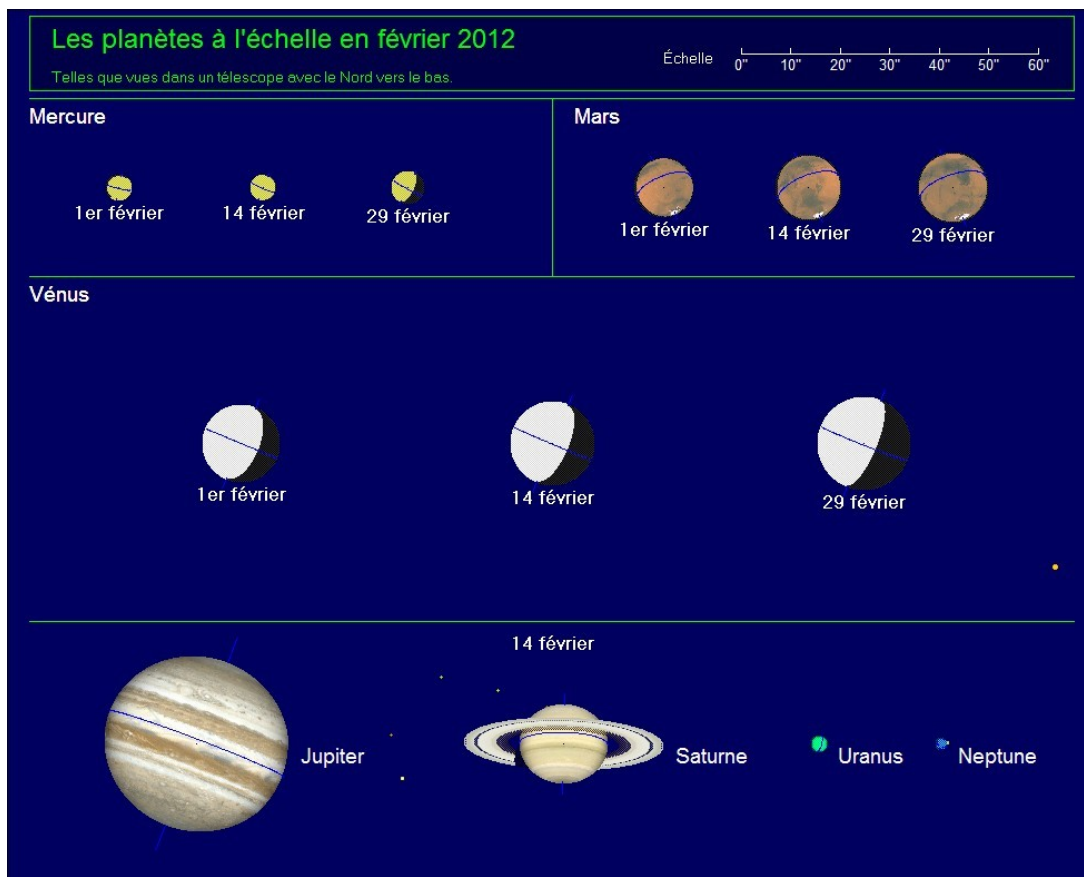
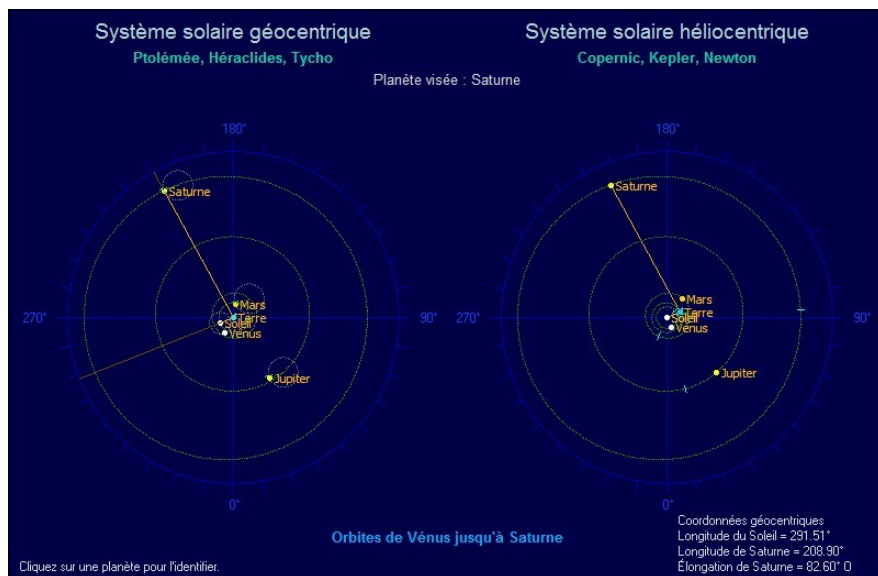
Sortez vos jumelles pour observer les quelques comètes, en particulier autour de 14 et 15 Février. Comète P/2006 T1 (Levy) va produire une lueur en éventail apparaît, en raison des reflets solaires, pour produire deux queues. Le chemin d'un mois de la comète est à peu près le long d'une ligne de Eridan, passé Canus Major, avec la Voie Lactée comme toile de fond. Comète C/2009 P1 (Garradd) dirige vers le nord de Hercules au cours du mois.

