

**Le ciel de mars 2012**

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

- 01 02:22 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 01 06:53 Opposition de l'astéroïde 433 Eros avec le Soleil
- 02 06:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0.30750 UA)
- 02 19:02 Opposition de l'astéroïde 16 Psyche avec le Soleil
- 03 21:09 OPPOSITION de Mars avec le Soleil
- 05 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (18.1°)
- 05 11:46 Rapprochement entre Mercure et Uranus
- 06 03:24 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 06 04:51 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
- 06 05:27 Début de l'occultation de 76-kappa Cnc (magn. = 5.23)
- 08 10:40 PLEINE LUNE
- 08 20:18 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 09 00:14 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 10 11:02 Lune au périgée (distance géoc. = 362400 km)
- 11 21:03 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 14 05:06 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 14 05:46 Rapprochement entre Vénus et Jupiter
- 15 02:25 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
- 20 06:14 ÉQUINOXE DE PRINTEMPS
- 21 02:00 Vénus à son périhélie (distance au Soleil = 0.71845 UA)
- 21 20:20 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil
- 22 15:37 NOUVELLE LUNE
- 24 19:20 CONJONCTION entre Uranus et le Soleil
- 24 22:42 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 26 07:04 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405777 km)
- 26 18:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Vénus (46.0°)
- 26 20:58 Rapprochement entre la Lune et Vénus
- 29 01:59 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 30 20:41 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 31 22:48 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Sommaire :

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes
- Le mois des elongations
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Gravitation
- Légende
- La Station Internationale
- Histoire Astronomie
- Projet Astronomie à Quimper
- Des livres à lire

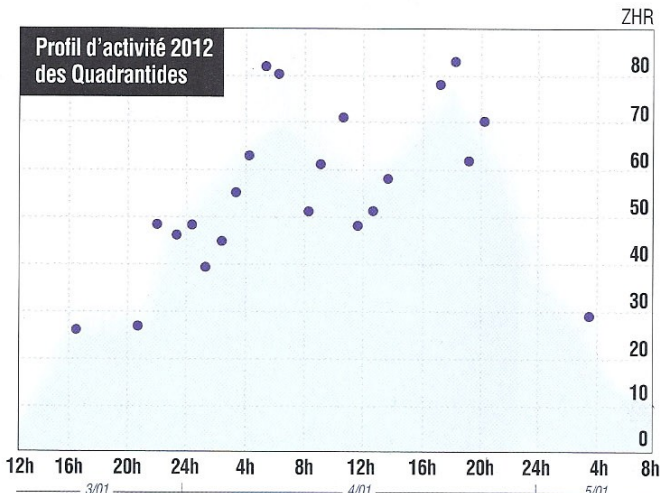
Les essaims météoriques

PAR KARL ANTIER

Retour sur les Quadrantides

A peine remis des festivités de fin d'année, les astronomes amateurs ont pu faire le plein de vœux pour le début d'année 2012 ! En effet, quelques jours après le Nouvel An, les Quadrantides ont réservé aux observateurs d'Europe occidentale une excellente surprise ! Pour une fois, une partie du maximum d'activité de l'essaim a pu être visible le 4 janvier au matin, entre le coucher de la Lune et l'aube. Des taux proches de 50 à 60 Quadrantides par heure étaient alors observables, le tout agrémenté par des météores relativement lumineux apparaissant régulièrement en salves à quelques secondes d'intervalles. Pourtant, ce qui a le plus surpris les astronomes, c'est la durée de ce maximum. Habituellement court (les taux ne dépassent 40 météores par heure que pendant dix à douze heures), il a cette année duré... plus d'une vingtaine d'heures ! Ce qui en fait un très bon cru, et va donner du fil à retordre aux modélisateurs du nuage de particules issues de l'astéroïde 2003 EH1, à l'origine de l'essaim. D'autant que le profil d'activité ne montre pas un simple pic, mais plutôt trois maxima successifs.

Le premier, de ZHR (*Zenithal Hourly Rate*) légèrement supérieur à 80, a été enregistré vers 5h TU le 4 janvier. Le deuxième, d'intensité moins importante en visuel (ZHR d'environ 70) a eu lieu environ 6 heures plus tard, vers 11-12h TU. Son activité enregistrée en radio était cependant supérieure au premier maximum ; il est donc possible qu'il ait été composé de météores moins lumineux,



Profil d'activité des Quadrantides du 3 (12h TU) au 5/01/2012 (8h TU), d'après les données visuelles recueillies par l'IMO au 26/01/2012. Le détail des observations et des calculs de ZHR peut être lu à l'adresse : imo.net/live/quadrantids2012

mais plus nombreux. Enfin, le dernier pic clôturant le spectacle a eu lieu une douzaine d'heures après le tout premier, vers 18h TU, avec des ZHR supérieurs à 80. Entre chaque pic, le ZHR est retombé à environ 50. L'activité maximale n'a donc pas atteint des records (certaines années, le ZHR avoisine 200 pendant le pic), mais la durée du maximum d'activité fut quant à elle exceptionnelle et inattendue. Un bon début d'année qui a également régalié les observateurs radio, lesquels ont pu continuer à profiter du spectacle lorsque le Soleil était levé et ainsi surveiller l'activité de cet essaim lunatique.

Une fin d'hiver calme

Ce mois-ci, sauf événement exceptionnel, l'activité météorique ne devrait pas s'élever à de tels niveaux : un seul essaim est répertorié dans la liste des essaims actifs de l'International Meteor Organization (IMO). Il s'agit de l'essaim des **gamma-Normides (GNO)**, actif depuis fin février et

presque jusqu'à la fin du mois de mars. Son maximum, prévu entre le 7 et le 17 mars (plus probablement aux alentours du 14, avec des ZHR proches de 5) tombe cependant très mal. En effet, la Lune sera en dernier quartier le 15 et localisée près du radiant, situé dans la constellation de la Règle (*Norma* en latin). La Règle ? Eh oui, les gamma-Normides sont un des rares essaims de l'hémisphère céleste austral. Ce qui rend impossible son observation sous les latitudes européennes.

En attendant la reprise de l'activité au mois d'avril, les observateurs peuvent cependant continuer de surveiller le ciel, puisque la période de forte apparition de bolides (météores de magnitude inférieure à -3) continue de mars à avril. Pour les plus persévérants, quelques hypothétiques essaims peuvent être surveillés : les dzêta-Serpentides ($\alpha = 16h 50m$; $\delta = + 3^\circ$) sont actives à partir du 23, et les dzêta-Cygnides ($\alpha = 19h 40m$; $\delta = + 37^\circ$) commencent tout

L'ESSAIM DU MOMENT

Essaim	GNO
Dates	du 25/02 au 22/03
Intérêt	Nul

juste à être actives le 26. Quelques essaims dans les constellations de la Vierge (êta-Virginides, pi-Virginides et thêta-Virginides), du Lion (bêta-Léonides, rho Léonides, Léonides-Ursides) et du Dragon (êta-Draconides) ont également été détectés par le passé, mais leur activité est restée jusqu'à aujourd'hui très faible, et difficile à réellement différencier de l'activité de fond des sporadiques.

