

TRIMESTRIEL (octobre, novembre, décembre 2011)

Bureau de dépôt : Libramont 1

Numéro d'agrément : P201025

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

L'Astro effervescent

Bulletin de liaison de l'Astronomie Centre Ardenne



(Dessin Julien Demarche)

Numéro 39

Octobre 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 faut 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 40 euros minimum bénéficient de l'exonération fiscale. Les reçus seront envoyés en fin d'année.

De plus, afin de pouvoir assurer la gestion journalière de l'ACA (frais de chauffage, électricité, eau, assurances, cotisation à la FFAAB, ASCEN etc.) et recevoir l'Astro Effervescent, il est demandé aux membres de verser une contribution .

Contribution (minimum) annuelle à l'ACA : 20 € (ou 25 € pour une cotisation familiale)

Ces cotisations sont à verser au compte

IBAN : BE73.0682 4328 9060

BIC code (swift) : GKCCBEBB

Astronomie Centre Ardenne

c/o Michel Van den Broeck

1, Mont de Zatrou

B-6830 Les Hayons (Bouillon)

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

En cas de difficulté de paiement vous pouvez prendre contact avec le trésorier

Michel Van den Broeck

Mont de Zatrou, 1

B-6830 Les Hayons

Tel. & Fax. : 061 46 89 17

fermedesfees@busmail.net

Sommaire

Editorial (F. Van Den Abbeel)	4
Les activités de l'automne	5
Draconides du 8 octobre : invitation	6
Quoi de neuf à l'ACA ? (Giles Robert)	7
Nuit de l'obscurité à Les Hayons le 15 octobre	9
Des notions fondamentales en astronomie (1) : la magnitude (F. Van DenAb.)	10
Histoire de l'astronomie : le 19 ^{ème} siècle (Steve Gruslin)	12
Eclairages et gaspillages (24) : la vision nocturne (Francis Venter)	17
(372) Palma : des retrouvailles (Fernand Van Den Abbeel)	32
Ephémérides astronomiques du trimestre (Dominique Guiot)	37
La pluie d'étoiles filantes du 8 octobre 2011 (Dominique Guiot)	40
Cher Docteur Astro (Julien Demarche)	41

Editorial

Pour ce numéro d'automne, le responsable de l'Astro Effervescent que je suis éprouve un sentiment de satisfaction, celui de constater que des rédacteurs fidèles et réguliers continuent sans relâche à alimenter la revue. Merci à eux. Mais mon vœu serait que davantage de membres de notre club s'impliquent dans la rédaction, par la relation d'événements de la vie de l'ACA, d'observations astronomiques isolées ou en groupes, de réflexions ou de questions... A suivre, j'espère !

L'événement de ce début d'automne est sans conteste la pluie d'étoiles filantes (Draconides) espérée pour le 8 octobre. Tous les détails dans l'invitation jointe et l'article que Dominique y consacre après les éphémérides du trimestre.

Comme dans chaque numéro, Giles nous fait part des derniers développements concernant l'ACA et l'OCA. Infos bien utiles dans la période charnière que nous vivons.

Steve Gruslin continue à passer en revue les grands personnages qui ont jalonné l'histoire de l'astronomie, en s'attardant cette fois au 19^{ème} siècle, qui résonne des noms prestigieux de Doppler et Fizeau, Camille Flammarion ou Léon Foucault.

Francis Venter revient à l'élément fondamental de toute observation astronomique, à savoir l'œil et la vision nocturne. Théorie et conseils pratiques se complètent pour tout savoir sur le sujet.

Outre le récit d'une nouvelle occultation positive d'une étoile par l'astéroïde Palma, je vous propose une nouvelle rubrique sur des notions fondamentales en astronomie ; ce trimestre, c'est la notion de magnitude qui est exposée. N'hésitez pas à faire part de vos souhaits ou propositions en la matière.

Notre bon Docteur Astro se sent cette fois une âme de philosophe des sciences, en explorant à sa façon les implications particulières de la découverte que les neutrinos pourraient avoir une vitesse supérieure à celle de la lumière.

Bonne lecture

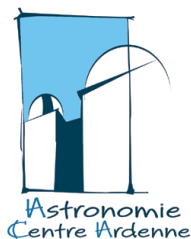
Fernand VAN DEN ABBEEL

Les activités de l'automne

- Nos réunions et leurs exposés (à 20h) : les 2^e et 4^e VENDREDIS

IMPORTANT : Il n'y aura plus de partie administrative lors des réunions du vendredi. Tout ce qui concerne la gestion de l'ACA et l'achèvement de l'OCA fera l'objet d'une réunion de bureau élargi à tout membre qui le désire chaque premier jeudi du mois à 20h à l'OCA.

