

TRIMESTRIEL (janvier, février, mars 2011)

Bureau de dépôt : Libramont 1

Numéro d'agréation : P201025

Belgique –België
P.P.
6800 Libramont 1
BC 1540

L'Astro effervescent

Bulletin de liaison de l'**Astronomie Centre Ardenne**



Première coupole (Clausse) du site OCA

Numéro 36

Janvier 2011

Comment devenir membre de l'ACA?

- L'ACA est une section des *Cercles des Naturalistes de Belgique*. Pour devenir membre de l'ACA, il suffit donc de payer sa cotisation au dit cercle.

Cotisation (minimum) aux Cercles des Naturalistes de Belgique :

Etudiant :	6 €
Adulte :	9 €
Famille :	14 €

Ces cotisations sont à verser au compte 001-3004862-72
IBAN : BE38.0013.0048.6272
BIC code (swift) : GEBABEBB
Cercles Naturalistes de Belgique
Rue des Ecoles, 21
Vierves-sur-Viroin

Avec en communication la mention : membre ACA + date de naissance + (pour les cotisations familiales) la liste des prénoms des membres de la famille.

Les dons de 30 euros minimum bénéficient de l'exonération fiscale. Les reçus seront envoyés en fin d'année

- Afin de pouvoir assurer la gestion journalière de l'ACA (frais de chauffage, électricité, eau, édition et envoi de l'Astro Effervescent, assurances, cotisation à la FFAAB, ASCEN etc.), il est demandé aux membres de verser une contribution . Cette année suite à l'augmentation des frais d'électricité cumulés pour le local à Massul et à l'observatoire de Grapfontaine il a été décidé d'augmenter légèrement le prix de cette contribution à **20 € (ou 25 € pour une cotisation familiale)** par an au compte de notre trésorier :

001-2523067-76
Dominique Guiot
7, Route de Darassai
B-6840 Mon Idée

Avec en communication la mention : membre ACA

Sommaire

Editorial (F. Van Den Abbeel)	4
Les activités de l' hiver	5
Eclipse partielle de Soleil du 4 janvier : communiqué	6
Quoi de neuf à l'ACA ? (Giles Robert)	7
La Nuit de l'Obscurité à la Ferme des Fées (Les Fées)	9
Ulysse (Sylvia Pardi)	10
Newton et la théorie de la gravitation universelle (Steve Gruslin)	12
Eclairages et gaspillages (21) (Francis Venter)	16
Statistiques astro-météo pour la période 1999-2010 (Fernand VDA)	26
Observation de l'astéroïde géocroiseur 2003 UV (Fernand VDA)	28
Ephémérides astronomiques (Dominique Guiot)	30
Le Docteur Astro répond à vos questions (Julien Demarche)	33

Editorial

Avant d'aborder le contenu de ce 36^{ème} numéro, je tiens à vous présenter mes meilleurs vœux de bonheur pour cette année 2011.

Giles vous donne dans sa rubrique « Quoi de neuf à l'ACA », les nouvelles les plus récentes de l'avancement du projet OCA.

Les « Fées » (Marie-Laure et Michel) nous dressent un compte-rendu de la Nuit de l'Obscurité organisée par leurs soins dans le charmant village de « Les Hayons » en octobre dernier.

Comme notre président le commente dans sa rubrique, le futur télescope 600 qui équipera l'OCA portera le nom d'Ulisse, en vertu d'un choix unanime. Sylvia nous explique en quoi ce choix la concerne personnellement.

Steve Gruslin poursuit sa présentation de l'histoire de l'astronomie en abordant le jalon majeur que constitue Sir Isaac Newton et sa théorie de la gravitation universelle.

Francis Venter, dans sa rubrique consacrée à la pollution lumineuse dans tous ses aspects, aborde cette fois le phénomène de réflexion et diffusion de la lumière, et plus particulièrement les diffusions de Mie et de Rayleigh.

Les éphémérides de Dominique Guiot permettront aux amoureux du ciel de ne pas rater les événements les plus intéressants du trimestre.

Et comme c'est maintenant la tradition dans le numéro de janvier, je vous fais le bilan météo de la période 1999-2010.

Et enfin, last but not least, Julien nous a contacté une nouvelle rubrique « courrier des lecteurs » hilarante, qui répondra aux questions que vous ne vous êtes jamais posées.

Je voudrais terminer en remerciant chaleureusement les rédacteurs d'articles, réguliers ou occasionnels, sans lesquels cette revue ne pourrait survivre.

Bonne lecture, et ...

N'oubliez pas votre cotisation 2011

Fernand VAN DEN ABBEEL

Les activités de l'hiver

- Nos **réunions** et leurs exposés (à 20h) :
 - o Le 8 janvier : « Généralités de base en astronomie » par Giles Robert.
 - o Le 22 janvier : « Stellarium, un planétarium gratuit » par Fernand Van Den Abbeel.
 - o Le 12 février : « Phénomènes et illusions d'optique » par Francis Venter.
 - o Le 26 février : « Le cadran solaire sphérique et ses dérivés » par Georges Pasquasy.
 - o Le 12 mars : « ABC des différents instruments d'observation astronomique » par Dominique Guiot + observation si météo favorable.
 - o Le 26 mars : « La vague belge UFO : mythe ou réalité ? » par Giles Robert.
 - o Le 9 avril : à déterminer.
 - o Le 23 avril : « Le cratère Ris » par Raymond Lefèvre.
- Le 4 janvier : observation publique de l' **éclipse partielle de Soleil** à Offaing (voir communiqué page suivante) : RV à 8h (heure légale) près de l'antenne.
 - o 8h35 : lever du Soleil éclipsé à 33%
 - o 9h14 : maximum de l'éclipse (76%) à seulement 4° de hauteur.
 - o 10h36 : fin de l'éclipse.
- Le dimanche 27 mars : passage à l'heure d'été : à 2 heures du matin il sera 3 heures. Bref, une heure de sommeil (ou d'observation) en moins !

Eclipse partielle de Soleil du 4 janvier prochain

Les membres d'Astronomie Centre Ardenne des Cercles des Naturalistes de Belgique, vous invitent à les rejoindre pour un événement très particulier, qui de plus, se déroulera durant les vacances scolaires de Noël.

Il s'agit d'une éclipse partielle de Soleil, c'est-à-dire que la Lune masquera 70% de l'astre du jour, dès son lever, mardi 4 janvier.

Cet événement certes moins spectaculaire qu'une occultation totale, est une occasion rare et ravive le souvenir de l'éclipse du 11 août 1999 (que les moins de 11 ans ne peuvent pas connaître !)

Le rendez-vous (annulé en cas de ciel couvert), est fixé **à 8 H heure civile**, au **sommet de la butte d'Offaing** (Neufchâteau), près de la grande antenne et du château d'eau.

Bien entendu, nous rappelons que l'observation du phénomène est dangereuse pour les yeux, si l'on ne prend pas la précaution d'utiliser les lunettes appropriées.

Un petit stock sera donc prévu sur place, au prix unitaire de 3 €

Des astronomes présents pour l'occasion, répondront aux questions du public.

Pour tous renseignements : Giles ROBERT, président d'Astronomie Centre Ardenne (0495 267659).



Aspect du soleil au maximum (68%) à 9h14

Quoi de neuf à l'ACA ?

Chers acadiennes et acadiens,

Depuis quelques temps, les jours s'allongent, et diminue petit à petit le nombre de choses à réaliser pour atteindre nos objectifs de finalisation de l'Observatoire. Nos élus communaux qui assument de manière autonome la phase II de l'OCA nous affirment (réunion avec le bourgmestre ce 16 décembre) vouloir la terminer en six mois, donc pour l'été. Un beau défi quand on sait qui leur a fallu près d'un an pour faire construire les seules fondations. J'ai de sérieux doutes en un délai aussi court. Mon seul apaisement est que nous ne pouvons plus être tenus comme seuls responsables des retards.

Le presque tout au secteur privé peut être effectivement rapide et soigné mais qu'en sera-t-il du respect du budget ?

Nous serions très heureux que ce trop long chantier se termine au mieux (délais et budget) afin de nous éviter des tensions et actions qui, à 20 mois des élections, ne tomberaient pas dans une période de grande sérénité.

Autre nouvelle, le collège, qui a promis la salle de Massul à une autre association, nous signifiera une date « d'expulsion », phase I OCA finie ou pas!

Les bonnes nouvelles sont la construction des 2 coupoles de 4,5M et la restauration de la coupole « Nevens » rebaptisée « Clausse ». Elle fut la première à occuper le site de l'OCA le 27 novembre. C'est une troisième vie qui commence pour cette coupole.