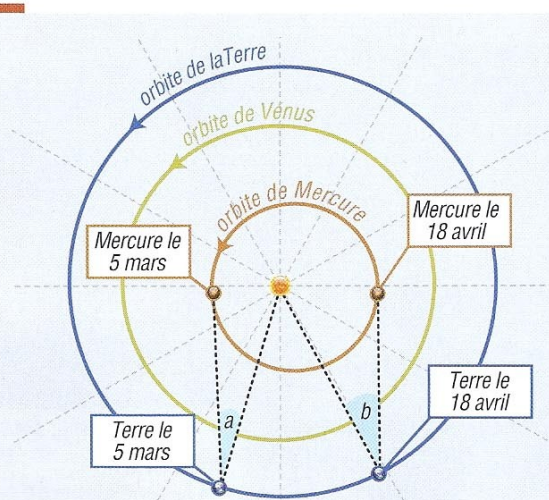
Ainsi doit-on s'attendre tout au plus à un météore par heure issu de chacune de ces sources, ce qui rend leur potentielle activité principalement enregistrable par des observateurs confirmés, puisqu'il faut absolument éviter toute confusion entre un réel membre de ces essaims et un éventuel sporadique dont la trajectoire couperait le radiant d'un de ces derniers. Si la confusion peut passer inaperçue lorsque les taux horaires sont forts (une telle erreur lors du dernier maximum des Quadrantides n'aurait fait varier le ZHR calculé que de 1 à 2 %), ce n'est pas le cas pour les essaims de faible activité pour lesquels une telle erreur peut doubler les taux d'activité réels ! Surtout qu'en mars, ce sont les météores sporadiques qui seront les plus nombreux dans le ciel. Entre 5 et 10 d'entre eux pourront être observés lors des nuits les plus sombres (sans Lune) pendant les heures précédant l'aube (et 2 à 4 seulement par heure en soirée), alors que le deuxième plus grand pourvoyeur de météores du mois, la Source Antihélique (voir AM n° 142) ne donnera au mieux que deux étoiles filantes par heure... ●

Le mois des élongations

ELONGATIONS DE MERCURE

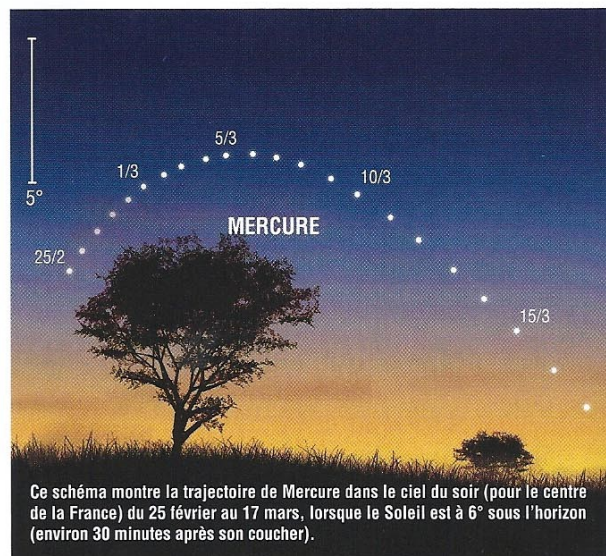
Environ six fois par an, Mercure nous gratifie d'une belle apparition, tantôt le soir, tantôt le matin, en se dégageant des lueurs solaires. Cette courte période, normalement favorable à l'observation, coïncide peu ou prou avec l'élongation maximale (voir encadré). Compte tenu de la forte excentricité de l'orbite de Mercure, la valeur angulaire de cette élongation connaît de grandes variations. Ainsi, cette année, les six élongations maximales afficheront des valeurs comprises entre $18^{\circ} 13'$ et $27^{\circ} 30'$. Toutefois, ce maximum n'est pas systématiquement synonyme de bonne période de visibilité. Il faut pour cela que le plan orbital de Mercure, proche de celui de l'écliptique, soit suffisamment redressé sur l'horizon afin que la planète prenne de la hauteur.

Pour n'en citer qu'un exemple, dans l'Hexagone, la plus belle apparition de Mercure en 2012 dans le ciel du soir se produira le 5 mars, au moment de l'élongation la plus petite. En revanche, le 18 avril, lors de la plus grande élongation mercurienne de l'année ($27^{\circ} 30'$); Mercure sera pratiquement inobservable depuis la France métropolitaine tant l'écliptique sera couché sur l'horizon. Un autre facteur entre en jeu : la magnitude. Les variations d'éclat de Mercure sont significatives, selon la phase et le diamètre apparent. Le 5 mars, Mercure arborera une magnitude de $-0,2$, une luminosité qui s'érodera au fil des jours. Il convient donc de s'armer d'une paire de jumelles pour balayer lentement la région dans laquelle se situe la planète pour la déceler...



QU'EST-CE QU'UNE ELONGATION ?

En astronomie, l'élongation indique l'angle qui sépare deux objets observés depuis un troisième. Sur la Terre, les planètes extérieures (au-delà de l'orbite terrestre), peuvent présenter une élongation de 180° avec le Soleil. On parle alors d'opposition. En revanche, pour les planètes intérieures (Mercure et Vénus), l'élongation avec le Soleil est limitée par leur orbite. Le schéma ci-dessus montre la forte excentricité de l'orbite de Mercure, qui engendre les grandes variations angulaires des élongations. Ainsi, l'angle a (élongation du 5 mars) est plus petit que l'angle b (élongation du 18 avril).



Ce schéma montre la trajectoire de Mercure dans le ciel du soir (pour le centre de la France) du 25 février au 17 mars, lorsque le Soleil est à 6° sous l'horizon (environ 30 minutes après son coucher).

MERCURE EN 2012

Date	Elongation	Magnitude	Hauteur
5 mars (soir)	$18^{\circ} 13'$	$-0,2$	$11,5^{\circ}$
18 avril (matin)	$27^{\circ} 30'$	$0,5$	$1,3^{\circ}$
1 ^{er} juillet (soir)	$25^{\circ} 45'$	$0,7$	$6,4^{\circ}$
16 août (matin)	$18^{\circ} 42'$	$0,1$	$9,3^{\circ}$
26 octobre (soir)	$24^{\circ} 05'$	0	$1,3^{\circ}$
4 décembre (matin)	$20^{\circ} 33'$	$-0,3$	11°

La hauteur de Mercure est donnée pour le Soleil à 6° sous l'horizon pour un lieu situé à 47° N et 3° E. On constate sans peine qu'en France métropolitaine, les deux plus belles apparitions ont lieu le 5 mars et le 4 décembre.

ELONGATION VÉNUSIENNE

La visibilité de Vénus dans notre ciel est régie par un cycle de 8 ans, déjà connu dans l'Antiquité. Ainsi, le 29 mars 2004, l'Etoile du Berger, alors située dans la constellation du Bélier, présentait une élongation de 46° . Cette configuration sera observable pratiquement à l'identique et à deux jours près cette année (le 27 mars).