Un événement a duré un mois: Un astéroïde assez lumineux, Eros, passera au plus près de 16 millions de miles de la Terre (entre les orbites de la Terre et Mars) sur Janvier 31 et continuer sur le passé jusqu'au 1er Mars, dans la vue facile des télescopes les plus cour . Son chemin est approximativement de Léo Antlia. C'est aussi près que Eros a été à la Terre en 37 ans, les astronomes me le dire.

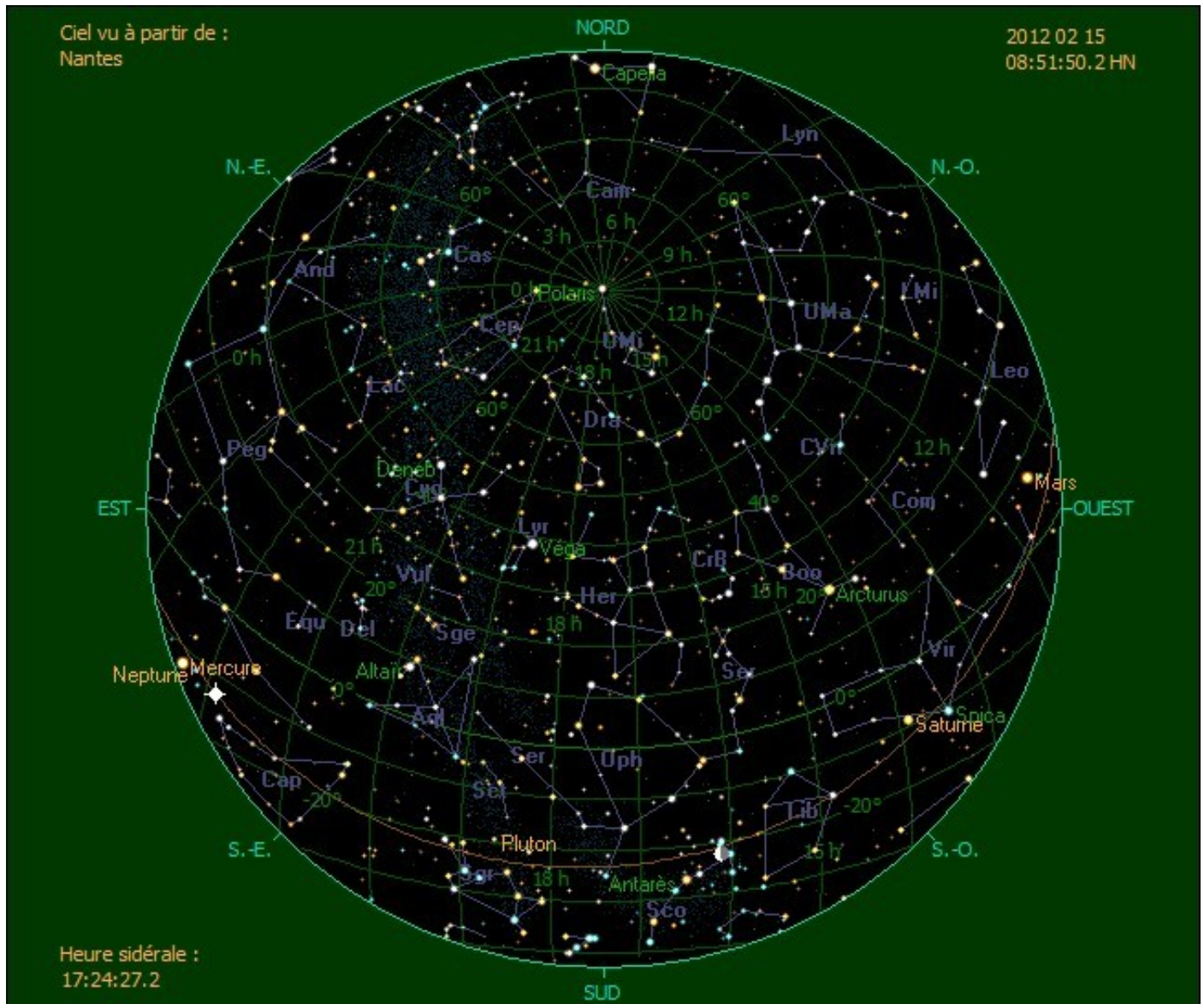
Un autre astéroïde, Astrée, va lentement piste à travers le ciel à proximité de Virgo au cours du mois. Le point culminant de Février observation des étoiles qui se passera Février 25, lorsque le croissant de lune et de Vénus sera presque toucher. Recherchez ce spectacle magnifique dans le ciel en début de soirée.

Visibilité des planètes et des astéroïdes remarquables

- **Mercure** réapparaît le soir la dernière décade du mois.
- **Vénus** : est un très bel astre du soir. Elle se couche le 20 à 21^h 15^m, soit 3^h 56^m après le Soleil.
- **Mars** dans la Vierge les premiers jours du mois, puis dans le Lion, est un très bel astre rouge étincelant toute la nuit.
- **Jupiter** : dans le Bélier, brille encore une grande partie de la nuit. Il se couche le 20 à 23^h 05^m, soit 5^h 46^m après le Soleil.
- **Saturne** : dans la Vierge, est observable la deuxième moitié de la nuit.
- **Uranus** : dans les Poissons, est de moins en moins observable, en début de nuit. Il se couche le 20 à 20^h 06^m, soit 2^h 47^m après le Soleil
- **Neptune** est invisible.