Cette installation coïncide jour pour jour avec la date à laquelle le papa de Sylvia -Le Général OTAN Ulisse Pardi- aurait eu 100 ans! Comment ne pas saisir cette curiosité pour lui rendre hommage et aussi remercier symboliquement notre Vice-présidente et Secrétaire pour toutes ces années de travail au profit de l'ACA, de l'OCA, du SPIA et de la FFAAB.

Ulysse a fait un beau voyage... Que pouvait-on rêver de mieux pour le plus puissant télescope de l'OCA qui nous en fera découvrir tous azimuts.

Une lettre de Sylvia dans ce numéro de l'A.E. vous en dira davantage.

La coupole Lassine est en cours de restauration et celle de l'Itela bientôt installée.

L'hiver précoce a non seulement empêché l'entreprise Massimo Lapietra (l'un de nos partenaires - Merci à lui pour la qualité du travail déjà réalisé) de terminer le crépissage, mais il a aussi considérablement retardé le transport et la pose des grandes coupes.

Le bilan des observations astronomiques de cette année n'est pas brillant. Repensons à l'Astéroïde Roma, la NEF, la N.O, les Léonides, Géminides etc...

Heureusement et malgré cela nous ne pouvons que nous réjouir de l'arrivée de beaucoup de nouveaux membres non seulement motivés à apprendre, mais aussi pour s'investir dans des tâches pratiques. Merci à eux comme à tous d'œuvrer pour l'avenir meilleur qu'augure l'OCA.

Un peu d'Humour maintenant...

Ulysse -Ulisse aussi- a fait un beau voyage, mais où ? C'est ma question. L'autre jour à la télévision, des réfugiés d'origine maghrébine scandaient au centre de transit de Zaventem, Merci pour le raïb, Merci pour le raïb! Par déduction, mais sans certitude, raïb pourrait signifier « aux frais de la princesse » !

Lorsque le site de Grapfontaine sera terminé, à l'instar d'Ulysse, nous pourrions faire un beau voyage OCA-raïb! A défaut de princesse, nous pourrions le faire aux frais de la comtesse pardi!

Merci encore à tous et que 2011 soit enfin l'année de la grande aventure. Que lunettes et télescopes remplacent enfin marteaux et tournevis.

Quoique et fort heureusement, des gens un peu marteau, nous en compterons toujours parmi nous.

Giles ROBERT, président.

La Nuit de l'Obscurité à la Ferme des Fées (Les Hayons) le 16 octobre 2010

C'est la troisième année que la Ferme des Fées propose de vivre la Nuit de l'Obscurité dans le petit village de Les Hayons.

La commune de Bouillon avait accepté, pour l'occasion, d'éteindre l'éclairage public cette nuit dans toutes les rues du village.

Dans le cadre magique de la grange de la Ferme des Fées, Michel a d'abord fait un exposé sur la problématique de la pollution lumineuse (merci à Francis pour le power-point). Beaucoup de gens présents ne connaissent pas toute l'ampleur des effets négatifs de la pollution lumineuse, mais comme les questions-réponses le montraient, certaines personnes se sont déjà plaintes d'un éclairage communal abusif et ont approché sans succès les représentants de leur commune à ce sujet.

Après une petite pause qui permettait à tout le monde de chercher son gilet fluo pour être vu par les voitures, le groupe d'environ 25 personnes se met en route pour la balade contée. (Durant la balade, seules deux voitures roulant prudemment dans le noir, croisent le groupe de promeneurs nocturnes.)

Marie-Laure, "ambassadrice des fées et des sorcières", avait choisi quelques unes des plus belles légendes de nos forêts ardennaises, histoires de fées, sorcières et loups...

Trois flambeaux illuminaient les promeneurs nocturnes et faisaient danser mille ombres. Un vent capricieux et froid attisait les torches qui se consumaient rapidement en crépitant. Les premières "stations" se sont faites en dehors du village : près du point de vue, devant une pâture et dans un chemin forestier.

Quand le groupe entre dans le village, la dernière torche rend l'âme, mais cela ne pose pas de problème car la lumière d'une seule fenêtre éclairée ou d'un petit lampadaire de façade projette assez de clarté sur la rue pour marcher sans danger.

Un arrêt dans le cimetière, à côté de l'église, donne le cadre idéal pour deux histoires à frissonner. On en redemande!

Ne rigolons pas des peurs nocturnes de nos ancêtres car nous, les hommes du XXI siècle, ne semblons pas avoir vaincu la peur du noir non plus. Pourquoi sinon changeons-nous nos belles nuits noires en "jours"?

Marie-Laure et Michel VANDENBROECK-ALFF

Ulysse

Chers Amies et Amis de l'ACA,

Au cours de la réunion de ce 11 décembre, vous m'avez fait la surprise de baptiser le T600 : ULISSE.

J'ai réalisé une fois partie et puis encore ce matin, c'est pourquoi je tenais à vous écrire ce mot que je destine aussi à tous ceux qui n'étaient pas là hier soir.

Papa, Ulysse Pardi, est né à Pise le 27 novembre 1910.

Le 27 novembre 2010, la première coupole en provenance de l'ancien site, est venue coiffer une tour au fond du terrain. Voilà qu'un chantier, avec bâtiments et tours anonymes, commence à parler son vrai langage ...

100 ans... Et je n'ai même pas pensé à cette coïncidence qui pourtant me touche de près.

Papa est décédé trop vite en 1977. Je voudrais partager deux choses avec vous :

Un monsieur et une très petite fille main dans la main, une nuit d'été, sur les chemins poussiéreux de la campagne toscane, alors que nous passons à côté de l'ombre noire de grands cyprès, papa dit : « Regarde.... » Et voilà un petit et un grand nez se tourner vers la voûte au bleu aussi profond qu'un lac où seraient tombées des milliers de petites lampes. C'était ma première initiation au mystère et à la beauté. Bien sûr, vous savez de quoi je parle ...

Et puis, tellement plus tard, en 1973, maman qui demande : « Mais pourquoi t'es tu mis dans la tête d'acheter cet appartement ? » Et papa de répondre : « Parce qu'on verra les coupoles de chez nous ». C'était au 50 avenue circulaire, à côté de l'Observatoire royal d'Uccle, là où précisément il décédera quelques années plus tard.

Ulysse c'est papa pour moi, ce n'est plus un inconnu pour vous mais c'est aussi le héros de la mythologie qui erre de longues années sur la mer après la fin de la guerre de Troie et qui, grâce à « son intelligence rusée », rejoint enfin Ithaque, son île.

« Heureux qui comme Ulysse a fait un beau voyage... » disait le poète.
Il voulait dire : heureux ceux qui comme lui peuvent revenir chez eux un jour.
Heureux sommes-nous qui voyagerons avec nos yeux sur « les eaux du grand lac »
grâce au télescope de la tour haute de notre observatoire.

Merci à Giles d'avoir su relier des choses précieuses.
Merci les Amis d'avoir accepté.

Puissions-nous, grâce à ULISSE, entreprendre des milliers de voyages.

Sylvia PARDI



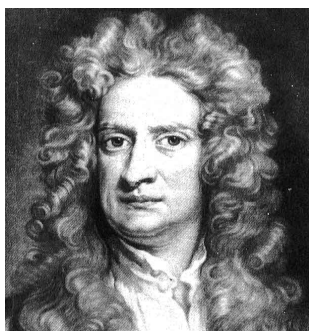
Le miroir du T600 ULISSE, lors du polissage chez Lichtenknecker Optics

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 : « *Philosophiae 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 :

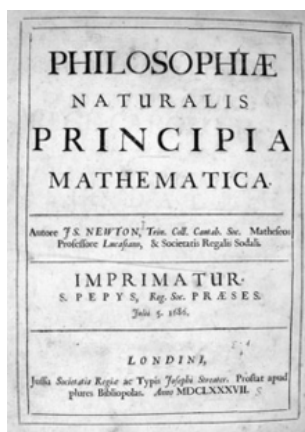
$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -G \frac{M_A M_B}{AB^2} \vec{u}_{AB}$$

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

$\vec{u}_{AB}$ 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 $\vec{u}$.

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.

Steve Gruslin

Eclairages et Gaspillages n° 21



DIFFUSION DE LA LUMIÈRE, FORMATION DES HALOS LUMINEUX ET CHOIX DE L'ÉCLAIRAGE

2^{ème} partie :

Diffusion de Mie et de Rayleigh

Nous avons vu dans le dernier « *Astro effervescent* » (n° 35) les phénomènes de réflexion et de diffusion de la lumière. Nous allons examiner maintenant le deuxième volet de ce dossier, à savoir les diffusions de Mie et de Rayleigh.

7. LA DIFFUSION DE MIE

En physique optique ondulatoire, la théorie de Mie, aussi appelée théorie de Lorenz-Mie, est une théorie de la diffraction de la lumière par des particules sphériques.