Pour les observateurs européens, cette élongation est particulièrement intéressante dans la mesure où Vénus offre une déclinaison fortement positive. De ce fait, la planète est visible de longues heures dans de bonnes conditions. Au fil des semaines, Vénus va glisser vers le Soleil en arborant un diamètre apparent de plus en plus important et une phase qui évoluera en forme de croissant s'amincissant. Et comme il y a 8 ans, Vénus passera devant le Soleil début juin (du 5 au 6). Mais ce transit ne sera que partiellement visible depuis la France métropolitaine... ●

Visibilité des planètes et des astéroïdes remarquables

Mercure fait une belle incursion dans le ciel du soir début mars. Son élongation est maximale le 5. Elle devient plus difficile à observer après le 10 mars car sa luminosité baisse rapidement..

Vénus : Les conditions d'observation sont de plus en plus intéressantes le soir avec son élongation qui augmente et sa taille apparente aussi.

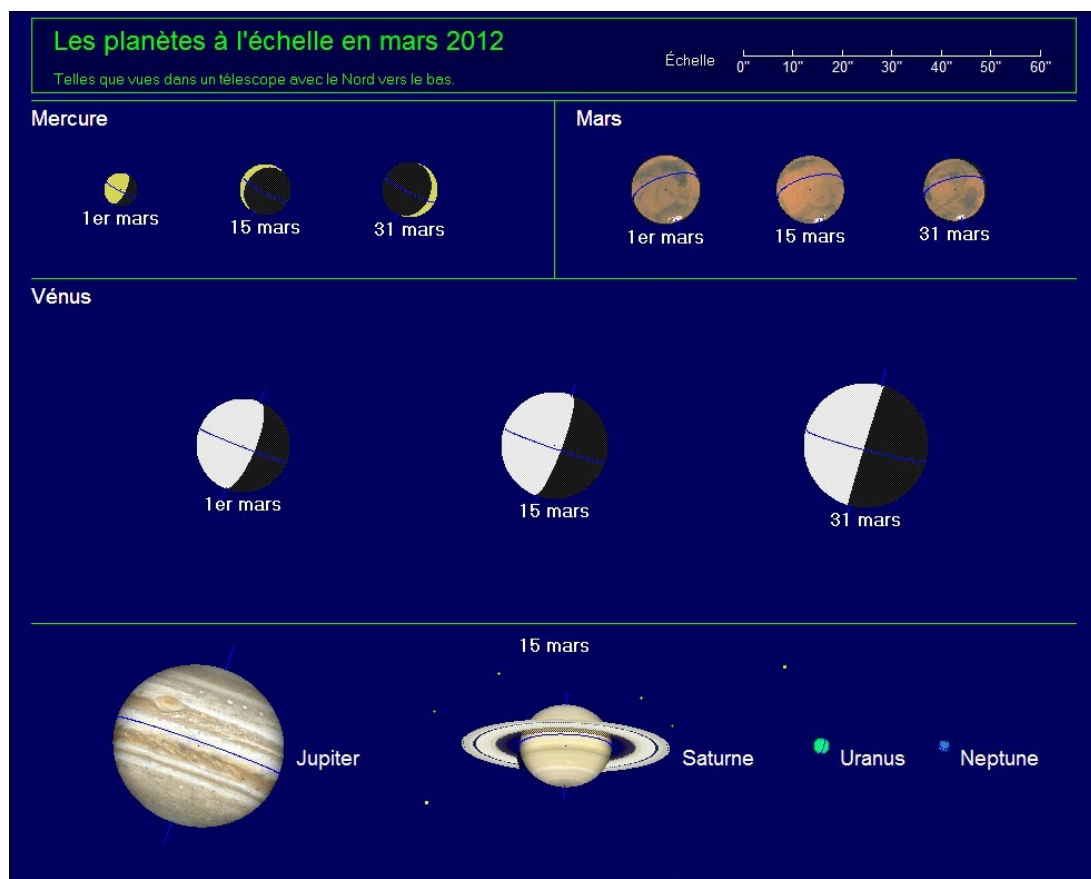
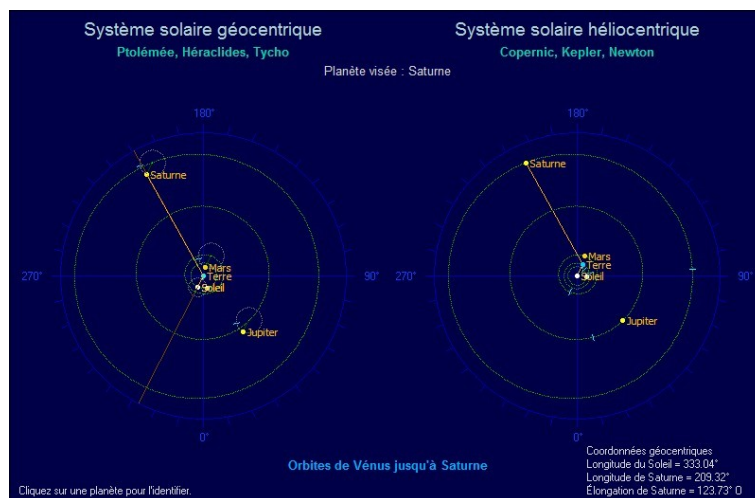
Mars est à l'opposition le 3. C'est la meilleure période de l'année pour l'admirer.

Jupiter : est encore visible en début de nuit mais décline rapidement.