- Nos réunions et leurs exposés (à 20h) :
 - Jeudi 6 octobre à 20h : réunion de bureau élargi (administratif).
 - Samedi 8 octobre à 19h30 : observation publique des Draconides à l'OCA: invitation à la page suivante.
 - Vendredi 14 octobre : « Le Système solaire » par Giles Robert.
 - Samedi 15 octobre : Nuit de l'Obscurité : infos disponibles sur le site : <http://www.nuitdelobscurite.be/>
 - Vendredi 28 octobre : atelier pratique : « L'utilisation d'un télescope Dobson » par Dominique Guiot.
 - Jeudi 3 novembre : réunion de bureau élargi (administratif)
 - Vendredi 11 novembre : « Les étoiles de la divine Egypte » par Sylvia Pardi.
 - Vendredi 25 novembre : atelier pratique : « Mise en station, pointage, utilisation d'un télescope » par Damien Van Holm.
 - Jeudi 1er décembre : réunion de bureau élargi (administratif)
 - Vendredi 9 décembre : « Satellite Kepler : exo-planètes et astrophysique » par Pierre de Ponthière.
 - Vendredi 23 décembre : « La géomorphologie de Grapfontaine » par Louis Dasnoy (sous réserve).



Astronomie Centre Ardenne est une antenne de la Société Royale des Cercles des Naturalistes de Belgique asbl

Neufchâteau, le 15 septembre 2011

Observatoire Centre Ardenne

100 chemin de la Source
6840 Grapfontaine - Neufchâteau
061//61 59 05.

INVITATION

Le samedi 8 octobre, une pluie d'étoiles filantes exceptionnelle, conférence et observations.

Astronomie Centre Ardenne et l'OCA organisent le samedi 8 octobre une grande soirée spéciale Etoiles Filantes. Après les perséides de la mi-août, la pluie des Draconides s'annonce vraiment exceptionnelle d'après les spécialistes. Les flammes du dragon en quelque sorte ! En effet, la traversée de ce nuage de poussières par la Terre cette année aurait pour conséquence de générer pas moins de 500 étoiles filantes à l'heure ! Soit une en moyenne toutes les 7 secondes.

Programme de cette soirée à l'Observatoire Centre Ardenne (OCA).

19h30 Accueil du public pour une visite guidée de l'observatoire.

20h00 Conférence sur le programme BRAMS de détection des étoiles filantes (mené également à l'OCA) par Monsieur Hervé LAMY de l'Institut d'Aéronomie Spatiale d'Uccle.

21h30 Début des observations : présentation des constellations, observations aux télescopes hors et sous coupes. (en fonction des conditions météorologiques).

En cas de mauvais temps : Présentation du programme de visualisation d'un ciel virtuel « Stellarium » .

P.A.F : 3€ Gratuit pour les moins de 12 ans.

**Réservation souhaitée pour une bonne organisation au 061/61 59 05
ou sur astro.oqa@hotmail.com**

Quoi de neuf à l'ACA ?

Chers Acadiennes et Acadiens, Ocadiennes et Ocadiens

Après un trimestre passé au cœur de l'OCA, nous commençons à trouver nos repères, à terminer ce merveilleux outil et à construire l'avenir.

Tout est à (re) penser ! En effet, après de longues années à attendre des locaux spécifiques, à nous lamenter (à juste titre) sur les nombreuses embûches, (et ce n'est sans doute pas tout à fait terminé, hélas), il faut désormais se repositionner. Nos activités doivent être celles d'une société d'Astronomie en délaissant peu à peu celles de constructeurs en bâtiments.

Je ne remercierai jamais assez celles et ceux qui, sans limite, ont œuvré à la concrétisation du projet.

Ceux qui, avec moi, ont su réaliser un rêve... devenu réalité.

Oui, vous avez été en quelque sorte pris en otage de cette aventure. Oui, certains, découragés devant l'ampleur de la tâche ou parce que l'Astronomie pratique s'en trouvait reléguée au second plan, nous ont quittés. Oui, nous devons sans tarder gagner la confiance de ceux qui souhaitent utiliser au mieux cette infrastructure.

Néanmoins, cela demandera un certain temps d'organisation, de communication et de satisfaction pour atteindre notre vitesse de croisière.

Même si ce projet présente encore des zones d'ombre, nous avons eu le temps de penser aux directions à prendre dans les axes importants. Les remue-méninges organisés sont de bons compléments qui participent à l'optimisation de l'OCA.