Carte du ciel de janvier



Comment utiliser la carte du ciel

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.

Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

Observer avec des jumelles

Après l'œil nu, la paire de jumelles est l'instrument le plus utilisé par l'observateur du ciel. Son maniement est simple et il ouvre des horizons inattendus.



Que peut-on observer ?

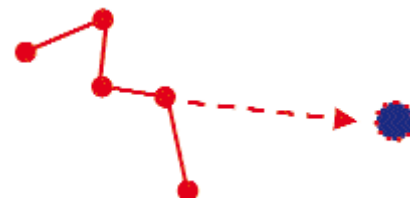
Pour commencer ses observations aux jumelles, il est intéressant de comparer la vision des objets que l'on a à l'œil

nu puis aux jumelles. Ces dernières apportent une grande luminosité aux astres, un meilleur contraste (ciel plus noir et étoiles plus brillantes) et des détails plus fins sur certains objets.

- les étoiles : mis à part qu'elle semble plus brillante, une étoile solitaire observée aux jumelles n'est pas très spectaculaire.

Si par contre elle se situe au sein d'un amas (ouvert ou fermé), l'observation prend une nouvelle dimension.

- Les amas : un exemple vous est donné avec le double amas de Persée repérable grâce à la constellation de Cassiopée. On dirait à l'observer deux petits tas de bijoux tombés de leur sac...



- La galaxie d'Andromède : mentionné dès le X^e siècle sur les cartes célestes de l'astronome arabe Al Sufi, ce joyau céleste a porté bien des noms. La grande galaxie d'Andromède, la nébuleuse d'Andromède (à l'époque où l'on pensait que cet objet était un système planétaire en formation), M31, NGC 224...

Cette galaxie est l'objet le plus lointain observable à l'œil nu. En effet, M 31 est située à 2,9 millions d'années-lumière de notre propre galaxie, la Voie Lactée. Ce gigantesque rassemblement d'étoiles, de gaz et de poussières possède des dimensions impressionnantes. D'un diamètre de 130 000 à 170 000 années-lumière, cette galaxie contient environ 300 milliards de Soleils ! Tout cela laisse rêveur. À l'aide d'une paire de jumelles (7x50 par exemple) la forme allongée se précise. Au cours d'une de ses observations datée du 3 août 1764, Charles Messier décrit cette brillante nébuleuse comme un fuseau formé de deux cônes très allongés en contact par leur base.

- Les étoiles multiples : Alcor et Mizar, dans la Grande Ourse. Vous observerez très nettement cette fausse étoile double (en fait Alcor est beaucoup plus éloignée de nous que ne l'est Mizar).

- La Voie Lactée : une petite balade dans cette tranche de la Galaxie vous étonnera. Son aspect laiteux rappelle sans aucun doute ce que l'on observe en minuscule lorsque l'on regarde en direction de la galaxie d'Andromède...

- Les planètes : Dans de bonnes conditions météorologiques et de stabilité de l'instrument, on peut discerner les quatre

lunes de Jupiter ; savoir quelle est la phase de Vénus ; deviner une petite barre sur Saturne (ses anneaux ?!) et voir son satellite Titan.

- La Lune : déjà belle à l'œil nu, la Lune devient majestueuse et montre une grande variété de formations géologiques quand elle est observée à l'aide d'une paire de jumelles (ce qui avait étonné Galilée en 1609. Il disposait alors d'un instrument grossissant à peine plus puissant qu'une petite paire de jumelles).

ATTENTION, NE JAMAIS OBSERVER LE SOLEIL
SANS PROTECTION : risque de cécité. Il est important
de bien le souligner dans le cadre d'un apprentissage
aux instruments.

Comment observer

- En tenant les jumelles dans les mains : regarder fixement la planète, l'étoile ou la zone que l'on veut observer puis placer la paire de jumelles devant ses yeux, sans bouger.

Les tremblements de vos mains imposent une limite aux détails visibles sur les objets célestes.

Penser à mettre la courroie autour du cou afin d'éviter des chutes intempestives.

- En position allongée : vous pourrez ainsi observer la quasi totalité du ciel sans bouger le corps et vous réduirez les vibrations en calant les coudes sur votre torse. Le pointage s'effectue de la même manière que précédemment.

- Sur un trépied photo : en vissant la paire de jumelles sur un trépied photo, vous ferez disparaître complètement les vibrations et vous pointerez un objet qui pourra ensuite être observé par tous.

Optique :

Une paire de jumelles est un instrument d'optique constitué de 2 lunettes identiques. Chaque lunette est composée d'un objectif (la grosse lentille), d'un oculaire (la petite lentille) et d'un double prisme interne redressant les images pour le confort de l'observation terrestre.

Nous pouvons définir quelques caractéristiques afin de qualifier l'instrument :

- Le grossissement : capacité à grossir l'image des objets observés, noté généralement 6X, 7X, 10X ou encore 12X.