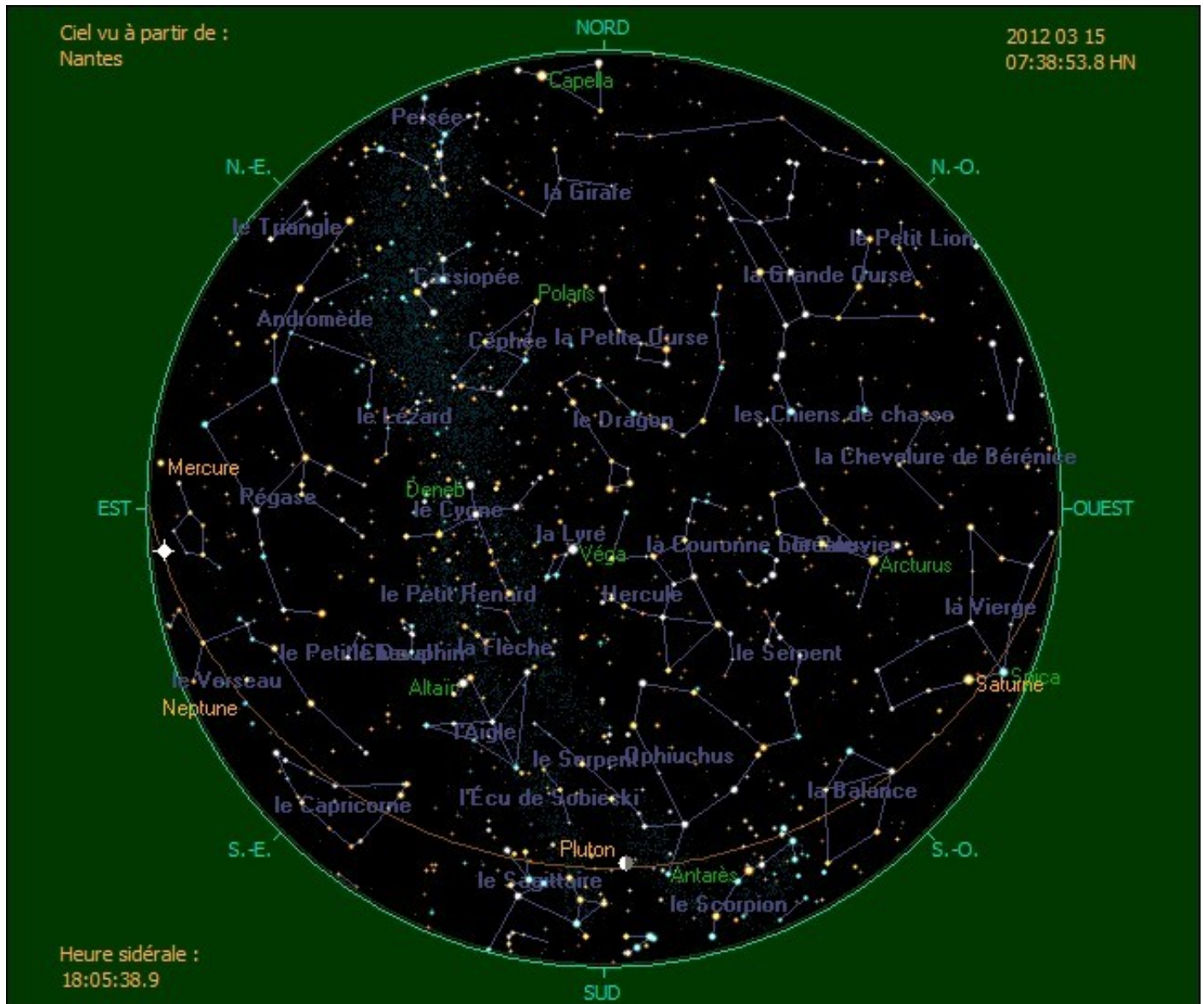
Saturne : passe à l'opposition le 15 avril prochain. Les conditions sont donc idéales pour l'observer.

Uranus : se couche en tout début de nuit. Elle devient donc difficile à voir.

Neptune est invisible.



Carte du ciel de Mars



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.

La gravitation

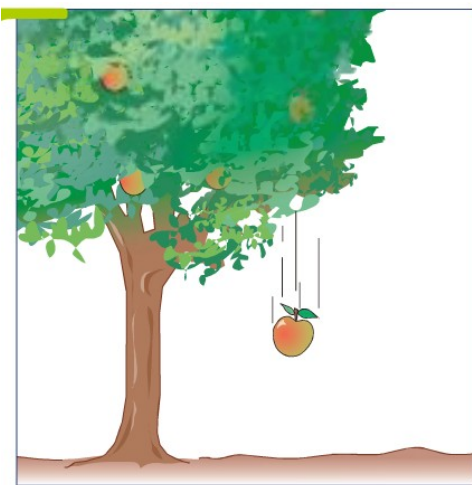
I – Le système solaire

Le système solaire est composé de :

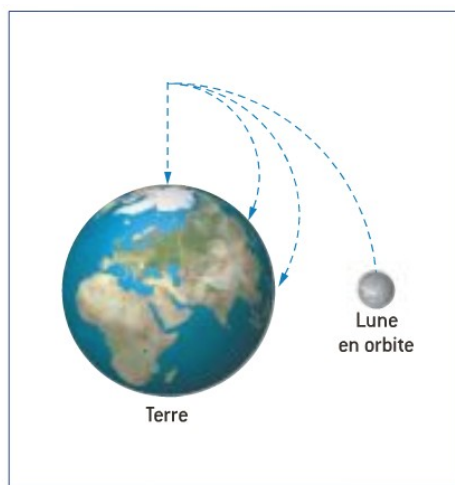
- 1 étoile : le soleil qui concentre plus de 99% de la masse du système solaire
- 8 planètes qui **gravitent** autour du soleil sur des orbites (trajectoires) presque circulaires
- des satellites qui **gravitent** autour des planètes
- d'autres objets célestes : astéroïdes et comètes qui **gravitent** autour du soleil

Rem : Le satellite naturel de la Terre est la Lune

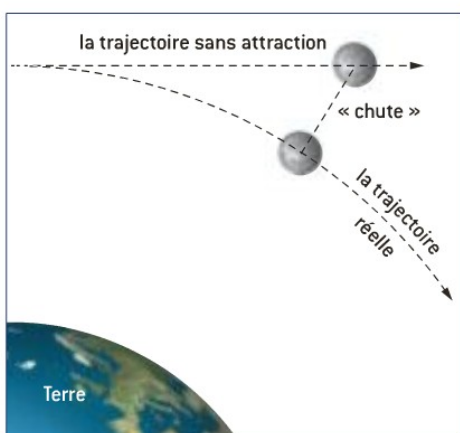
II – L'action attractive de la Terre



A La pomme tombe du pommier vers la Terre : la Terre exerce une action attractive sur la pomme.



B Si la Lune n'avait pas de vitesse, elle tomberait sur Terre, comme la pomme. Si sa vitesse était faible, la Lune tomberait encore, mais en s'éloignant de son point de départ. Avec sa vitesse réelle, elle tombe toujours vers la Terre mais ne l'atteint plus : elle est en orbite autour de celle-ci.



C La Lune avance sur son orbite avec une certaine vitesse. S'il n'y avait pas la Terre, sa trajectoire serait une ligne droite. Mais, à chaque instant, elle subit l'action attractive à distance de la Terre qui la maintient sur une orbite presque circulaire.

La Terre exerce une action attractive à distance sur la lune : c'est la **gravitation**

Rem : De même, le soleil exerce une action attractive à distance sur les planètes et les autres objets célestes du système solaire.

Expériences

A On fixe un fil à une balle. Le mouvement de la balle autour de la main est analogue à celui d'une planète autour du Soleil. Ce mouvement résulte de l'interaction attractive entre le Soleil et la planète, c'est la gravitation.

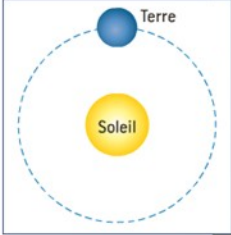
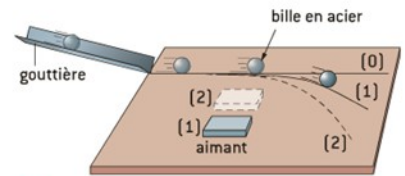


Diagram illustrating the Earth (Terre) orbiting the Sun (Soleil) in a circular path, representing gravitational interaction.

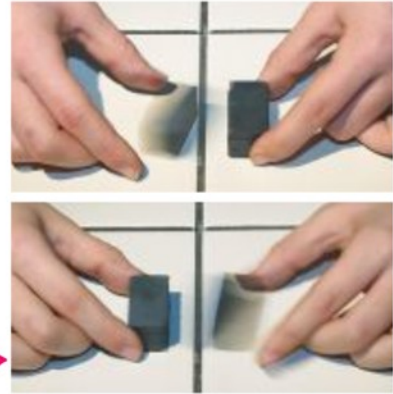


A person holding a string attached to a ball, demonstrating the concept of gravitational interaction through a central force.