On parle de diffusion de Mie lorsque les particules sont presque aussi grandes que la longueur d'onde du rayonnement. Ce type de diffusion est souvent produit par la poussière, le pollen, la fumée et l'eau. Ce genre de diffusion affecte les plus grandes longueurs d'onde et se produit surtout dans les couches inférieures de l'atmosphère où les grosses particules sont plus abondantes.

La répartition spatiale de la lumière diffusée n'est plus isotrope et dépend fortement de la forme des diffuseurs (sphères, cylindres, plaquettes...) et de leur taille (particules de 1nm à 10 microns). Plus le diamètre d'un diffuseur sphérique augmente, plus la lumière est diffusée vers l'avant (*cfr Figure 7*).

On voit sur le « *patron de réémission* » de la *Figure 11* que la diffusion est dirigée vers l'avant. Il n'y a pratiquement pas de diffusion sur les côtés et la rétrodiffusion est négligeable. L'essentiel de la diffusion va vers l'avant.

La diffusion par des très petites particules, telles que des molécules, de dimensions inférieures au dixième de la longueur d'onde de la lumière considérée, est un cas limite appelé **diffusion de Rayleigh**.

La diffusion de Mie explique la couleur blanche des nuages : les gouttelettes du nuage étant très larges par rapport à la lumière visible, la dispersion est celle de Mie, c'est-à-dire uniforme sur toutes les couleurs du spectre, anisotrope, et surtout dirigée vers l'avant. La lumière subit une diffusion dès qu'elle se propage dans un milieu transparent encombré de particules. Si les particules sont suffisamment grosses, on a une diffusion de Mie, indépendante de la longueur d'onde donc de la couleur. Les gouttes d'eau de l'atmosphère dispersent le bleu, le vert, et le rouge de façon presque égale, ce qui produit un rayonnement blanc (lumière bleue + verte + rouge = lumière blanche) d'où le blanc des nuages.

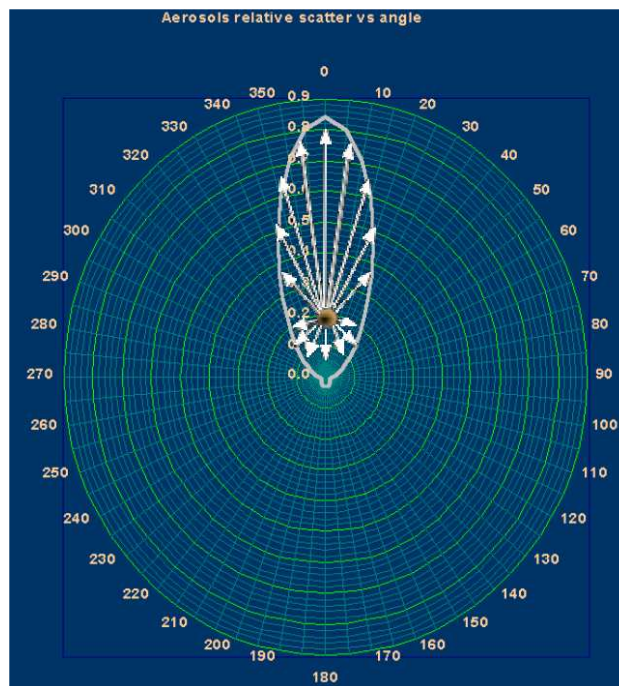


Figure 1 - Diffusion de Mie : la lumière vient du bas et est dispersée suivant les angles repris sur la grille, ce qui donne une courbe de probabilité de dispersion dans ces directions.

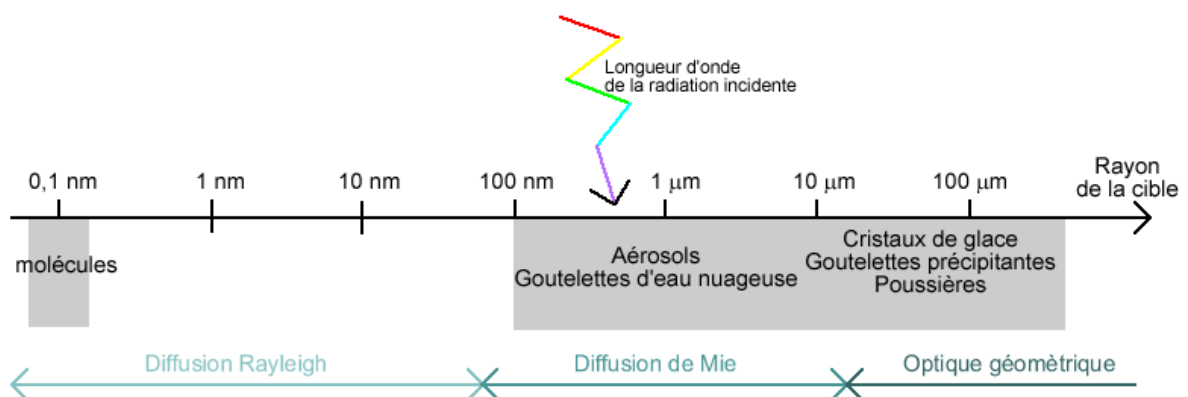


Figure 2 - Domaines du spectre pour la diffusion de Mie et la diffusion Rayleigh.



Figure 3 - La diffusion de Mie explique la couleur blanche des nuages.

Pour de très grosses particules ou gouttelettes (aérosols), la diffusion reste achromatique et la couleur et la nature physico-chimique des particules interviennent aussi, ce qui donne les couleurs variées des brumes de la pollution atmosphérique, comme les couleurs des fumées, naturelles (volcans, incendies) industrielles.

8. LA DIFFUSION DE RAYLEIGH

La diffusion de Rayleigh se produit lorsque la taille des particules est inférieure à la longueur d'onde du rayonnement. Celles-ci peuvent être soit des particules de poussière ou des molécules d'azote ou d'oxygène. On parle de diffusion élastique, car cela se fait sans variation d'énergie, autrement dit l'onde conserve la même longueur d'onde.

La diffusion de Rayleigh disperse et dévie de façon plus importante les courtes longueurs d'onde que les grandes longueurs d'onde. Cette forme de diffusion est prédominante dans les couches supérieures de l'atmosphère. Ce phénomène explique pourquoi nous percevons un ciel bleu durant la journée. Comme la lumière du Soleil traverse l'atmosphère, les courtes longueurs d'onde (correspondant au bleu) du spectre visible sont dispersées et déviées de façon plus importante que les grandes longueurs d'onde. Par contre, au coucher et au lever du Soleil, le rayonnement doit parcourir une plus grande distance à travers l'atmosphère qu'au milieu de la journée. La diffusion des courtes longueurs d'onde est plus

importante. Ce phénomène permet à une plus grande proportion de grandes longueurs d'onde (de couleur rouge) de pénétrer l'atmosphère.

Lorsque les particules ont une taille suffisamment grande devant la longueur d'onde incidente, il faut utiliser d'autres théories comme par exemple la théorie de Mie qui fournit une solution exacte à la diffusion par des particules sphériques de taille quelconque. La diffusion de Rayleigh est donc un cas limite de la diffusion de Mie. Néanmoins, elle diffère par plusieurs aspects perceptibles lorsqu'on les compare pour des particules de tailles très différentes.

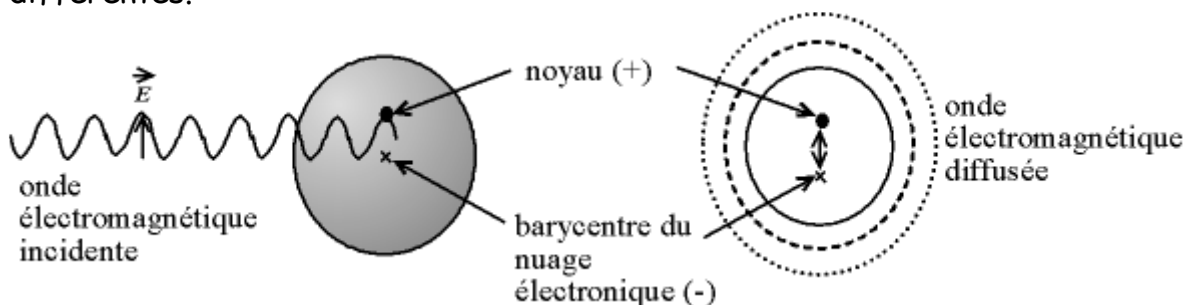


Figure 4 - L'onde électromagnétique peut être décrite comme un champ électrique oscillant couplé à un champ magnétique oscillant à la même fréquence.