- L'ouverture : c'est-à-dire le diamètre de l'objectif noté en millimètre ; plus ce dernier est grand, plus il y a de lumière qui rentre dans l'objectif et mieux on verra les objets faibles avec un grand contraste, mais aussi plus la paire de jumelles sera lourde et plus elle coûtera cher. On trouve les ouvertures typiques de 40 mm, 50 mm et 80 mm.

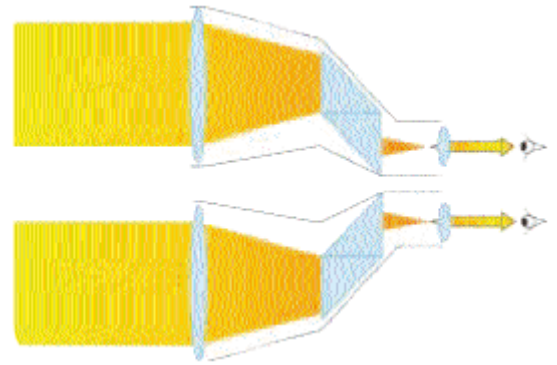
- Le champ : c'est l'angle du ciel vu dans l'instrument, il est noté souvent comme une distance vue à une certaine distance, par exemple -100 m à 1000 m - ou en degrés (100 m à une distance de 1000 m correspond à un angle de champ d'environ 6°). On se rappellera que la Lune sous-tend un angle de 0,5 ° et que la Grande Ourse (de Alkaïd à Dubhe) sous-tend 26° sur le ciel.

- La pupille de sortie : c'est la taille du faisceau lumineux sortant de l'oculaire. Elle est égale au rapport de l'ouverture par le grossissement. Par exemple pour une paire de jumelles 7X, la pupille a un diamètre de 50/7~7 mm. Or la pupille d'un enfant est d'environ 8 mm donc toute la lumière entrera dans l'œil (pas de perte) mais une personne âgée peut avoir une pupille de 5 mm (donc perte de lumière). Plus la pupille des jumelles se rapproche des vôtres plus la vision sera confortable.

Mécanique :

La structure de la paire de jumelles permet de régler indépendamment les deux lunettes. Généralement, on règle en premier la netteté de l'œil gauche avec la molette centrale, puis on corrige la netteté de l'œil droit en tournant l'oculaire

droit. Ce réglage sera valable pour une seule personne et corrigera les différences éventuelles entre les 2 yeux. En visant d'autres objets la mise au point de l'instrument ne se fera plus que par la mollette centrale gardant ainsi la correction sur l'œil droit.



Nous pouvons aussi régler la distance entre les deux lunettes afin que les yeux soient bien alignés avec les oculaires. On pensera à faire bien attention à cette distance inter pupillaire afin que les enfants observent bien avec les deux yeux.

Nettoyage :

Les lentilles doivent être nettoyées régulièrement à l'aide d'un chiffon doux et d'une goutte d'alcool à 60%. Il faut au préalable vérifier qu'il n'y a pas de sable ou de grains durs sur les surfaces optiques. Si on en trouve, on les enlève alors avec un pinceau à poil doux pour ne pas rayer les lentilles durant le nettoyage.

Guide d'achat :

On trouve des paires de jumelles chez les opticiens spécialisés, en grandes surfaces, avec des prix allant de 45 à 1500 euros. Pour débiter, il vaut mieux se contenter d'une petite paire de jumelles pas trop chère de type 7X50 (elles valent environ 60 euros). Celle-ci doit évidemment comporter des lentilles en verre et il faut que la structure soit solide et pas trop légère. Il faut absolument éviter les jumelles de théâtre grossissant beaucoup mais peu lumineuses (type 10X30, voire 10X25). Pour aller plus loin, on trouve dans les magasins spécialisés des 11X80 à environ 450 euros qui malgré un poids non négligeable, vous permettront de très belles observations.

AL-DOUBB AL-AKBAR

Pourquoi ce mouvement de la Grande Ourse autour de la Polaire ?

Chez les Arabes, plusieurs légendes s'entrecroisent sur la Grande Ourse. C'est qu'il y a dans la culture arabe - comme d'ailleurs pour les noms d'étoiles - au moins deux traditions : une tradition proprement arabe - datant souvent d'avant l'Islam - et une tradition inspirée de la tradition grecque. En effet, par leurs nombreuses traductions, les Arabes ont repris et continué la tradition grecque de la classification du ciel, dont ils ont transmis beaucoup d'éléments à l'Occident. Mais ils avaient aussi leurs propres traditions, qui variaient d'ailleurs selon le lieu géographique.

Ainsi la Grande Ourse porte-t-elle en arabe le même nom que chez nous :

Al-Doubb al-Akbar, mais elle possède également un second nom, Banat al-Na'sh al-Koubra, « les Filles du Grand Brancard ». Le nom de la Grande Ourse vient de la tradition grecque de Calypso, que les Arabes connaissaient bien, mais le nom des "Filles" provient d'une légende proprement arabe : le Capricorne, appelé en arabe Al Djadi, avait tué le père des sept filles, et celles-ci portent sur leur tête le brancard mortuaire, et tournent sans fin pour pourchasser le meurtrier afin de venger leur père. Ainsi les différents noms des étoiles de la Grande Ourse que nous utilisons encore en France sont des noms arabes, qui viennent de l'une ou l'autre de ces légendes : Megrez vient de Al-Maghez c'est-à-dire la Queue (de l'Ours), Phecda vient de Al-Fakhidh, la Cuisse (de l'Ours)...