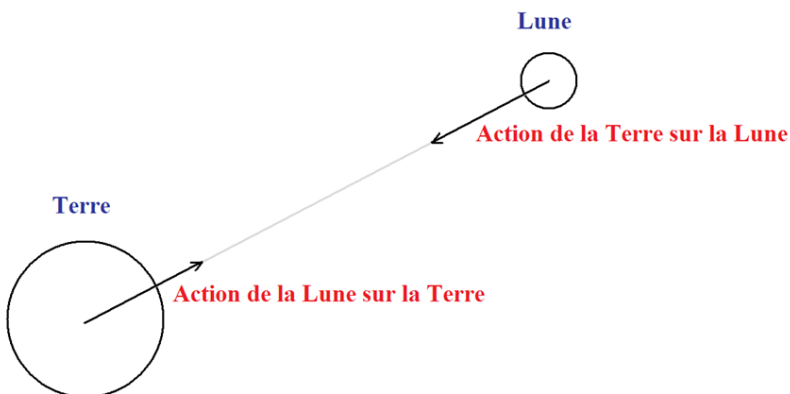
B On place deux aimants assez proches l'un de l'autre et on lâche l'un des deux aimants, l'autre restant immobile.



B On place une bille dans une gouttière à la sortie de laquelle se trouve un aimant. On recommence en rapprochant l'aimant.



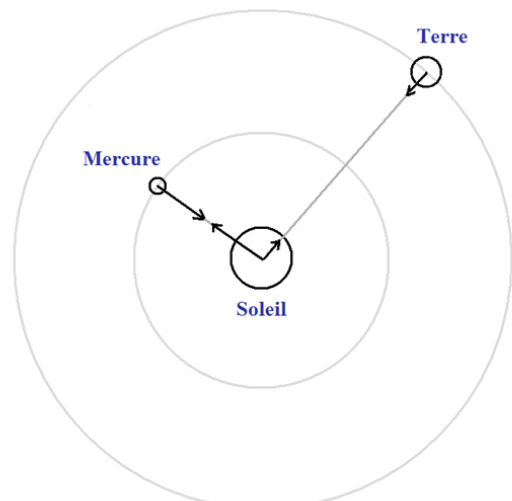
2 objets qui ont une masse exercent l'un sur l'autre une action attractive qui dépend de la distance qui les sépare. Cette interaction attractive est la gravitation.



Rem : Les marées résultent de l'action de la Lune sur la Terre.

Rem : plus la distance entre les 2 objets est élevée, plus l'interaction attractive (gravitation) est faible.

L'interaction Soleil / Mercure est plus forte que l'interaction Soleil / Terre



LA CHASSE A L'OURS

Pourquoi la Grande Ourse tourne-t-elle sans fin, se dressant parfois sur ses pattes de derrière ?

Pourquoi les feuilles des arbres sont-elles rouges à l'automne ? Et pourquoi le rouge-gorge a-t-il la gorge rouge ?

Comme il y a de nombreuses tribus indiennes différentes en Amérique du Nord, il y a aussi beaucoup de légendes différentes sur la Grande Ourse. Comme la légende grecque de Callisto, beaucoup d'entre elles parlent d'un ours. Mais contrairement au "nôtre", l'ours amérindien n'a en général pas la queue allongée.

Par exemple, pour les indiens Musquakie, si les quatre étoiles de la Casserole (le rectangle *Phecda Merak Dubhe et Megrez*) représentent l'ours, les trois étoiles du manche (*Alioth Mizar et Alkaïd*) ne représentent pas sa queue, mais trois chasseurs qui le suivent pour le tuer... et bien sûr l'Ours s'enfuit devant eux, comme on le voit dans le ciel, où il tourne autour de la Polaire, précédant les trois chasseurs.

L'un des chasseurs, celui du milieu, - qui correspond à l'étoile *Mizar* - est même accompagné de son chien, une étoile beaucoup plus petite, que nous appelons *Alcor*. Une autre légende amérindienne fait d'*Alcor* le chaudron que transportent les trois chasseurs, dans lequel ils projettent de faire cuire l'ours quand ils l'auront attrapé...

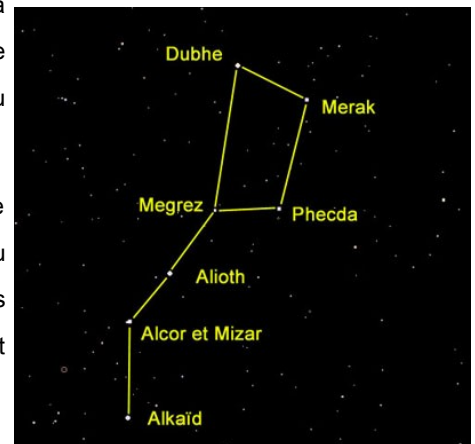
La légende la plus complète est celle des indiens Iroquois, et des micmacs de Nouvelle-Écosse. Dans cette histoire, l'Ours est le rectangle de la Casserole, mais les chasseurs sont cette fois au nombre de sept, et incluent certaines des étoiles de la constellation du *Bouvier*, toute proche. Ils portent des noms d'oiseaux : *Alioth* est Rouge-Gorge, *Mizar* est Poule d'Eau (Chickadee), *Alkaïd* est l'oiseau qui accompagne les élans, *Seginus* (γ Bouvier) est Pigeon, ε Bouvier est Geai Bleu, *Arcturus* (α Bouvier) est Hibou, et *Muphrid* (η Bouvier) est Aiguiseur de Scie... C'est bien sûr Poule d'Eau qui transporte le chaudron pour faire cuire l'ours (*Alcor*).

L'ours, qui hibernait, sort de sa caverne au moment du printemps. Celle-ci est représentée par la Couronne Boréale. C'est à ce moment que la chasse commence ; mais au fur et à mesure qu'elle dure, les chasseurs abandonnent la poursuite les uns après les autres : en effet, depuis le territoire habité par ces Indiens, en automne, les étoiles du Bouvier ne sont plus visibles après minuit lorsque la Grande Ourse est le plus près du sol.

Alors Rouge-Gorge décoche une flèche à l'ours, qui se dresse, furieux, sur ses pattes de derrière : voilà pourquoi la Grande Ourse se tient debout en cette saison ! Rouge-Gorge, éclaboussé du sang de l'ours, se secoue et asperge de sang les feuilles des arbres autour de lui : elles sont en effet colorées de rouge sang en automne. Mais il garde sur la gorge une goutte de sang de l'ours : c'est pourquoi le rouge-gorge a maintenant la gorge rouge...

À la fin de l'automne, les chasseurs ont réussi à attraper l'ours et à le manger. Il ne reste plus de lui que son squelette, qui reste posé durant tout l'hiver les quatre fers en l'air, comme la *Grande Ourse* est au plus haut dans le ciel.