L'onde électromagnétique peut être décrite comme un champ électrique oscillant couplé à un champ magnétique oscillant à la même fréquence. Ce champ électrique va déformer le nuage électronique des atomes, le barycentre (centre de gravité) des charges négatives oscille ainsi par rapport au noyau (charge positive). Le dipôle électrostatique ainsi créé rayonne, c'est ce rayonnement induit qui constitue la diffusion de Rayleigh.

La diffusion de Rayleigh est fortement dépendante de la longueur d'onde, mais disperse uniformément dans toutes les directions (tous les angles) avec une préférence pour la direction de propagation. Dans l'air, les molécules ont des dimensions de l'ordre de $0,0001 \mu\text{m}$. La lumière visible a des longueurs d'onde de l'ordre de $0,5 \mu\text{m}$ (500 nm) et donc on est bien dans le domaine Rayleigh. Le bleu est environ 5 fois plus diffusé que le rouge (*cfr Figure 17*), ce qui nous donne le bleu du ciel. La diffusion de Rayleigh domine au-dessus de $\pm 9 \text{ km}$.

L'intensité lumineuse obtenue par la dispersion d'un rayonnement d'intensité I_0 par des diffuseurs formés de particules beaucoup plus petites que la longueur d'onde se calcule, pour une particule simple, comme suit :

$$I = I_0 \frac{8\pi^4 \alpha^2}{\lambda^4 R^2} (1 + \cos^2 \theta)$$

où λ est la longueur d'onde de la lumière incidente, a est la polarisabilité, θ est l'angle entre l'onde incidente et l'observateur et R la distance à la particule.

On voit ici la forte dépendance de la diffusion de Rayleigh à la longueur d'onde. Elle est inversement proportionnelle à la puissance 4 de la longueur d'onde (λ^{-4}). Donc les faibles longueurs d'onde (dans le bleu) sont celles qui diffusent le plus. On le remarque aisément sur le graphique de la **Figure 16** où l'essentiel de la diffusion de Rayleigh a lieu dans le violet et le bleu, ce qui explique la couleur du ciel, tout au moins lorsqu'il ne contient rien d'autre (pollution urbaine, particules en suspension, gouttelettes d'eau ou cristaux de glace) que de l'oxygène et de l'azote. Le pourcentage de diffusion de Rayleigh augmente quand la longueur d'onde diminue, c'est-à-dire quand on se déplace du rouge au bleu.

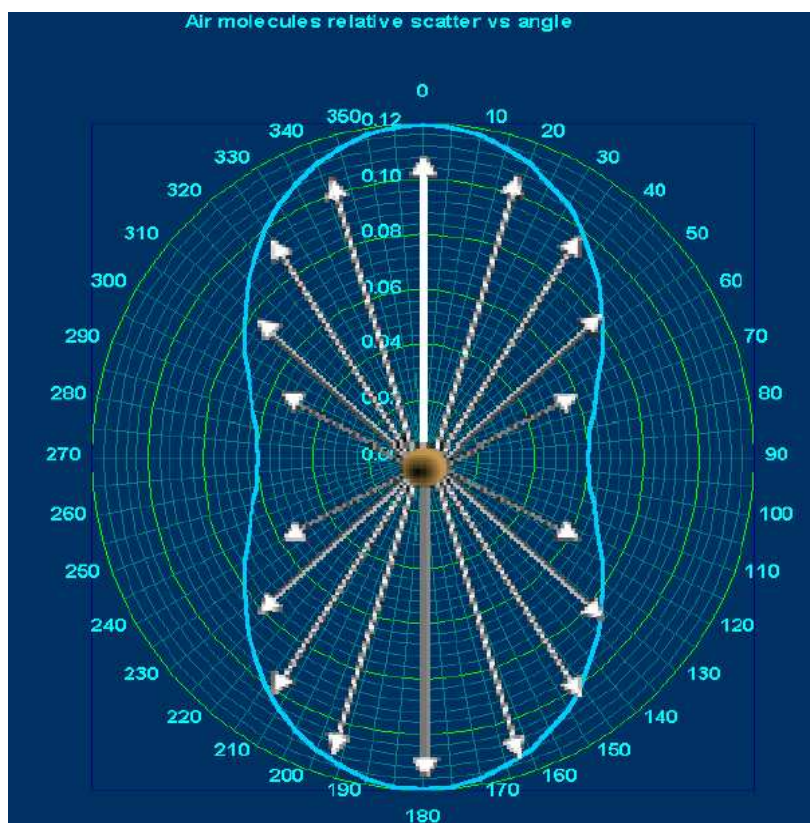


Figure 5 - Diffusion de Rayleigh : la lumière vient du bas et est dispersée suivant les angles repris sur la grille, ce qui donne une courbe de probabilité de dispersion dans ces directions.

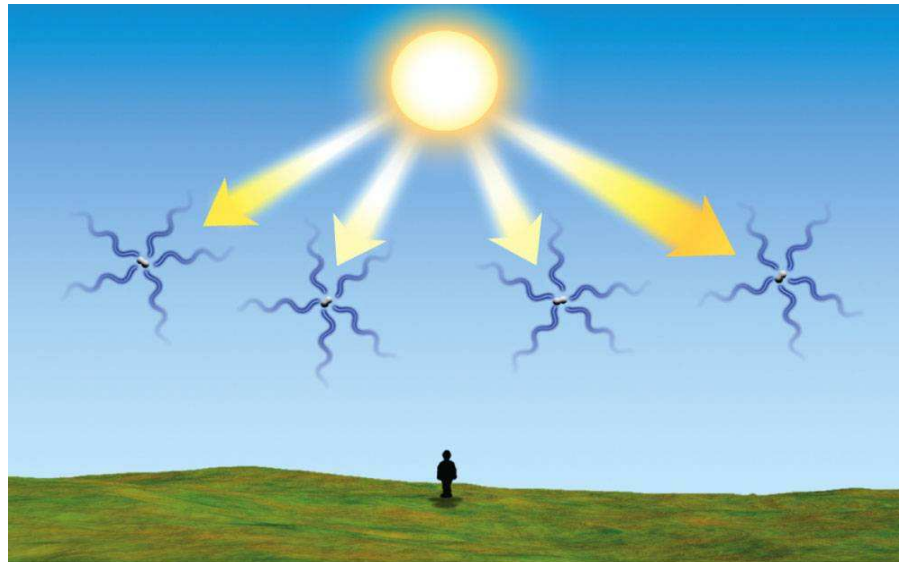


Figure 6 - La diffusion de Rayleigh a lieu préférentiellement dans les courtes longueurs d'onde, c'est-à-dire dans le bleu, ce qui explique la couleur bleue du ciel.

La puissance diffusée par l'atmosphère est prélevée sur celle des rayons solaires. A midi, le soleil n'est pas loin de la verticale et ses rayons ne traversent qu'une trentaine de kilomètres d'atmosphère dense et l'affaiblissement des rayons est négligeable. Par contre au soleil couchant, la longueur traversée est beaucoup plus grande. Dans ce cas, l'absorption n'étant pas la même pour toutes les longueurs d'onde, les rayons solaires ont complètement épuisé leurs composantes violette et bleue, diffusées fortement par l'atmosphère et il ne reste qu'un peu de vert et beaucoup de jaune, orange et rouge, peu diffusés, d'où la couleur rouge-orangée du soleil couchant.

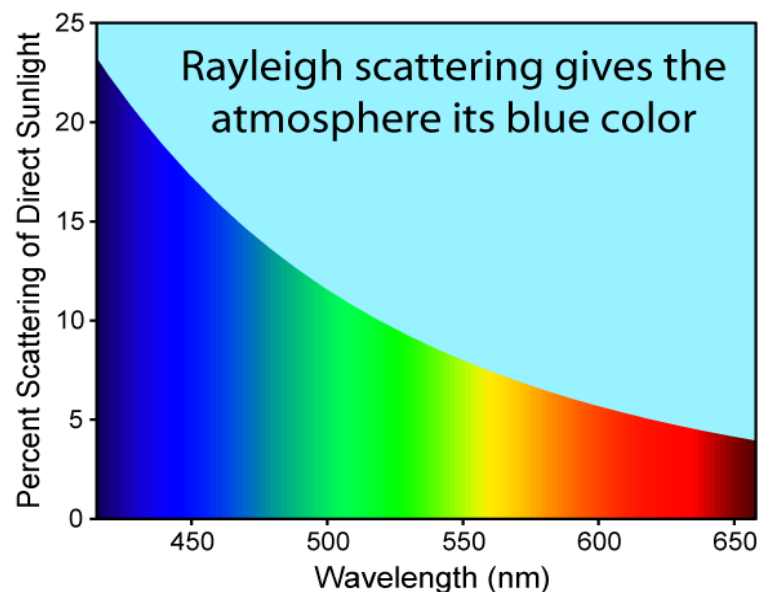


Figure 7 - La diffusion de Rayleigh augmente du rouge vers le bleu.