Par contre, Alkaïd vient du (très long) nom suivant : Al-Qa'id al-Banat al-Na'sh « le Chef des Filles du Brancard », et Mizar s'appelle Al-'Anaq al-Banat « les Cous des Filles ».

En plus de son nom "officiel", comme la troisième étoile, Alkaïd, est un peu plus loin des autres, les Arabes l'appelaient familièrement « la Boiteuse ».

Selon une autre légende, c'est en fait la Polaire qui a tué le père des Sept Filles.

Chez les Arabes du Tigré (Abyssinie), la tradition est un peu différente ; les Sept (la Grande Ourse) sont non pas des filles du mort, mais ses frères. L'histoire dit que, quand Djah (la Polaire) eût tué par méprise le septième des frères, effrayé de ce qu'il avait fait, il s'enfuit, et alla trouver les Qerên (et le Dragon) pour les supplier de lui accorder leur protection, expliquant qu'il n'avait pas tué le Septième volontairement.

Les Qerên acceptèrent et le ramenèrent à sa place antérieure dans le ciel, puis se placèrent entre lui et les Sept afin de les séparer. A chaque fois que les Sept se déplacent, les Qerên se placent entre eux et Djah, comme on peut le constater en regardant la nuit le mouvement de la Grande Ourse et du Dragon autour de la Polaire...

Quand le Septième frère mourut, les autres jurèrent de ne pas enterrer son corps avant qu'il n'ait été vengé. Ils le placèrent donc sur un brancard (en Arabe, Nash est précisément le "brancard mortuaire" sur lequel on porte les défunts au cimetière, les musulmans n'ayant pas de cercueils...) et se mirent en marche : les trois premiers portèrent l'avant, les trois autres l'arrière du brancard. Celui qui est au milieu, c'est-à-dire l'étoile qui relie les quatre du Chariot aux trois de sa Queue, c'est leur frère mort, et c'est pourquoi sa lumière est plus faible que celle des autres. Il s'agit de Megrez, (δ grande Ourse), qui est en effet de troisième grandeur et non pas de deuxième grandeur comme les autres étoiles de la constellation.

Les autres étoiles du ciel disent sans cesse aux six frères restants : « Enterrez donc votre frère, pourquoi ne pas le venger après l'avoir enseveli ? » Mais ils refusent toujours, et continuent à marcher, tournant autour de la Polaire.

Lorsque Djah eut tué le frère des Sept, il composa ce chant pour leur proposer la réconciliation s'ils la voulaient, mais aussi le combat, s'ils la refusaient :

Si vous me prenez pour frère, je suis votre frère

Si vous me prenez pour parent, je suis votre parent

Si vous me prenez pour hôte, je suis votre hôte

Si vous me prenez pour un étranger, je suis votre étranger

Si vous me prenez pour un brigand, je suis votre brigand

je suis le meurtrier d'un des Sept

Et je suis haut dans la tente du Ciel.

Un poète Habab, Al Djangé, a écrit ensuite pour accuser les Grandes Etoiles de ne pas avoir réconcilié les Sept avec Djah : « Nous accusons les Grandes Etoiles, Lebb (le cœur, c'est-à-dire Antarès), et la Lune, Kemaa (les Pléiades) et Djaharat (Vénus) » Ainsi il reste entre Djah et les Sept une vieille querelle qui n'a jamais trouvé de médiateur.



FILM
L'ŒIL DE L'ASTRONOME
De Stan Neumann

I est rare de voir un film dont le sujet central est l'astronomie sortir au cinéma, c'est pourquoi nous ne pouvions pas manquer la présentation de *L'œil de l'astronome*, film historique réalisé par Stan Neumann.

En 1610, on ne connaît de la voûte céleste que ce qu'on peut en voir à l'œil nu. Mais l'invention de la lunette va tout bouleverser. Car Galilée a l'idée de tourner ce nouvel outil vers le ciel, et ce qu'il y découvre dépasse largement son imagination. Évidemment, d'autres astronomes veulent alors utiliser et comprendre l'instrument miraculeux. C'est ainsi que Johannes Kepler, astronome à la cour du roi Rodolphe II de Habsbourg à Prague, reçoit à l'été 1610 un exemplaire de la précieuse lunette : il a dix jours, ou plutôt dix nuits, pour en percer les secrets. C'est ce très court laps de temps que Stan Neumann a choisi de traiter dans son film. Alors que nous l'avions rencontré sur le tournage durant l'hiver 2010, il nous avait confié qu'il avait choisi ce sujet pour rendre hommage aux hommes de science qui, au fil de l'histoire, ont tâtonné pour décoder et expliquer le monde qui nous entoure et ainsi nous laisser en héritage ces précieuses connaissances.