Au printemps suivant, la chasse recommencera lorsqu'un nouvel ours sortira de sa grotte *couronne Boréale*...



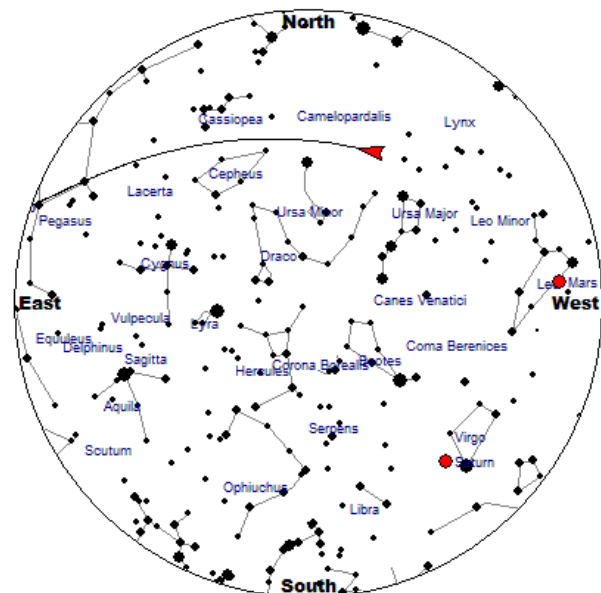
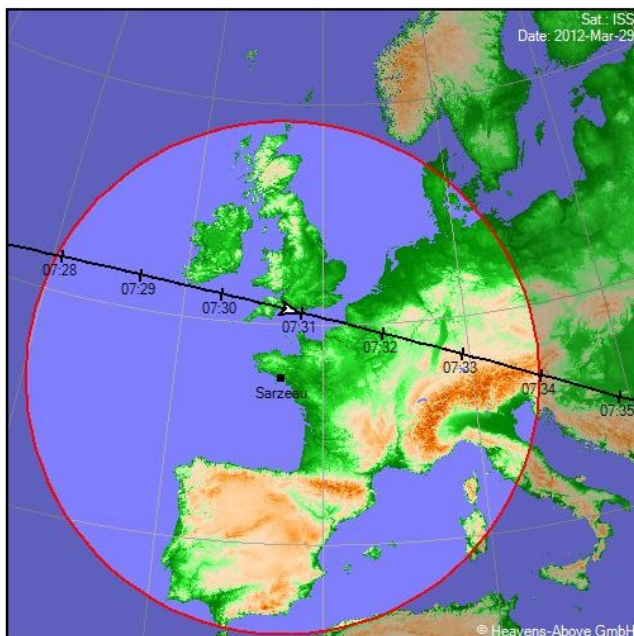
La Station Spatiale Internationale (ISS) en mars 2012.

En mars, depuis la presqu'île (et si le temps le permet) la station spatiale ne sera visible à l'œil nu ou aux jumelles **pratiquement qu'à partir du 19 mars et tôt le matin**, les autres passages auront lieu en milieu de journée donc l'ISS sera invisible.

Par exemple passages visibles du 29 au 31 mars 2012 (heure locale été, UTC + 2):

Date	Brightness (mag)	Start			Highest point			End		
		Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.
29 Mar	-2.5	07:27:51	10°	WNW	07:30:58	45°	NNE	07:34:01	10°	E
30 Mar	-0.6	04:58:24	19°	ENE	04:58:24	19°	ENE	04:59:28	10°	ENE
30 Mar	-2.2	06:30:41	17°	WNW	06:32:47	38°	N	06:35:47	10°	ENE
31 Mar	-2.1	05:34:46	37°	N	05:34:46	37°	N	05:37:34	10°	ENE
31 Mar	-2.8	07:07:49	10°	WNW	07:11:00	57°	NNE	07:14:07	10°	E

Orbite du 29 mars :



Pour rappel (voir aussi notre bulletin de décembre 2010) :

En orbite autour de la terre à une altitude d'environ 350 km, de dimension 88m x 108m x 45 m l'ISS est visible depuis la presqu'île de Rhéys à l'œil nu et aux jumelles aux dates et horaires indiqués ci-dessus et sur le site internet :

<http://www.heavens-above.com/PassSummary.aspx?satid=25544&lat=47.533&lng=-2.767&loc=Sarzeau&alt=23&tz=CET>

Pour être observable, la trajectoire de l'ISS doit passer près du site d'observation, la station ne doit pas être dans l'ombre de la terre et l'observateur doit être dans la nuit.

C'est un objet lumineux (selon magnitude) plus rapide et sans les feux de navigation rouge et vert d'un avion.

La fenêtre de visibilité est courte (de 30 secondes à 5 minutes) et sa vitesse est importante.

Aux jumelles il est possible de « voir » sa forme (panneaux solaires)

Sa vitesse ne permet pas une observation au télescope sans logiciel spécifique de tracking.

Un point sur la station spatiale internationale (ISS)

La fragilité de l'approvisionnement de l'ISS

Après l'arrêt définitif des navettes américaines en juillet 2011, seuls les russes avec leurs lanceurs et vaisseaux Soyouz peuvent assurer l'approvisionnement et la rotation des équipages de l'ISS.



Les problèmes techniques et de fiabilité des lancements russes depuis fin août (écrasement au décollage d'un vaisseau Progress) jusqu'en octobre ont fait craindre l'abandon (provisoire) de l'ISS, mais les vols réussis d'un cargo de ravitaillement Progress début novembre suivi d'un Soyouz avec 3 membres d'équipage mi-novembre ont permis d'assurer la relève et fin janvier un autre cargo Progress a approvisionné la station.

L'équipage actuel est composé de 6 astronautes (3 russes, 2 américains et 1 néerlandais)

Entre le 31 décembre et le 1^{er} janvier ils ont fêté 16 fois le nouvel an (la station a traversé 16 fois le fuseau horaire 24h/0h)

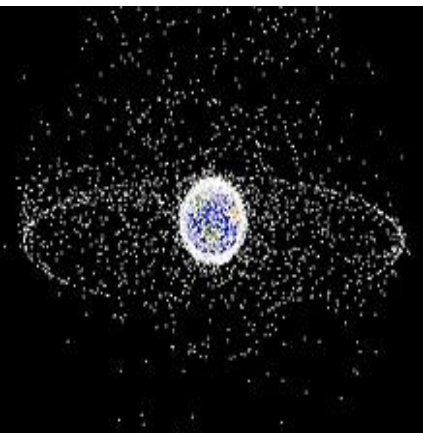
Mais les craintes resurgissent avec le report pour des raisons techniques du vol d'un Soyouz habité prévu fin mars et reporté fin avril mais aussi le report des missions suivantes.

Un cargo européen ATV (Amaldi, le 3^{ème} après Jules Verne lancé en 2008 et Johannes Kepler en 2011) ainsi qu'un cargo japonais HTV devraient être lancés courant 2012 pour approvisionner la station.

Mais les vols habités (rotation d'équipages) ne peuvent être assurés que par les vaisseaux Soyouz.