L'OCA est certes, l'outil de ceux qui l'on pensé, défendu, et conçu.

Cela n'est pas opposé au fait d'ouvrir nos portes à ceux et celles qui pourront pérenniser le projet au travers des valeurs communes.

Nous devons à ce stade d'une structure mixte bénévoles/ professionnels, trouver le *modus vivendi* qui contribuera à une interaction dans laquelle chaque composante sera gagnante tout en conservant une volonté de partage de convivialité.

En ce sens, je me réjouis que le bureau de l'ACA et l'OCA aient trouvé un mode de fonctionnement qui assoit une cohabitation de qualité.

Ce même bureau a également décidé de ne plus aborder des questions administratives lors des réunions du vendredi (sauf, informations urgentes). Que le personnel de l'OCA proposera une session ouverte d'initiation à l'Astronomie.

Ces décisions contribuent à améliorer la pratique de l'Astronomie et à permettre d'accélérer l'obtention de pré-requis des nouveaux membres.

La transparence sur la gestion de l'ACA sera conservée par l'organisation de réunions de bureau spécifiques ouvertes aux membres.

Ces dernières semaines, le personnel de l'OCA s'est attelé à restaurer le C 11 de la coupole Clausse afin d'avoir une coupole en parfait état de fonctionnement.

Les membres qui réclamaient à juste titre un outil pour s'adonner à la pratique, n'ont désormais plus qu'à entrer en scène! Cela est aussi et surtout possible en dehors des soirées de réunions.

Une petite formation peut-être suivie par ceux qui souhaitent obtenir les brevets pour les différentes infrastructures qu'offre l'OCA... peu à peu.

Ces brevets autorisent l'utilisation en solo et donnent également un statut de guide-astronome de l'OCA.

Je souhaite également profiter de ces quelques lignes pour rappeler que le personnel OCA, aussi motivé soit-il, n'est pas capable de terminer tous les travaux en un temps record. Qu'il ne faut pas se résigner à ne plus donner un coup de main ici et là de par le fait que des personnes rémunérées sont en permanence sur le site.

Leurs tâches contractuelles sont principalement axées sur l'animation. Depuis le 16 juin plus de 90% de leur temps de travail a été de terminer cet outil commun.

Les efforts à consentir diminuent fort heureusement de jour en jour, mais il faut conduire tous ensemble ce projet jusqu'au sommet.

L'OCA se révèle important. A en juger par l'article de 2 pages qui lui est consacré dans Ciel & Espace d'octobre. Il l'est, nous devons en avoir conscience et fierté.

L'imprudence de se lancer dans cette inconnue est de fil en aiguille récompensée.

Jacques BREL n'a-t-il pas chanté « Le monde sommeille par manque d'imprudence. »

Il nous incombe dès à présent d'utiliser sans répit notre observatoire ardennais, nuits et jours, jours et nuits.

D'y amener le public qu'il mérite, comme ce fut le cas lors de sa première Nuit des Etoiles Filantes.

Ces derniers temps, de nombreuses personnes saluent, et je les en remercie, ma détermination dans la concrétisation du projet.

Si certains épisodes furent particulièrement éprouvants pour nous tous, quel bonheur de relever la tête, aspiré par la perspective du résultat final.

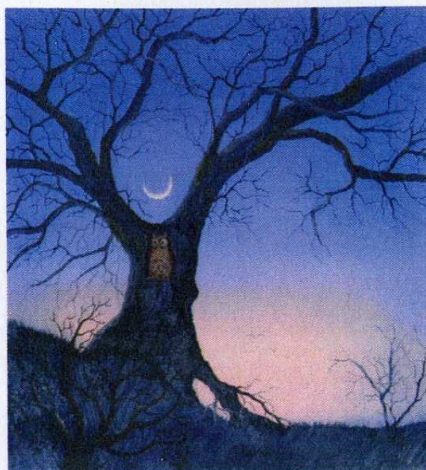
Ma satisfaction sera proportionnelle à l'utilisation de notre observatoire, à la qualité du travail fourni et à son degré d'autonomie.

Encore un peu de courage et beaucoup de plaisirs !

Giles ROBERT, président.

Nuit de l'obscurité à Les Hayons le 15 octobre

La Nuit de l'Obscurité



Le samedi 15 octobre 2011

La Ferme des Fées et ADN (Association pour la Découverte de la Nature) vous invite à découvrir une nuit vraiment noire.