Un tâtonnement d'ailleurs particulièrement bien restitué dans le film, plongé dans une ambiance nocturne quasi permanente, avec pour seul éclairage quelques bougies restituant une belle lumière. Tout au long de ces dix nuits, on assiste au ballet incessant des personnalités venues regarder dans l'étrange tuyau creux sur la terrasse alors que des intrigues se montent contre le roi à l'autorité faiblissante, mais aussi

aux expériences clairvoyantes de l'opiniâtre Kepler (incarné par Denis Lavant) qui, insensible à l'agitation qui l'entoure, ne poursuit qu'un seul but : comprendre pourquoi la lunette permet de voir ce qui est invisible à l'œil nu. Percer les lois de la physique et de l'optique a pris beaucoup de temps aux Hommes, c'est vrai... Mais dans le cas présent, le film aurait gagné en intérêt si son rythme avait été un peu plus soutenu. Néanmoins, il est intéressant d'observer les personnages prendre progressivement conscience de lois de la Nature qui les dépassent. Car comment réagirions-nous à leur place, si nous n'avions pas eu la chance d'appréhender ces lois dans nos livres d'école ? ● **CS**

Sortie en salles le 22 février • Avec Denis Lavant, Airy Routier, Max Baissette de Malglaive

DENIS LAVANT
L'ŒIL DE L'ASTRONOME
un film de STAN NEUMANN

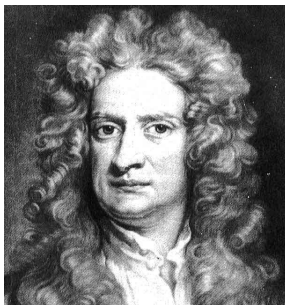
Newton et la théorie de la gravitation universelle.

L'année tropique, ou année équinoxiale (intervalle de temps pendant lequel la longitude moyenne du Soleil le long de l'écliptique croît de 360° , selon la définition de l'astronome français André Danjon (1890-1967)) vaut 365,2422 jours. Or, l'année julienne (du nom du calendrier julien, instauré par Jules César en -46 et en vigueur dans nos régions jusqu'à la fin du XVI^{ème} siècle) vaut 365,25 jours. Ce qui a pour conséquence que le calendrier julien glisse lentement à travers les saisons. Ainsi, au XVI^{ème} siècle, l'écart avait atteint une dizaine de jours...

Le Pape Grégoire XIII fit donc appel à une commission de savants, dont le Jésuite et astronome Clavius, afin de proposer une réforme du calendrier. Cette réforme fut prête en 1582. Pour corriger les erreurs du passé et ramener l'équinoxe de printemps au 21 mars, il fallait supprimer 10 jours à l'année 1582.

Pour les Etats pontificaux et les Eglises d'Espagne et du Portugal, le lendemain du jeudi 4 octobre 1582 fut donc le vendredi 15 octobre.

La réforme grégorienne garde les années bissextiles tous les 4 ans, mais les années séculaires cessent de l'être à l'exception de celles dont le nombre est divisible par 4 (1600, 2000,...). La France d'Henry III s'aligna assez vite : le lendemain du 9 décembre 1582 étant le 20 décembre. Aux Pays-Bas catholiques, le lendemain du 14 décembre 1582 fut le jour de Noël. La Suisse et l'Allemagne catholiques acceptèrent la réforme en 1584. Cependant, les réticences des pays protestants furent nombreuses et l'Angleterre ne changea de calendrier qu'en 1752 ! Voilà pourquoi vous pourrez tantôt lire que Newton est né en 1642, tantôt qu'il est né le 4 janvier 1643.



Portrait d'Isaac Newton

Isaac Newton est donc né le 25 décembre 1642 (sur base du calendrier julien toujours en vigueur en Angleterre à cette époque comme nous venons de le voir) à Woolsthorpe, dans le Lincolnshire. Son père était mort 3 mois auparavant.

Newton commence ses études à Cambridge, où il étudie les mathématiques et lit des ouvrages tels que la « Géométrie » de Descartes ou encore le « Dialogue » de Galilée. A 23 ans, nous sommes en 1665, il quitte Cambridge suite à l'apparition d'une épidémie de peste dans la ville et retourne dans sa région natale, où il travaille entre autres sur les intégrales et sur les fondements du calcul infinitésimal qu'il appelle « méthode des fluxions ».

C'est également à cette époque que se situe le fameux épisode de la pomme. L'anecdote, bien que rapportée par Newton lui-même, est souvent tenue pour légendaire.

Toujours est-il qu'il va découvrir une loi aussi fondamentale que celle de la gravitation en posant une question très simple : « Pourquoi la lune ne tombe-t-elle pas comme une pomme ? ». Autrement dit, la chute des corps, telle que Galilée nous en a donné les lois, et la révolution de la lune autour de la Terre selon les règles de Kepler obéissent-elles à une même loi physique ? Newton déduisit que la lune « tombait » bien à chaque instant sur la Terre mais la ratait, son accélération centrifuge compensant celle de la pesanteur. La lune tourne donc en permanence autour de la Terre sans jamais l'atteindre.

En 1669, Newton reprend la chaire de mathématique de l'université de Cambridge puis entre à 29 ans à la Royal Society de Londres.