La relève par des compagnies privées américaines (sous-traitantes de la NASA) n'est pas pour demain (les vols de test du programme Dragon de Space X prévus en février ont été reportés sine die)

Le problème des débris spatiaux



L'espace circum-terrestre est de plus en plus encombré de débris spatiaux (morceaux des derniers étages des lanceurs, satellites en fin de vie, et débris de tous ordres non encore retombés et brûlés dans l'atmosphère terrestre) et météorites.

Les collisions fréquentes entre ces débris génèrent elles-mêmes de nouveaux débris

22.000 objets ont été référencés par la NASA, et on estime à, plus de 500.000 objets entre 1 et 10cm de diamètre qui peuvent également causer des dégâts. La Chine avec ses expériences de destruction de satellites par missile en a rajouté des dizaines de milliers.

Un satellite français (Cerise) ainsi qu'un satellite du réseau commercial Iridium (communication par satellite, notamment dans le domaine maritime) ont par exemple déjà été détruits après une collision avec un débris spatial.

C'est un problème qui devient très préoccupant pour les satellites en orbite basse et pour la station internationale.

Pour l'ISS ce sont près de 100 alertes par an pour un risque de collision avec un débris (une collision à 27.700 km/h pourrait être dramatique), dont plusieurs obligeant l'ISS à changer d'altitude, et une ou deux par an oblige l'équipage à se réfugier dans le Soyouz de secours.

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 1^{er} 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 trace 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 1^{er} réussi à prédire son retour et était mort 16 ans plus tôt.

Edmond Halley



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

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



Maupertuis

Pierre-Louis Moreau de Maupertuis est né à St Malo en 1698. Il fut le 1^{er} scientifique français à choisir le camp de Newton. Il se fera d'ailleurs le propagandiste de ses idées avec son « Discours sur les différentes figures des astres » publié en 1732. C'est cette année-là aussi que Maupertuis prend le parti de Newton concernant la figure de la Terre. La polémique opposait alors Newton en Angleterre, qui voyait la Terre aplatie « comme un pamplemousse », et les Cassini et Maraldi en France, qui eux la voyait « pointue comme un ananas ». Ainsi donc Newton soutenait que la Terre était aplatie aux pôles alors qu'en France on pensait que le diamètre de notre planète était plus petit à l'équateur qu'aux pôles. En 1736, Maupertuis, aidé de Clairaut, Camus, Le Monnier, l'abbé Outier et Celsius, conduit une expédition en Laponie, près du Pôle Nord, pour mesurer la valeur d'un degré de méridien. Les résultats sont comparés à ceux d'une autre expédition, menée au Pérou par La Condamine, Bouger et Godin. Les calculs donnèrent raison à Newton : la Terre est bien aplatie aux pôles.



Pierre-Louis Moreau de Maupertuis

Clairaut

Alexis-Claude Clairaut est né en 1713. Il est le second des 21 enfants d'un maître de mathématiques de Paris. A 12 ans, il lit déjà un mémoire sur quelques courbes du quatrième degré et, à 19 ans, entre à l'Académie des Sciences. Il accompagne Maupertuis en Laponie et publie, en 1743, un « Traité de la figure de la Terre ». En 1743 toujours, Clairaut lit devant l'Académie un papier au titre étonnant : « L'orbite de la Lune dans le système de Mr Newton ». Au XVIII^{ème} siècle en effet, la théorie du mouvement de la lune posait tant de difficultés que certains mécaniciens célestes, dont Euler et Clairaut, pensèrent qu'il fallait peut-être modifier la loi de la Gravitation universelle. C'était en fait l'accélération séculaire du mouvement de la lune qui posait problème. La découverte de cette réalité est due à Duthorne en 1749. Travaillant à l'établissement des tables de mouvement de la lune, il utilisa des éclipses observées aux X^{ème} et XV^{ème} siècle. La comparaison de ces éclipses avec 3 des 19 éclipses que Ptolémée mentionne dans « L'Almageste » mettait en évidence un désaccord entre les instants observés et les instants calculés. Il semblait que la lune s'accélérait de 20''/siècle². Or, en 1749, ni la théorie de Newton ni les apports de Clairaut et Euler ne pouvaient expliquer cette accélération. Il faudra attendre 1787 pour que Laplace résolve le problème de l'accélération séculaire de la lune.



Alexis-Claude Clairaut

D'Alembert

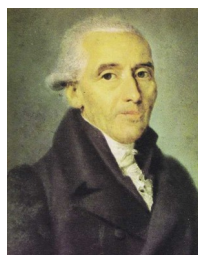
Fils illégitime du chevalier Destouches et de Mme de Tencin, abandonné en 1717 sur les marches de l'église St Jean-le-Rond près de Notre-Dame de Paris, Jean le Rond d'Alembert est confié à la femme d'un vitrier. Il prend vite goût aux mathématiques et publie en 1743 un « Traité de dynamique », puis en 1749 un mémoire intitulé « Recherche sur la précession des équinoxes et sur la nutation de la Terre », dans lequel il établit des équations du mouvement de la Terre autour de son centre de gravité et pose la théorie mathématique de ce phénomène de précession dû à l'attraction luni-solaire.



Jean d'Alembert

Lagrange

Jospeh-Louis Lagrange est né à Turin en 1736. Il est considéré comme un des plus grand mathématiciens du XVIII^{ème} siècle. Il enseigne les mathématiques à Turin puis est appelé à Berlin par Frédéric II en 1766 en remplacement d'Euler. A la demande de Louis XVI, Lagrange arrive à Paris en 1787. C'est là qu'est publié en 1788 son célèbre ouvrage « Mécanique analytique », exposé systématique de la mécanique. Sur le plan mathématique, il introduit des méthodes de calcul des variations et d'étude des courbes différentielles. Il travaille ensuite sur les fonctions dérivées qu'il est le 1^{er} à noter $f'(x)$. Parmi ses recherches en astronomie, il y a ses calculs sur la libration de la lune et sur les mouvements des planètes. Nommé sénateur et comte par Napoléon, Lagrange meurt à Paris en 1813. Son corps fut déposé en Panthéon. Aujourd'hui en astronomie, son nom est associé aux 2 points où orbitent de petites planètes (en tout une quinzaine) qui constituent avec Jupiter et le soleil un système stable.