à 20h00

"SOS : Ciel en danger"

Exposé sur le problème de la pollution lumineuse
par Attila (Membre de l'asbl ADN)

à 20h30

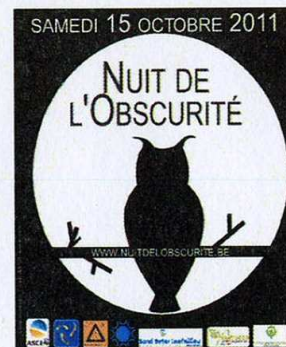
Dans le village plongé dans le noir
une promenade sera organisée
et différents stands seront proposés pour éveiller les sens.

La vue : à la découverte du ciel étoilé.

L'ouïe : à l'écoute des bruits de la nuit.

Le goût et l'odorat : découverte de saveurs et d'odeurs à l'aveugle.

Le toucher : découverte de textures à l'aveugle.



Action symbolique visant à sensibiliser
aux problèmes de la pollution lumineuse
et aux gaspillages d'énergie.
Pour tout renseignement :
www.nuitdelobscurite.be

Rendez-vous à 20h00 à la Ferme des Fées Mont de Zattrou, 1 B-6830 Les Hayons
Réservation au 061 46 89 17

Le village de Les Hayons sera plongé dans le noir !

Vous aussi, éteignez les lumières cette nuit là!

Des notions fondamentales en astronomie (1): la magnitude

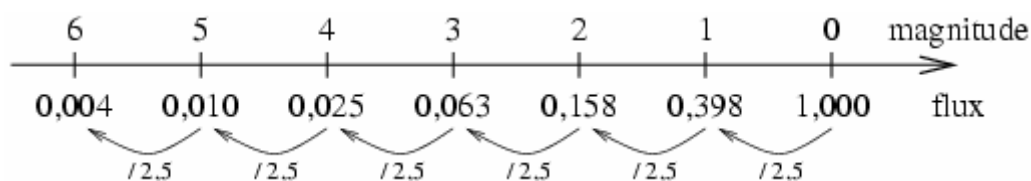
Cette nouvelle rubrique est destinée principalement aux membres débutants en matière d'astronomie ; elle n'a d'autre ambition que de faire découvrir, ou de rappeler, quelques notions essentielles à la compréhension des phénomènes astronomiques.

Une simple observation du ciel nocturne permet de se rendre compte que tous les astres ne brillent pas avec le même éclat. La **magnitude** est l'unité de luminosité des corps célestes.

Grandeurs et magnitudes

Dès le 2^{ème} siècle avant JC, l'astronome, mathématicien et géographe grec Hipparque avait établi un catalogue d'un millier d'étoiles dans lequel celles-ci étaient réparties en *six grandeurs* distinguées à l'œil nu. Les étoiles les plus brillantes étaient cataloguées comme étant de première grandeur, les plus faibles, à la limite de la visibilité à l'œil nu, de sixième grandeur. Ce catalogue a été popularisé par l'Almageste de Ptolémée, et est resté en vigueur durant des siècles.

En 1856, le Britannique Norman Pogson constatait qu'une différence de 5 grandeurs dans le système traditionnel se traduisait par un rapport de 100 en intensité lumineuse. Cela veut dire qu'il s'agit d'une échelle logarithmique. Effectivement, la sensibilité de l'œil à la lumière est logarithmique, d'où cette correspondance.



On a donc étendu et précisé cette échelle de grandeurs en « *magnitudes* ». De manière simplifiée, on peut estimer qu'une étoile de magnitude 1 est 2.5 fois plus lumineuse qu'une étoile de magnitude 2, qui elle-même est 2.5 fois plus brillante qu'une autre de magnitude 3, et ainsi de suite. De manière plus précise, Pogson a établi une loi qui porte son nom :

$$\text{Magnitude (m)} = -2.5 \log (\text{éclat}) + \text{constante}$$

Différence des magnitudes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rapport des éclats	2,5	6,3	16	40	100	250	630	1.600	4.000	10.000

Il est important de retenir, contre le sens commun, que la valeur de magnitude est d'autant plus petite que l'étoile est brillante. On utilise également des magnitudes négatives. Voilà un tableau reprenant la magnitude (apparente) de quelques objets du ciel.