En 1675, dans son ouvrage *Opticks* (publié en 1704), Newton expose ses travaux sur la lumière et montre que la lumière blanche est composée d'un spectre de plusieurs couleurs décomposable à l'aide d'un prisme. Il termine en exposant sa théorie corpusculaire. En 1684, il est contacté par l'astronome britannique Edmond Halley, qu'il reçoit chez lui à Cambridge et qui le poussera à publier ses travaux.

C'est ainsi qu'en 1687, Newton publie son œuvre majeure : « *Philosophie Naturalis Principia Mathematica* » (Principes mathématiques de la philosophie naturelle). Dans cet ouvrage, il rappelle tout d'abord les lois trouvées par ses prédécesseurs (Newton dit qu'il était debout sur des épaules de géants) ; puis il expose sa célèbre loi de la gravitation, à savoir : « Deux corps s'attirent en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de leur distance ».

Soit, mis en équation de manière simplifiée : $F = (G \cdot M_1 \cdot M_2) / d^2$

avec M_1 et M_2 la masse de 2 corps

d la distance qui les sépare

G une constante (déterminée par Cavendish en 1798, elle vaut $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$)

Ou encore, de manière vectorielle :

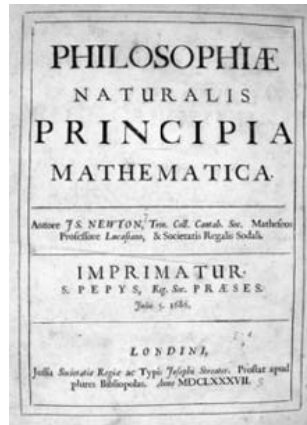
$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -G \frac{M_A M_B}{AB^2} \vec{u}_{AB}$$

avec $F_{A \rightarrow B}$ la force exercée par un corps A de masse M_A sur un corps B de masse M_B

le vecteur unité allant de A vers B

Le signe – dans l'expression ci-dessus indique que la force est attractive, et donc s'exerce dans le sens opposé au vecteur u .

Revenons aux « Principia ». Ceux-ci se composent de 3 livres. Le premier est consacré à l'étude des mouvements des corps soumis à l'action d'une force centrale dans le cas où ces corps sont dans le vide. Le deuxième livre examine les mouvements de ces corps lorsqu'ils baignent dans un fluide plus ou moins résistant. Le troisième présente le système du monde. C'est dans ce livre que Newton montre que les comètes appartiennent au système solaire et qu'elles décrivent soit des ellipses très allongées soit des paraboles.



Couverture de l'ouvrage majeur de Newton: Principes mathématiques de la philosophie naturelle

Newton déduit aussi un aplatissement de la Terre, la forme sphérique n'étant pas une figure d'équilibre s'il y a rotation. Il obtient par calcul un aplatissement de $1/230$ (on admet aujourd'hui la valeur de $1/298$). Pour lui, la Terre est aplatie « comme un pamplemousse », le diamètre nord-sud étant plus petit que le diamètre à l'équateur. En France, on soutenait le contraire. Une expédition sera chargée de vérifier l'aplatissement de la Terre mais nous y reviendrons par la suite. Sur le plan physique, nous l'avons vu, Newton découvre la complexité de la lumière blanche, la décompose en 7 couleurs puis la recompose grâce à un artifice appelé disque de Newton. Il était partisan de la nature corpusculaire de la lumière alors qu'Huygens privilégiait la théorie ondulatoire. Il a aussi travaillé sur la force centripète. Il est enfin le père de la mécanique moderne grâce aux 3 lois de mouvements qui portent son nom (principe d'inertie, principe fondamental de la dynamique et principe des actions réciproques, appelé parfois principe d'action-réaction). En ce qui concerne l'astronomie, Newton est l'inventeur d'un télescope à réflexion, où la lumière, qui frappe un miroir parabolique situé au fond du tube, est renvoyée vers un second miroir placé à l'avant du télescope avant d'arriver dans l'oculaire. Ce principe est toujours utilisé actuellement, même pour de grands télescopes. Les instruments utilisant ce système sont dit « de type Newton ».

Réplique du télescope présenté par Newton à la Royal Society en 1672



Par la suite, Newton occupe plusieurs fonctions officielles, au Parlement notamment, et s'intéresse à l'alchimie et à l'astrologie. Il est nommé président de la Royal Society en 1703. En 1705, il est anobli par la reine Anne Stuart d'Angleterre. A la fin de sa vie, il commente l'Apocalypse de St Jean et les prophéties de Daniel. Tombé malade en 1724, il se remet à peine d'une crise de goutte lorsqu'il préside à Londres 3 ans plus tard une réunion de la Royal Society. De retour chez lui à Kensington après un voyage éprouvant, il doit rester alité et meurt le 20 mars 1727 (ou le 31 mars 1727 toujours pour les raisons évoquées plus tôt). Son corps est inhumé en grandes pompes dans l'abbaye de Westminster où il repose aux côtés des rois d'Angleterre. Ses contemporains le décrivaient comme un caractère plutôt modeste, cherchant la tranquillité, mais capable de se montrer assez acerbe dans les controverses scientifiques. Son œuvre ne fut pas tout de suite acceptée, entre autres par les cartésiens que gênait l'aspect mystérieux de la gravitation. En 1736, Voltaire publie sous le titre de « Eléments de philosophie de Newton » un livre de vulgarisation qui contribua à faire admettre les théories de Newton. Aujourd'hui, on peut dire que l'astronomie et la physique reposent en grande partie sur l'œuvre de Sir Isaac Newton. Son nom désigne d'ailleurs l'unité de force. Toutefois, la mécanique de Newton est purement géométrique. Il a développé les démonstrations de ses théorèmes à l'aide de constructions géométriques et de figures. Une nouvelle méthode, la méthode analytique, va ensuite se développer. Cette méthode concerne le traitement de la mécanique par le calcul. Les mathématiciens vont donc contribuer au développement de l'astronomie en lui fournissant les outils mathématiques nécessaires. Quant aux premières vérifications de la théorie de Newton, elles ne vont pas tarder et nous en reparlerons dans le prochain épisode.