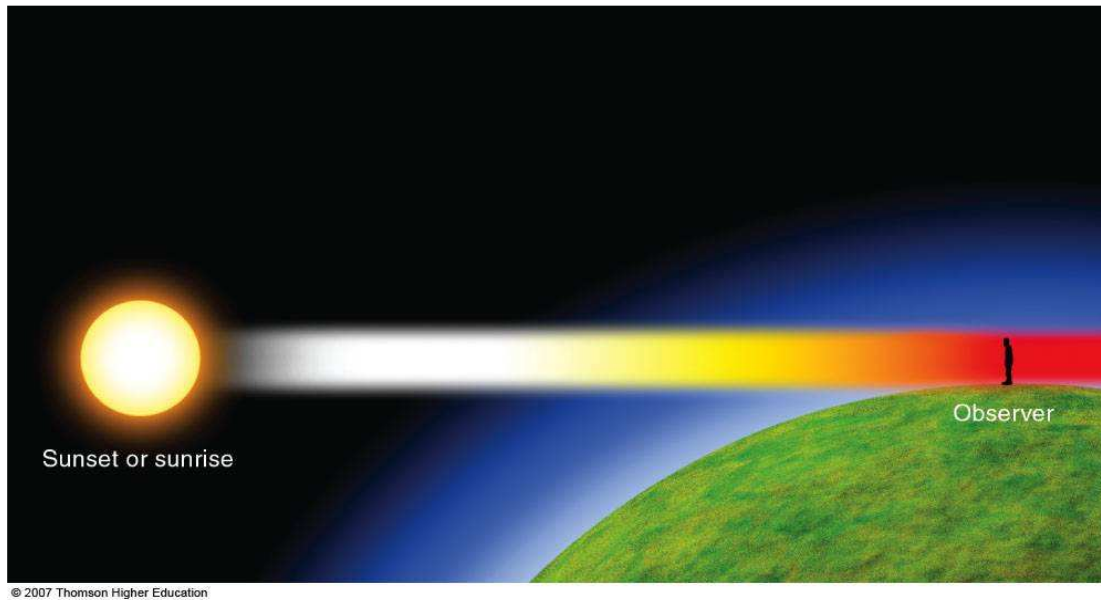


Figure 8 - Au coucher du Soleil, le ciel paraîtra rouge-orange à l'observateur dû à la plus grande diffusion de la lumière.

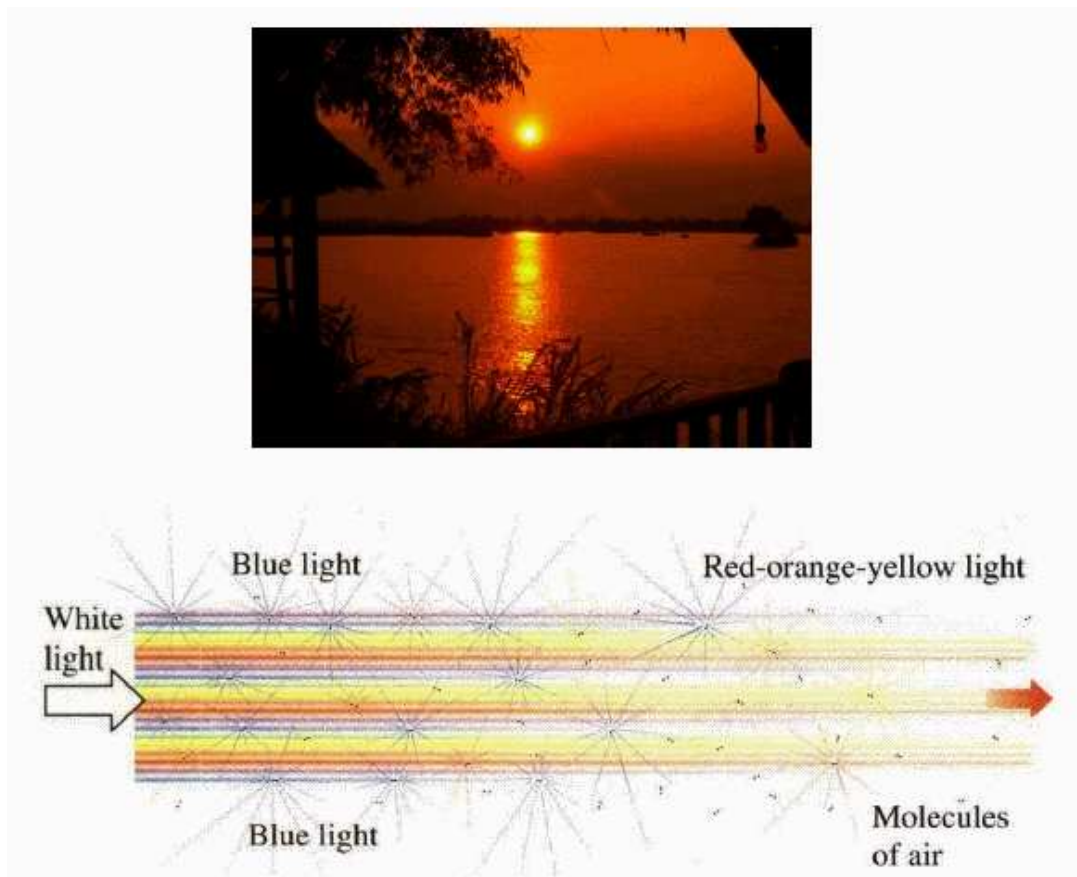


Figure 9 - Coucher de Soleil et diffusion des faibles longueurs d'onde.

9. L'ABSORPTION

Un autre phénomène entre en jeu lorsque le rayonnement électromagnétique interagit avec l'atmosphère : c'est l'absorption. L'absorption par les molécules gazeuses ou les particules d'aérosols correspond à la transformation d'une partie des photons en chaleur. Les différents types d'aérosols contribuent de façon variable à l'absorption du rayonnement solaire par l'atmosphère : cette contribution est sensiblement plus élevée pour les aérosols d'origine anthropique, tels que les suies de carbone, que pour la plupart des aérosols d'origine naturelle (liquides, poussières). Elle est dans l'ensemble plus faible que l'absorption gazeuse, c'est-à-dire par les diverses molécules présentes dans l'atmosphère (Oxygène, Ozone, vapeur d'eau, CO₂).

L'ozone absorbe les rayons ultraviolets qui sont néfastes aux êtres vivants. Sans cette couche de protection dans l'atmosphère, notre peau brûlerait lorsqu'elle est exposée au Soleil. Le CO₂ est un gaz qui contribue à l'effet de serre. Ce gaz absorbe beaucoup de rayonnement dans la portion infrarouge thermique du spectre et emprisonne la chaleur dans l'atmosphère.

La vapeur d'eau dans l'atmosphère absorbe une bonne partie du rayonnement infrarouge de grandes longueurs d'onde et des hyperfréquences de petites longueurs d'onde qui entrent dans l'atmosphère (entre 22µm et 1 m). La présence d'eau dans la partie inférieure de l'atmosphère varie grandement d'un endroit à l'autre et d'un moment à l'autre de l'année. Par exemple, une masse d'air au-dessus d'un désert contient très peu de vapeur d'eau pouvant absorber de l'énergie, tandis qu'une masse d'air au-dessus des tropiques contient une forte concentration de vapeur d'eau.

10. LE LIDAR

La télédétection par laser ou **LIDAR** (« *Light Detection and Ranging* ») désigne une technologie de télédétection ou de mesure optique basée sur l'analyse des propriétés d'une lumière laser renvoyée vers son émetteur. Son fonctionnement est le même que celui du radar, la différence étant le domaine spectral dans lequel il travaille et le type de faisceau utilisé : alors que le radar fonctionne dans le domaine des ondes radio, le LIDAR couvre en particulier le domaine du visible, et également les domaines ultraviolet (UV) et infrarouge (IR), d'autre part, le lidar utilise un faisceau laser, tandis que le radar utilise un faisceau électromagnétique classique, non polarisé.