Soleil	-27
Pleine Lune	-12
Flash Iridium ¹	-8
Vénus (planète la plus brillante)	-4
Sirius (étoile la plus brillante)	-1
Arcturus	-0.1
Vega	0
Antarès	1
Etoile polaire	2
Limite de visibilité à l'œil nu	6
Uranus	6
Neptune	8
Limite télescope Hubble	31

Magnitude apparente et magnitude absolue

Les magnitudes données dans le tableau ci-dessus sont des magnitudes apparentes. Elles mesurent l'éclat d'un astre arrivant sur la Terre, dans le récepteur qu'est notre œil. Celui-ci a une sensibilité maximale dans le jaune (longueur d'onde de 5 600 Å). Une autre échelle de magnitude est utilisée pour les capteurs CCD équipés de filtres calibrés.

Imaginons deux étoiles dans le ciel avec la même magnitude apparente, c'est-à-dire apparemment de même luminosité. Il est possible qu'une des deux étoiles soit bien plus brillante, mais bien plus éloignée que l'autre. C'est pour cette raison que l'on a introduit la notion de « *magnitude absolue* », qui consiste à placer virtuellement les astres à la même distance de la Terre. Par convention, cette distance a été établie à 32.6 années-lumière pour les étoiles. Par exemple, Deneb (dans le Cygne), qui a une magnitude apparente de 1.3, mais est située à 1800 années-lumière, a une magnitude absolue de - 8.7. Autrement dit, si on pouvait ramener sa position de 1800 à 32 années-lumière, elle serait aussi brillante qu'un quartier de Lune. La magnitude absolue permet donc de comparer l'éclat intrinsèque des étoiles les unes par rapport aux autres.

Pour un objet du Système solaire (planète, astéroïde...), la magnitude absolue est la magnitude apparente qu'il aurait à une unité astronomique (distance moyenne Terre-Soleil : 150 millions de km), en supposant sa face visible totalement illuminée.

Fernand Van Den Abbeel

¹ Un flash Iridium est un éclair bref et intense provoqué par le reflet du Soleil sur une antenne très réfléchissante d'un des 66 satellites de téléphonie de la constellation Iridium. Ces flash font l'objet de prévisions très précises : voir <http://www.heavens-above.com>

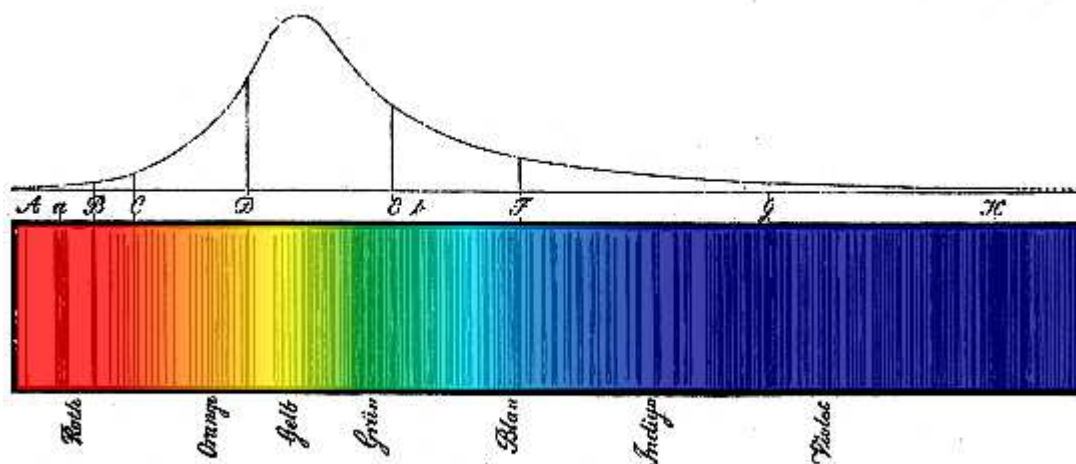
Histoire de l'astronomie : le XIX^{ème} siècle.

La naissance de l'astrophysique

A l'époque, on s'en souvient, Newton avait observé la décomposition de la lumière par un prisme en un « spectre » aux couleurs de l'arc-en-ciel. En 1811, **Joseph Von Fraunhofer**, né à Straubing en 1787 et mort en 1826, réalise le spectre de la lumière du soleil grâce à un spectrographe qu'il a inventé. Il y découvre une multitude de raies sombres. La même expérience, réalisée avec la lumière de la lune, celle de Vénus et celle de Mars, donne les mêmes raies aux mêmes endroits. Deux raies étaient déjà connues : les raies jaunes du sodium.



Joseph Von Fraunhofer



Zu Fraunhofer's Abh. Denkschr. 1814-15.