Les continuateurs de Newton.

Halley

Edmond Halley est né à Haggerston, Londres, en 1656. Il est nommé membre de la Royal Society à 22 ans. Après avoir dressé le 1er catalogue des étoiles du ciel austral en 1679, il observe en 1682 la comète qui portera par la suite son nom. Halley soutient Newton pendant la rédaction de ses « Principia » et en finance la publication en 1687. Auparavant, il avait rencontré Newton à Cambridge en 1684.

Le traité le plus important d'Halley est « Astronomiae cometicae synopsis », publié en 1705. Dans cette œuvre, il applique les lois du mouvement de Newton à toutes les données disponibles sur les comètes et montre que les comètes perçues en 1531, 1607 et 1682 ne sont en fait qu'un seul et même objet céleste, lequel suit une trajectoire calculable d'après les lois des « Principia ». En tenant compte des perturbations de Jupiter, il annonce le retour de la comète pour décembre 1758 ou janvier 1759.

Le passage le plus ancien de cette comète dont nous ayons tracé date de -446.

Le plus récent passage a eu lieu en 1986. Sa prochaine apparition est prévue pour le 23 juillet 2061. La période de la comète est de 76 ans.

En 1718, Halley met en évidence le mouvement propre des étoiles en montrant que certaines avaient changé de place depuis Ptolémée. Il meurt à Greenwich en 1742. La comète dont il avait prédit le retour est bien revenue en 1758, avec quelques mois d'avance seulement par rapport à ses prédictions. Il lui fut donné le nom de Halley en hommage à celui qui avait le 1er réussi à prédire son retour et était mort 16 ans plus tôt.

A la suite d'Halley, les avancées dans le domaine de l'astronomie vont être marquées par une série de mathématiciens.

Edmond Halley



Euler

On le rencontre à tous les carrefours des mathématiques : théorie des nombres, calcul différentiel et intégral, mécanique,... Fils de pasteur, né à Bâle en 1707, Leonard Euler voyage à Paris, St Petersburg et Berlin. Il a établi la base de la mécanique analytique dans sa « *Machanica siue motus scientia analytica exposita* » paru en 1736.



Leonard Euler

A suivre

A SIGNALER

● **LA SUPRACONDUCTIVITÉ
100 ANS APRÈS**

Stephen Blundell

Comment se fait-il qu'à certaines conditions, notamment une température très basse, certains matériaux se mettent à conduire le courant électrique sans résistance ni pertes ? Découvert il y a un siècle, ce phénomène, connu sous le nom de supraconductivité, n'a pas fini d'intéresser les scientifiques. Des recherches théoriques qui débouchent sur des applications multiples, comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ou les trains à sustentation magnétique. Un petit ouvrage intéressant de bout en bout, qui fait le tour de la question pour un public non scientifique. ● DT Editions Belin / Pour la Science • 22,5 cm x 14,5 cm • 168 pages brochées • Prix indicatif : 18 €



A SIGNALER

● **COMMENT LA VIE
A COMMENCÉ**

Alexandre Meinesz

D'où vient la vie sur Terre ? Quelles en ont été les premières formes ? Comment a-t-elle évolué avec le temps ? Des bactéries aux premières cellules végétales et animales, puis aux premiers organismes pluricellulaires, l'auteur nous guide sur le long chemin qui mène, entre autres, à l'espèce humaine. Une évolution qui repose sur quatre types d'événements, trois créatifs (les mutations, la reproduction sexuée et la sélection naturelle), le quatrième destructeur (les grands cataclysmes). Un récit passionnant et toujours accessible, qui a pour point de départ le célèbre tableau de Veermer, *L'astronome*. ● SP Editions Belin / Pour la Science • 22,5 cm x 14,5 cm • 416 pages brochées • Prix indicatif : 19 €



SAMEDI 25 février 2012 à la salle Armorique, à Sarzeau

Animation autour de l'Astronomie

De 10h à 12h et 14h à 18h entrée gratuite



**CLUB ASTRONOMIE
de RHUYS**

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

Il se réunit les mardis de 18h30 à 20h

*Maison du Golfe
Centre ADPEP
Route de St Jacques
Sarzeau*

Renseignements:
Téléphone : 02 97 41 76 69

Messagerie
club.astronomie.rhuys@orange.fr

Site Web :

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