Un LIDAR se compose d'un système laser chargé d'émettre l'onde lumineuse, d'un télescope qui récoltera l'onde rétrodiffusée (voir chapitre 6) par les

particules rencontrées, et d'une chaîne de traitement qui quantifiera le signal reçu (*cfr Figure 20*). Le laser émet une onde lumineuse. Elle interagit avec les différents composants qu'elle rencontre. Une partie de cette onde est rétrodiffusée et collectée par le télescope. À partir de cette composante rétrodiffusée, on peut alors déduire des informations quant au diffuseur (sa concentration par exemple donnera une mesure de la pollution) et sa distance par rapport au système de mesure. Lors de la propagation de l'onde émise par le LIDAR, on peut envisager deux types de diffusion par les composants rencontrés :

- Une **diffusion élastique** : elle se produit sans échange d'énergie entre les photons incidents et la molécule rencontrée. Le photon est alors diffusé sans changement de fréquence. C'est le cas de la **diffusion Rayleigh** (lorsque la taille du diffuseur est largement inférieure à la longueur d'onde utilisée) ou de la **diffusion de Mie** (lorsque la taille du diffuseur est du même ordre de grandeur que la longueur d'onde utilisée).
- Une **diffusion inélastique**, beaucoup plus faible, appelée aussi **diffusion Raman**. Il s'agit ici du phénomène physique par lequel un milieu peut modifier légèrement la fréquence de la lumière qui y circule. Ce décalage en fréquence correspond à un échange d'énergie entre le rayon lumineux et le milieu. Ainsi, la lumière diffusée n'a pas la même longueur d'onde que la lumière incidente. On distingue deux cas :

1. décalage **Stokes** (*cfr Figure 22*) : la lumière est décalée vers le rouge (plus grande longueur d'onde, plus petite énergie)
2. décalage **anti-Stokes** : la lumière est décalée vers le bleu (plus courte longueur d'onde, plus grande énergie)

Ce décalage de fréquence est caractéristique de la molécule rencontrée et permet donc de la discriminer.

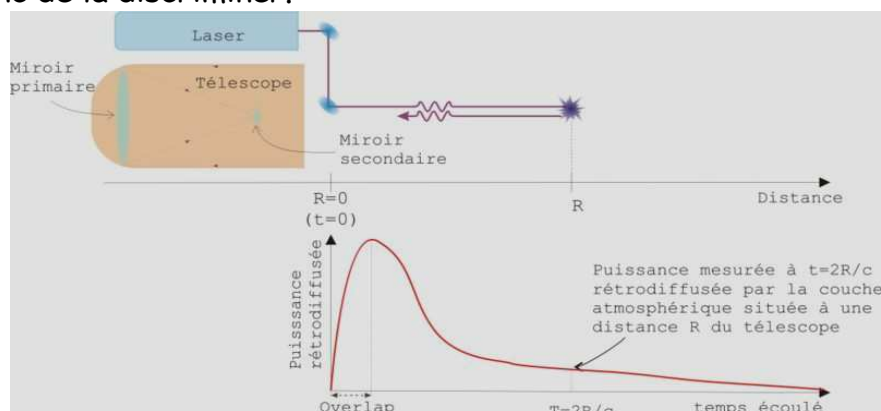


Figure 20 - Principe de la mesure LIDAR.

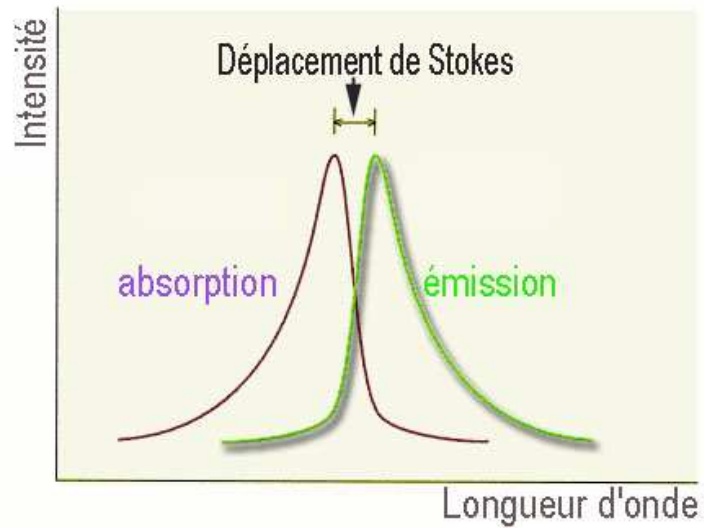


Figure 21 - Décalage « Stokes : la lumière absorbée est réémise à une plus grande longueur d'onde, donc vers le rouge.



Figure 22 - LIDAR expérimental utilisé pour exciter les atomes de sodium dans la haute atmosphère.

Statistiques astro-météo pour la période 1999-2010

En ce début d'année, voici la dernière version de mes désormais traditionnelles statistiques astro-météorologiques. Pour rappel, depuis 1999, j'ai pris l'habitude de repérer chaque jour dans mon agenda, les soirées qui montrent un ciel dégagé d'une part, qui permettent des observations astronomiques acceptables d'autre part (pas ou peu de Lune, transparence et turbulence raisonnables...). Ce n'est en rien une étude scientifique rigoureuse. Les données présentées n'ont d'autre but que de fournir des indications statistiques générales.

Le tableau 1 (totaux respectifs des nuits dégagées et observables), montre que l'année 2010 se situe dans la moyenne inférieure, très loin de la qualité exceptionnelle de 2003.

	Nuits dégagées	Nuits observables
1999	90 (25%)	58 (16%)
2000	81 (22%)	52 (14%)
2001	94 (26%)	63 (17%)
2002	93 (25%)	61 (17%)
2003	131 (36%)	89 (25%)
2004	84 (23%)	52 (14%)
2005	99 (27%)	60 (16%)
2006	94 (26%)	53 (15%)
2007	105 (29%)	63 (17%)
2008	92 (25%)	61 (17%)
2009	109 (30%)	72 (20%)
2010	90 (25%)	67 (18%)
Moyenne	97 (27%)	62 (17%)

Tableau 1 : totaux annuels

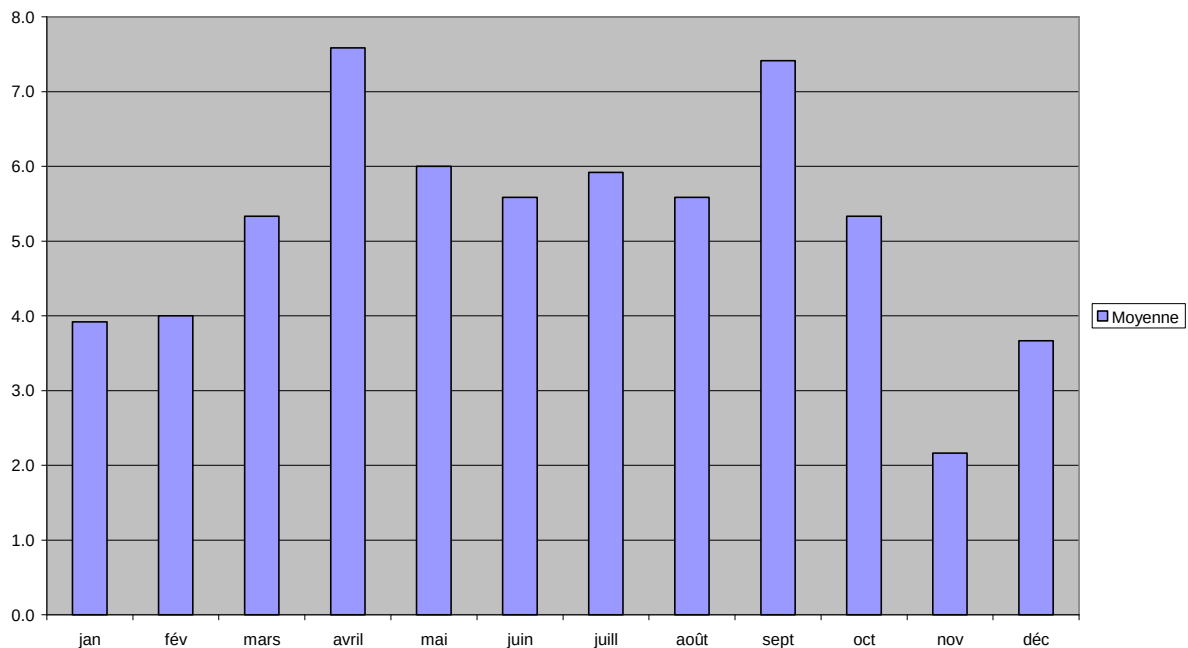
On peut donc toujours considérer que notre région nous offre, en moyenne, 1 nuit sur 4 avec ciel dégagé, et 1 nuit sur 6 un firmament observable dans des conditions relativement acceptables.

Le graphique ci-dessous reprend la moyenne des nuits observables mois par mois, toujours au cours de cette période 1999-2009.

Il apparaît que les mois d' avril et septembre sont les plus favorables, suivis par mai et juillet, puis juin et août. Pour cette année 2010, les mois d'avril, juin et juillet ont été particulièrement favorables, avec 13 ou 14 nuits dégagées. Les mois de janvier, février, novembre et décembre sont nettement plus néfastes en ce qui concerne l'observation astronomique. Cette année confirme le piètre

bilan du mois de novembre, qui se révèle être statistiquement le pire pour les astronomes, avec décembre.