Spectre de la lumière solaire avec les raies sombres

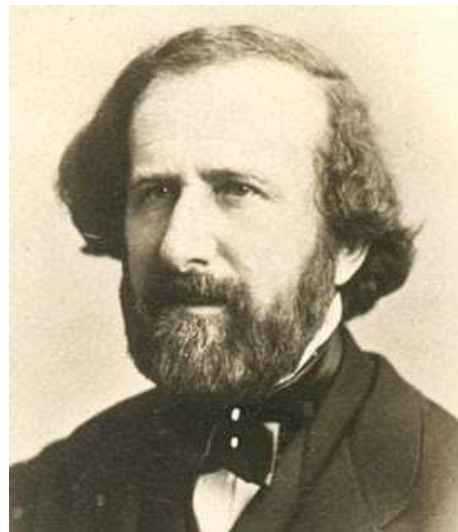
Après une série d'expériences menées en 1860 avec Robert Bunsen, **Gustav Robert Kirchhoff** (1824-1887) établit une loi suivant laquelle à tout élément chimique correspond un spectre déterminé. C'est de là qu'est née l'astrophysique, qui va considérablement se développer à partir de la seconde moitié du siècle, tout comme une autre branche de l'astronomie : l'astrophotographie.

En 1826 en effet, le français Nicéphore Niepce a inventé la photographie. En 1839, Daguerre essaie de photographier la lune et en 1850, Whipple photographie l'étoile Véga de la Lyre. Cela marque les débuts de l'astrophotographie, qui permet de voir beaucoup plus d'objets qu'à l'œil nu.

Revenons à l'astrophysique. En 1842, **Christian Doppler** (1803-1853), un Autrichien, montre que la hauteur d'un son varie lorsque la source sonore et l'observateur sont en mouvement relatif l'un par rapport à l'autre. Un exemple bien connu de ce phénomène est la sirène de l'ambulance : aigüe quand elle s'approche de nous, plus grave quand elle nous a dépassés. En 1848, le français **Armand-Hippolyte-Louis Fizeau** (1819-1896) met en évidence que ce phénomène s'applique également à la lumière : selon que la source émettrice s'éloigne ou se rapproche, son spectre sera décalé vers le rouge ou vers le bleu. Ce phénomène est aujourd'hui connu sous le nom d'effet Doppler-Fizeau.



Christian Doppler



Armand Fizeau

Mais c'est au père **Secchi**, directeur de l'observatoire du Collège Romain, que l'on doit la fondation de la spectrographie stellaire. De 1863 à 1868, il étudie le spectre de 400 étoiles et remarque qu'on peut les classer en 4 types selon leur température. Les observations se multipliant, on abandonnera par la suite ce classement trop élémentaire.

En 1868, **Lockyer** découvre dans le spectre solaire un élément chimique qu'il baptise hélium. En 1898, **Ramsay** découvrira de l'hélium dans notre atmosphère. La même année, Sir **William Huggins** (1824-1916), montre qu'on peut retirer de l'étude des spectres bien plus que la composition chimique ou la température. Sur

le spectre de l'étoile Sirius du Grand Chien, il met en évidence un décalage vers le rouge, interprété comme un effet Doppler-Fizeau. Il prouve ainsi que Sirius s'éloigne de nous à la vitesse de 48 km/sec.

La Terre tourne !

Jean-Bernard-Léon Foucault est né à Paris le 18 septembre 1819. Après des études de médecine, il s'oriente vers la physique expérimentale, sans en avoir jamais reçu la formation. Journaliste scientifique, il collabore longtemps avec Armand Fizeau, avec lequel il réalise une série d'études sur la chaleur et la lumière. En 1845, il réalise le premier daguerréotype du soleil. Dès 1850, il mesure la vitesse de la lumière et établit qu'elle se propage moins vite dans l'air que dans l'eau.

En 1851, il démontre la rotation de la Terre par la fameuse expérience du pendule. Après de nombreux essais dans sa cave avec un pendule de 2 m, il réitère l'expérience le 3 février à la salle Méridienne de l'Observatoire de Paris avec un pendule de 33 m de long.

Un pendule oscille toujours dans un même plan. Or, lors de ses expériences, Foucault a vu son pendule dévier vers la gauche de 11° . Si le pendule ne bouge pas, c'est donc que c'est la Terre qui a tourné... En fait, le pendule est soumis à la force de Coriolis (du nom de Gaspard Coriolis, 1792-1843), force de déviation due à la rotation de la Terre et qui s'exerce sur les corps en mouvement à la surface de celle-ci. Le pendule, dévié par la force de Coriolis, résiste au mouvement de la Terre. C'est pour cela qu'on peut démontrer que la Terre tourne. Voilà pour l'explication physique. La force de Coriolis est variable selon l'endroit où l'on se trouve. C'est pourquoi, en fonction du lieu où cette expérience est réalisée, le pendule ne « tournera » pas à la vitesse...