Joseph-Louis Lagrange

Laplace

Pierre-Simon, Marquis de Laplace est né à Beaumont-en-Auge, Normandie, le 23 mars 1749, d'un père cultivateur. Après avoir étudié à Caen, il arrive à Paris à l'âge de 20 ans et est nommé professeur à l'Ecole Militaire. Il publiera plusieurs mémoires. Le premier, publié en 1776 étant « Sur le principe de la gravitation universelle et sur les inégalités des planètes qui en dépendent », qui aborde l'examen du principe de la gravitation universelle. Ayant remarqué que la solution exprimée par les lois de Kepler ne convenait qu'à un système de 2 corps s'attirant mutuellement et que, dès que l'on tient compte d'un troisième corps il y a diverses perturbations, il introduit une méthode nouvelle qui améliore les résultats de ses devanciers dans sa « Théorie du mouvement et de la figure elliptique des planètes » publié en 1784. Le 19 décembre 1787, il présente devant l'Académie des Sciences la solution au problème de l'accélération séculaire de la lune, due à la variation de l'excentricité de l'orbite terrestre. Par la suite, on découvrira un désaccord entre le calcul et les observations, dû à l'imperfection de la rotation de la Terre, mais la cause découverte par Laplace est la bonne. En 1796, il publie son « Exposition du système du monde » qui contient un résumé de l'histoire de l'astronomie et une hypothèse cosmogoniste de l'origine du système solaire. Celui-ci serait né d'une proto-étoile dont un fluide, l'enveloppant comme une atmosphère, aura donné naissance aux planètes, qui seraient composées de particules de fluide agglomérées après refroidissement de celui-ci. Dans son « Traité de mécanique céleste » (5 volumes publiés entre 1799 et 1825), Laplace a réuni en un seul ouvrage tous les travaux mathématiques de Newton, Halley, Clairaut, d'Alembert et Euler sur la gravitation universelle. En physique, il travaille notamment sur la chaleur avec Lavoisier, et il formule 2 lois fondamentales de l'électromagnétisme. Après avoir été ministre de l'intérieur pendant quelques semaines à la suite du coup d'état de Bonaparte du 18 Brumaire, membre du Sénat (dont il devient Chancelier en 1803), et Grand Officier de la Légion d'Honneur, il est nommé comte de l'Empire par Napoléon en 1808. Il se rallie ensuite à Louis XVIII qui le fait Pair de France et marquis. Laplace meurt à Paris en 1827.



Pierre-Simon Laplace

PROJET ASTRONOMIE AU COLLEGE BRIZEUX DE QUIMPER

Une vingtaine d'élèves du collège Brizeux de Quimper pourraient embarquer, à la rentrée, pour une fabuleuse aventure astronomique européenne. Une prof y travaille avec des collègues danois, espagnols et finlandais.



Hélène Vilbois enseigne les sciences physiques au collège Brizeux, qui abrite deux sections européennes (anglais et allemand). L'enseignante dispense même une heure hebdomadaire de physique en anglais. Hélène Vilbois rentre tout juste de Copenhague, où elle a finalisé, avec des collègues espagnols, danoise et finlandaise, un projet européen de deux ans d'échanges éducatifs, en anglais, sur le thème de l'astronomie. Il s'inscrit dans le cadre du programme Comenius. «Le fil conducteur, c'est l'ouverture d'esprit, c'est de confronter les approches en proposant aux élèves des expériences, observations et des ateliers concrets à partager avec leurs camarades espagnols, danois et finlandais», expose la porteuse du projet.

Dictionnaire en sept langues

«Nous projetons, par exemple, de réaliser un dictionnaire d'astronomie en sept langues (anglais, danois, finnois, espagnol, gallego, français et breton), ou de fabriquer des instruments, comme les polos avec lesquels nous mesurerons l'inclinaison du soleil», illustre l'enseignante. Elle cite encore «des observations du ciel, de nuit, en direct en se connectant, via internet, à des télescopes implantés au Nouveau-Mexique ou en Australie», «la manipulation à distance d'un radiotélescope suédois», «une mesure (ardue) de la circonférence terrestre» ou «la création de nouvelles constellations qui représenteraient les symboles des pays des collégiens impliqués dans le projet», égrène-t-elle. Pour les collégiens de Brizeux, l'immersion se ferait par un atelier hebdomadaire consacré à l'astronomie. Un «atelier transdisciplinaire, prévient Hélène Vilbois, car l'astronomie ne met pas qu'en mouvement la physique, l'anglais ou les mathématiques, mais aussi la littérature, le théâtre, la biologie, les arts plastiques ou la musique...».

Degré d'implication

Seuls une vingtaine d'élèves, probablement de la 5e à la 3e, pourront participer aux échanges. «Nous prévoyons que six d'entre eux se rendent à Greve au Danemark en janvier 2013, six à Tampere en Finlande au printemps 2013 et six autres à Porto do Son en Galice en novembre 2013. Danois, Espagnols et Finlandais viendront aussi nous rendre visite», souligne la prof. «C'est le degré d'implication qui primera. Il ne suffira pas de s'inscrire à l'atelier pour prétendre voyager», insiste-t-elle. En attendant, le dossier Comenius de Brizeux devra être noté par l'agence Europe Éducation Formation France. «Nous avons travaillé ces derniers jours, au Danemark, à en améliorer le contenu par rapport à notre première tentative en 2011. Il faut qu'au moins trois des quatre dossiers nationaux soient retenus pour envisager le partenariat et obtenir les subventions européennes qui l'accompagnent (25.000€ par établissement)», précise Hélène Vilbois.

Bruno Salaün

L'ÉPISTÉMOLOGIE EST UN SPORT DE COMBAT

LE PUBLIC

Les amateurs d'astronomie avec quelques connaissances de base en science.

EN RÉSUMÉ

Cette histoire de l'astronomie, de Copernic à nos jours, évolue dans le dernier tiers de l'ouvrage vers une critique du monde de la recherche actuelle.

L'auteur, lui-même chercheur, est un spécialiste de la physique stellaire.

NOTRE AVIS

Le volet purement historique du *Théorème du jardin* est une réussite. Même si le lecteur connaît le sujet, il ne rechignera pas à dépoussiérer quelques notions pointues expliquées avec pédagogie. Mais, au fil des pages, la critique du monde scientifique actuel est de plus en plus présente. Christian Magnan s'attaque notamment au mélange des genres entre science et spiritualité de certaines personnalités scientifiques, mais aussi aux dogmes de la cosmologie moderne. Il est certes plaisant de le suivre sur ce terrain propice à la controverse, mais on regrette que l'argumentaire soit parfois mené avec véhémence. Selon l'auteur, la matière noire est "l'une des impostures les plus désolantes de la science moderne". Sur le conflit entre science et spiritualité, il devient même dogmatique lorsqu'il affirme que "l'humanité ne comprendra jamais le sens de son aventure cosmique : voilà le seul message vrai que la science nous délivre." Difficile de le suivre encore lorsqu'il tente de démontrer que nous sommes seuls dans l'Univers par le syllogisme suivant : "Soit la vie existe partout, soit elle n'existe nulle part. Comme cette vie n'existe pas partout puisque nous n'en observons aucune trace, c'est qu'elle n'existe nulle part." Dans le détail, l'argumentaire sur la vie ailleurs se fonde uniquement sur l'histoire de la Terre. Voir celle-ci reproduite à l'identique est certes improbable. En revanche, rien n'indique à l'heure actuelle qu'il soit impossible d'aboutir à la vie en suivant d'autres recettes.

Ces réserves mises à part, le livre mérite d'être lu pour ses prises de position franches et radicales. Le lecteur souhaitant se faire sa propre opinion sur les questions débattues, gagnera à compléter cette lecture par celle d'un ouvrage radicalement opposé, comme "Le cosmos et le lotus" de Trinh Xuan Thuan.

JLD

Le théorème du jardin / Christian Magnan

éditions AMDS / 280 p. / 22 € /



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

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 mardis de 18h30 à 20h

Site Web :

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