Moyenne des nuits observables (1999-2010)



En ce qui concerne la fréquence de mes soirées consacrées à la pratique astronomique, la consultation de mon carnet d'observations me donne :

- 21 nuits d'observation en 2000
- 18 en 2001 (mais opération herbie discalé)
- 31 en 2002 : la moitié des NO (nuits observables)
- 32 en 2003 : 1/3 des NO
- 35 en 2004 : 2/3 des NO
- 43 en 2005 : 72% des NO
- 36 en 2006 : 68% des NO
- 51 en 2007 : 81% des NO
- 42 en 2008 : 69% des NO
- 35 en 2009 : $\frac{1}{2}$ des NO
- 16 en 2010 : 1/4 des NO

Le maigre bilan astronomique de l'année 2010 s'établit pour moi de la sorte :

- 9 observations d'occultation, dont aucune positive ; voir le « top 20 » européen : <http://sky-lab.net/cgi/occprep/reports/4/>
- observations de l'astéroïde géocroiseur 2003 UV
- observations de la comète 103/P Hartley
- photographie CCD en trichromie de quelques objets du ciel profond

Il reste à espérer que l'année 2011 nous réservera de belles surprises météorologiques et de passionnantes observations ... avec le T600 de l'OCA.

Fernand Van Den Abbeel

Observation de l'astéroïde géocroiseur 2003 UV.

Le 25 octobre 2010, j'ai pu observer l'astéroïde géocroiseur 2003 UV. Les géocroiseurs (ou NEA : Near-Earth Asteroids) ont une orbite susceptible de les amener à proximité de la Terre. Il existe plusieurs types de géocroiseurs (environ 7000 recensés actuellement).

- Les Atens : demi grand axe (distance moyenne au soleil) plus petit que celui de la Terre, mais distance de l'apogée supérieur au périgée terrestre.
- Les Apollos : demi grand axe (distance moyenne au soleil) plus grand que celui de la Terre, avec leur périgée inférieur à l'apogée terrestre.
- Les Amors : ce sont des géocroiseurs avec l'orbite extérieure à la Terre mais intérieure à Mars.
- Les IEO : Inner Earth Object : intérieurs à l'orbite terrestre, ils ont été découvert récemment et sont très difficiles à localiser à cause de leur position proche du Soleil.

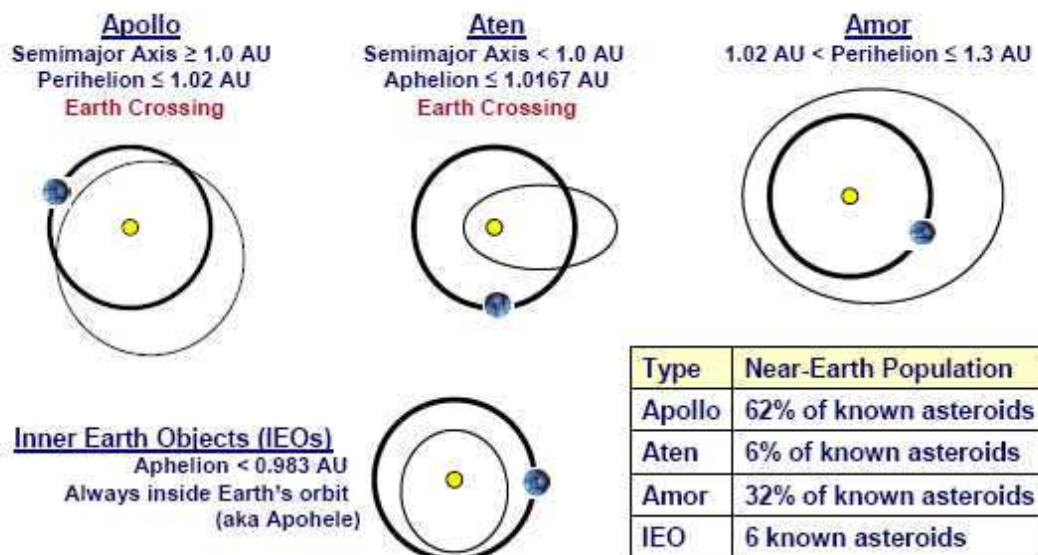


Figure 1. Near Earth Asteroid Orbit Types

Ils sont difficiles à observer, car leur déplacement est très rapide. Certains d'entre eux peuvent présenter un danger de collision avec la Terre. Ils font donc l'objet d'une surveillance constante.

J'ai effectué avec une caméra CCD 145 poses de 30 secondes (espacées de 30 sec) de 19h4 à 22h30 TU - soit 165 minutes. Le déplacement de l'astéroïde, (de

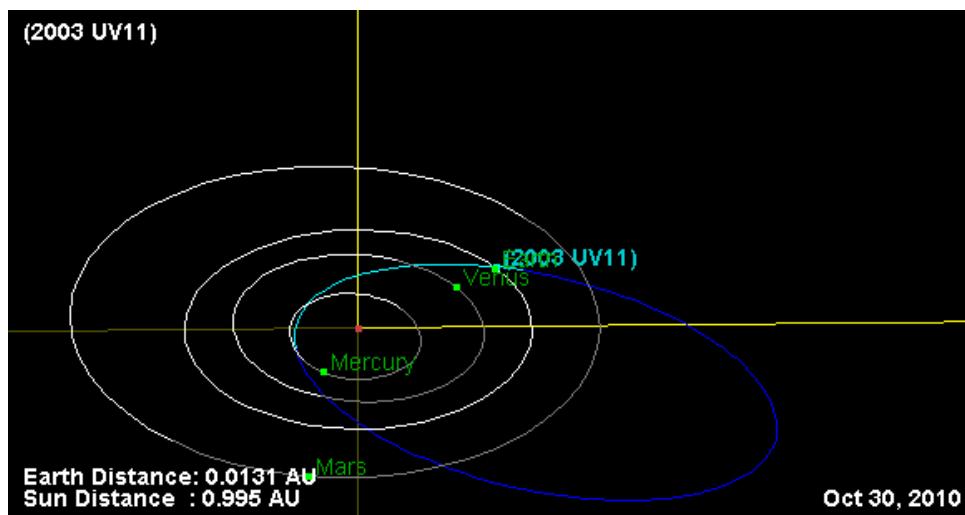
type Apollo), situé à ce moment à 10 millions de km, était de 6.5' /heure, avec une magnitude de +/- 14. Il est passé au plus près de la Terre (2 millions de km) quatre jours plus tard, la nuit du 29 au 30/10/2010, avec une vitesse de déplacement de 2°/heure (10 minutes pour traverser un champ équivalent) et une magnitude de 12. L'astéroïde est passé à plus d'une minute d'arc au Sud de la trajectoire prévue, et avec un décalage en temps de 10 à 15 minutes.

Le montage présenté ci-dessous a été réalisé par addition des 145 images.

J'ai envoyé au Minor Planet Center, chargé de centraliser toutes les mesures, les positions astrométriques de l'astéroïde observé. Les mesures astrométriques sont obtenues en comparant la position de l'objet mesuré à celle de quelques étoiles de référence bien connues.



Astéroïde géocroiseur 2003 UV11 - Addition de 145 images



Orbite de l'astéroïde 2003 UV11 coupant l'orbite de Mercure

Ephémérides astronomiques janvier 2011

Visibilité des principales planètes (à la date du 15 janvier)

MERCURE

Observable le matin 1h avant le lever du soleil Mag -0,2 Ø 5,0"

VENUS

Flamboyante le matin Mag -4,3 Ø 22,9"

MARS

Inobservable Mag : 1.2 Ø 4,0"

JUPITER

Visible dans les Poissons le soir Mag -2.0 Ø 37,1"

SATURNE

Dans la Vierge, visible en seconde partie de nuit Mag 0,4 Ø 17.7"

Principaux évènements

- **Le 01 Janvier** : Nous sommes le premier jour de l'année, le jour de l'An ;
le 2 455 562,5 jour julien à 0h
- **Le 02 Janvier**: Conjonction entre Jupiter et Uranus
- **Le 03 Janvier** : maximum de l'essaim météoritique des Quadrantides.
Taux horaire Zénithal = 100
- **Le 04 Janvier: Nouvelle Lune.**
Eclipse partielle de Soleil au lever du Soleil.
Vers 7 h 43 le Soleil à son lever se présentera juste au-dessus de
l'horizon sous la forme d'un croissant éclipsé à 41%. Le maximum, 69%,
aura lieu à 8 h 15 et le dernier contact à 9 h 38
- **Le 05 Janvier**: vers 16h15. Essayez d'observer le mince croissant 31
heures après la nouvelle Lune.
- **Le 08 Janvier** : Plus grande élongation ouest (46°57') de Vénus qui sera
donc visible le matin.
- **Le 12 Janvier: Premier quartier de Lune**
- **Le 15 Janvier** : La Lune 3° au sud-est des Pléiades.
- **Le 19 Janvier: Pleine Lune**
- **Le 25 Janvier**: La Lune au voisinage de Saturne et de Spica
- **Le 26 Janvier**: Dernier quartier de Lune
- **Le 28 Janvier** : Rapprochement entre Vénus Antarès et Saturne au sud-
est. À observer les 28, 29 et 30. La Lune sera en conjonction avec Antarès
le 29 à 0 h et avec Vénus le 30 à 3 h.