Pour Foucault, l'expérience du pendule est un succès. Un mois plus tard, elle est répétée au Panthéon à la demande de Napoléon III, avec un pendule de 67 m de long et d'une masse de 28 kg. L'expérience sera ensuite répétée partout dans le monde.



L'expérience du pendule réalisée au Panthéon en 1851

Par la suite, Foucault est nommé assistant à l'Observatoire de Paris, sous la direction de Le Verrier. Il suggère l'utilisation du gyroscope comme indicateur de direction, un peu comme une boussole. Ce n'est qu'en 1910 que cette application voit le jour sur un navire de guerre... allemand. Aujourd'hui, l'invention de Foucault est utilisée dans le guidage de nombreux engins, des missiles aux avions, en passant par les sous-marins. Mais aussi, en autres, pour le pointage du télescope spatial Hubble.

En électricité, Foucault découvre les courants induits dans les masses métalliques. En astronomie, il remplace les miroirs en bronze poli des télescopes par des pièces de verre recouvertes d'un dépôt d'argent. Il travaille aussi sur plusieurs inventions : le sidérostat, le régulateur à boules de Watt,... Touché par la maladie, il s'éteint à Paris le 11 février 1868.



Léon Foucault

Il nous reste à évoquer un dernier astronome, réputé pour ses talents de vulgarisateur. Il s'agit de **Camille Flammarion**. Il est né en 1842. En 1887, il fonde la Société Astronomique de France. Il travaille à l'Observatoire de Paris puis au Bureau des longitudes. En 1879, il publie son ouvrage le plus célèbre : « Astronomie populaire ». Il a également publié des travaux scientifiques, des livres philosophiques,... Il meurt en 1925. Il était le frère d'Ernest Flammarion, fondateur des éditions du même nom.



Camille Flammarion

A la fin du XIX^{ème} siècle, les télescopes, depuis la découverte d'un nouveau miroir par Foucault, remplacent peu à peu les lunettes astronomiques, dont les lentilles coûtaient très cher. C'est avec des télescopes de plus en plus grands et puissants que seront faites toutes les grandes découvertes du XX^{ème} siècle qui s'annonce. Toujours en cette fin de siècle, **Heinrich Hertz** (1857-1894), physicien allemand, démontre que les ondes radioélectriques ne diffèrent des ondes visibles que par leur longueur d'onde. Cela allait entraîner au cours du prochain siècle le grand bouleversement de la radioastronomie. Alors que déjà se profile à l'horizon la théorie d'Einstein.

Quelques autres événements du XIX^{ème} siècle...

1804 : Huggins prouve que certaines nébuleuses sont composées de gaz
1830-1839 : **Beer et Mädler** établissent la première carte de Mars
1835-1840 : **Struve, Bessel et Henderson** réalisent la première mesure des distances stellaires
1844-1851 : **Swabe** découvre la périodicité de l'apparition des taches solaires
1845 : **Lors Rosse** découvre la structure spirale de certaines galaxies
1851 : **Lessell** découvre 2 satellites à Uranus : Ariel et Umbriel
1858 : les protubérances solaires sont photographiées pour la première fois, après avoir été vue une première fois en 1812
1859-1862 : **Argelander** publie le « Bonner Durchmusterung », catalogue de 324 000 étoiles
1860 : **Secchi et De la Rue** photographient la couronne solaire pendant une éclipse
1866 : **Schiaparelli** prouve que les Perséides (les fameuses étoiles filantes visibles en août) sont les débris d'une comète
1877 : Schiaparelli (encore lui...) découvre ce qu'il croit être des canaux sur Mars. Bientôt, cette « découverte » va donner naissance dans l'imaginaire aux petits hommes verts. La même année, **Hall** découvre les satellites de Mars : Phobos et Deimos
1887 : **Opplozer** dresse des tables d'éclipses de lune et de soleil depuis 208 av. J-C jusqu'à 2163 ap. J-C.
1888 : **Dreyer** publie le « New General Catalogue » (NGC) qui compte 7840 objets. Ce catalogue remplace celui de Messier. Certains objets ont toujours 2 appellations (p.ex. NGC1976 qui correspond à M42)
1891 : **Hale et Peslandres** inventent la spectrohéliographie et observent la chromosphère du soleil.