Ephémérides astronomiques février 2011

Visibilité des principales planètes (à la date du 15 février)

MERCURE

Difficilement visible peu avant le lever du soleil Mag -0.5 Ø 4, 9"

VENUS

Visible en toute fin de nuit Mag -4,1 Ø 18,6"

MARS

Invisible Mag : 1.1 Ø 4, 0"

JUPITER

Visible au crépuscule dans les *Poissons* Mag -1,9 Ø 35,2"

SATURNE

Visible en seconde partie de nuit dans le Sagittaire Mag -0,4 Ø 18,4"

Principaux évènements

- **Le 01** : au petit matin : Conjonction géocentrique en ascension droite entre la Lune et Mercure, différence de déclinaison : + 3°36
- **Le 03** : **Nouvelle Lune**
- **Le 07** : au crépuscule : Conjonction géocentrique en ascension droite entre la Lune et Jupiter, différence de déclinaison : + 6°49'
- **Le 11** : **premier quartier de Lune**
Rapprochement entre la Lune et les Pléiades
- **Le 14** : rapprochement entre la Lune et l'amas ouvert M35 dans les gémeaux
- **Le 18** : **pleine Lune.**
- **Le 24** : **dernier quartier de Lune.**

Ephémérides astronomiques mars 2011

Visibilité des principales planètes (à la date du 15 mars)

MERCURE

Difficilement visible au coucher du Soleil.

Mag : -1.0 Ø 6,0"

VENUS

Visible en fin de nuit

Mag : -3,8 Ø 14,4"

MARS

Inobservable

Mag : 1,2 Ø 4,0"

JUPITER

Observable en première partie de nuit

Mag : -1,8 Ø 33,5"

SATURNE

Observable en fin de nuit

Mag 0,5 Ø 19,2"

Principaux évènements

- **Le 01** : rapprochement Lune-Vénus au matin
- **Le 03** : rapprochement Lune-Neptune au crépuscule
- **Le 04** : Nouvelle Lune
- **Le 12** : Premier quartier de Lune
- **Le 13** : rapprochement entre la Lune et l'amas ouvert M35 dans les Gémeaux
- **Le 19** : Pleine Lune
- **Le 20** : Equinoxe de printemps
- **Le 21** : rapprochement entre la Lune et l'étoile de la Vierge Spica
- **Le 26** : dernier quartier de Lune

Dominique GUIOT

Docteur Astro

Cher Docteur Astro,

Pourquoi n'y a-t-il pas de courrier des lecteurs dans l'Astro Effervescent ?

A. Effervescent, de Janvier

Cher A., je n'y mettrais pas ma main au feu, mais c'est sans doute parce qu'aucun lecteur ne nous écrit. Dès lors, introduire une rubrique « Courrier des lecteurs » ici m'imposerait d'écrire et de me répondre moi-même, comme je suis en train de le faire, là. Ce serait absurde. Mais c'était sans compter sur l'exemple de Philippe Geluck, et de quelques passionnés, qui nous ont envoyé pas mal de questions très profondes, que nous pouvons enfin rassembler ici dans ce qui sera peut-être une rubrique

COURRIER DES LECTEURS

Et on commence, comme de tradition, avec une première question.

Comment sait-on prévoir une éclipse de soleil des années à l'avance et à la seconde près, mais pas la neige en décembre ?

Constante, de Aubel

Excellente question, Constante ! C'est tout simplement parce que, plus un système est petit, plus il est imprévisible. Regarde les bébés. Les hamsters. Nicolas Sarkozy. Cela tient sans doute aussi au fait que les Miss Météo sont souvent des gourdasses, alors que moins de blondes font de l'astrophysique. Mais c'est un avis personnel qui n'engage que moi.

Pourquoi ne peut-on percevoir les 11 dimensions de notre univers ?

Thierry, des Cordes

Ecoute, mon vieux, compte déjà le nombre de personnes qui n'osent pas se regarder en 3 dimensions dans la glace... Percevoir ses bourrelets en 11 dimensions mènerait au suicide collectif ! C'est peut-être pour ça qu'on parle de théorie des cordes.

Quand je serai grand, je veux être Stephen Hawking. Est-ce possible ?

Arnaud, de Saturne

Eh bien, j'ai une excellente nouvelle pour toi, Arnaud. Comme le disait Darwin, l'évolution et la sélection naturelle sont en marche. Et il est maintenant assez clair que l'homme évolue naturellement vers Stephen Hawking. L'homme sort de moins en moins de son fauteuil, et ne sait plus se déplacer sans roues. Il n'interagit plus avec ses semblables que par ordinateur interposé. Et on a parfois du mal à le comprendre.

En tant qu'astrologue, pouvez-vous lire mon avenir dans les étoiles ?

Mr Toulemonde

Quel signe ?

Bélier.

Mr Toulemonde

Bélier : vous allez vous prendre un poing dans la tronche pour m'avoir traité d'astrologue.

Une conjonction de plusieurs planètes marque-t-elle la fin du monde ?

Maya, de Bain

Raaah, Maya, Bokuko, Raaah Maya ! Je ne sais si l'observation d'une conjonction marque la fin du monde, mais une conjonctivite marque la fin de l'observation. L'histoire nous a montré, en tout cas, que lorsque deux planètes sont parfaitement alignées, rien ne se passe. A fortiori, si les 7 planètes du système solaire sont alignées, ça ne fait jamais que 6 alignements de deux planètes. Donc, 6 fois rien.

Le lecteur attentif aura remarqué les « 7 planètes du système solaire ». Seule Pluton a été déclassée, mais vu comme ça tourne, si on continue à faire les cons, les spéculateurs vont bien se s'intéresser à la Terre...

Et comme le veut la tradition, on clôturera cette rubrique par un peu de culture générale avec cet extrait de dialogue entre Einstein et son épouse, enceinte de leur première fille :

- « *Albert, j'ai des contractions* ».
- « *Prends une constante cosmologique, ça passera* ».

Et si vous avez de vraies questions, n'hésitez pas à les envoyer, nous nous ferons un plaisir d'y apporter de fausses réponses ! Bonne fin de lecture !

Julien Demarche

Comment recevoir l'Astro Effervescent

Vous ne recevez pas encore notre bulletin trimestriel et vous désirez le recevoir. C'est très simple.

- **Vous êtes membre de l'ACA :** Vous devriez recevoir automatiquement notre Astro Effervescent. Cependant, afin de mettre à jour la liste des membres pourriez vous, s.v.p, remplir et faire parvenir à Fernand Van Den Abbeel, le bulletin d'inscription repris ci-dessous.
- **Vous êtes responsable d'un autre club d'astronomes amateurs :** Vous pouvez recevoir gratuitement l'Astro Effervescent à la simple condition de nous renvoyer le bulletin d'inscription ci-dessous.
- **Vous êtes sympathisant :** Remplissez le bulletin ci-dessous et vous recevrez l'Astro Effervescent moyennant une participation aux frais de 4 €. Bien évidemment, cette somme vous sera remboursée si vous décidez de devenir membre dans le courant de l'année.
Pour vous abonner, versez, s.v.p., la somme de **6 €** au compte :

001-2523067-76

Dominique Guiot

7, Route de Darassai

B-6840 Mon Idée

avec en communication :

abonnement « Astro Effervescent »

.....
Je, soussigné,désire recevoir le trimestriel « Astro Effervescent » en tant que membre de l'ACA / à titre personnel / en tant que responsable du club(biffez la mention inutile).

Adresse :

rue :

Code postal :

localité :

numéro :

boite :

Astronomie Centre Ardenne

160, avenue de la gare
B-6840 LONGLIER (NEUFCHATEAU)

<http://www.astrosurf.com/aca>

Président : **Giles Robert**
 avenue de la gare, 160
 B-6840 Longlier
 Téléphone et FAX : 061/ 27 76 59

Editeur responsable : **Fernand VAN DEN ABBEEL** *Tél :* **061 / 61 23 55**
Adresse : **rue de Fayet, 8**
 B-6870 Vesqueville
Courriel : **fvda@skynet.be**