Steve Gruslin

Eclairages et Gaspillages n° 24



LA VISION NOCTURNE

1. Introduction

Tout astronome amateur possède un instrument que l'on peut qualifier de « base » et qu'il méconnaît bien souvent : ses deux yeux. Si l'on y regarde de plus près, on se rend vite compte qu'il s'agit de notre premier instrument d'observation.

En effet, que l'on regarde dans des jumelles, une lunette astronomique ou un télescope, et même si l'on fait de l'imagerie, on utilise toujours ses deux yeux pour observer directement ou indirectement le ciel nocturne et ses richesses.

L'observation visuelle directe a été la seule utilisée jusqu'au XVII^{ème} siècle. La forme et la taille de la Terre, la distance séparant la Terre et la Lune, les lois régissant le mouvement des planètes ont été trouvées sans lunette ni télescope.

Contrairement à une idée très répandue, l'astronomie peut très bien se pratiquer sans appareil d'optique. Notre organe de vision est doté de facultés extraordinaires que nous allons examiner.

2. Anatomie de l'œil

L'œil est l'organe de la vision. Il est de faible volume (6.5 cm^3), pèse 7 grammes, et a la forme d'une sphère d'environ 24 mm de diamètre, complétée vers l'avant par une autre demi-sphère de 8 mm de rayon, la cornée.

Pour simplifier, l'œil est composé, comme l'appareil photo qui s'en est inspiré, d'une lentille (le cristallin), diaphragmé par la pupille, et qui forme une image renversée sur la rétine, à la fois écran et capteur qui envoie les informations reçues au cerveau par l'intermédiaire du nerf optique.

L'ensemble cristallin-rétine est situé dans le globe oculaire, dont la forme sphérique est stabilisée par la pression exercée par un liquide visqueux transparent qui l'emplit (l'humeur vitreuse ou vitré et l'humeur aqueuse).

Tous les éléments de l'œil sont évidemment importants, mais certains jouent un rôle prépondérant du point de vue de l'optique :

La **pupille** est un trou circulaire qui « dose » la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil. Son fonctionnement est automatique en fonction de la luminosité ambiante. Son équivalent photographique est le diaphragme.

Le **cristallin** est la lentille de l'œil qui permet la mise au point grâce à sa plasticité (souplesse) qui lui permet de modifier ses courbures (donc sa focale) lors de l'accommodation. De forme biconvexe, transparent et mou, il est situé à l'intérieur du globe oculaire.. S'il devient opaque, il est responsable de la cataracte. L'équivalent photographique du cristallin est l'objectif qui contient des lentilles.

La **rétine** est une membrane neurosensorielle qui tapisse le fond de l'œil, c'est sur elle que doivent se former les images qui seront transmises au cerveau. C'est elle qui transforme les rayons lumineux en influx nerveux. Elle est l'équivalent de la pellicule photographique. La rétine est une membrane d'environ 0,25 mm d'épaisseur et de surface à peu près égale à celle d'un petit timbre-poste dans laquelle se trouvent plus de 130 millions de cellules nerveuses portant des noms qui reflètent leur forme :

Les **bâtonnets** constituent environ 95% de ces cellules et sont au nombre de 120 millions. Ils sont responsables de la vision nocturne, et ne sont sensibles qu'à la différence entre obscurité et lumière. Ils ne font pas de différence entre le rouge et le bleu mais envoient un influx nerveux qui varie selon la luminosité : les bâtonnets ne voient qu'en noir et blanc. Par contre, ils ont la plus grande sensibilité, et sont donc adaptés à de faibles quantités de lumière et jouent un rôle essentiel dans la vision nocturne.

Les **cônes** sont des cellules sensorielles plus grandes et forment les 5% restants des photorécepteurs. Ils sont responsables de la vision diurne (de jour) et font la différence entre les couleurs. Les cônes sont présents en majorité au niveau de la « *tache jaune* », dans la région centrale de la rétine. Au milieu de celle-ci se trouve la « **fovéa** », une légère dépression où sont présents uniquement des cônes, très serrés. La vision est à ce niveau plus précise, plus

détaillée et plus sensible aux mouvements que sur le reste de la rétine.

C'est d'ici que provient la plupart de l'information visuelle arrivant au cerveau. Comme pour les images TV, il y a 3 sortes de cônes :

- les cônes S, sensibles au bleu
- les cônes M, sensibles au vert
- les cônes L, sensibles au rouge

(Les lettres conventionnelles S, M et L proviennent des mots anglais « *Short* », « *Medium* » et « *Long* », qui correspondent respectivement aux courtes (bleu), moyennes (vert) et grandes (rouge) longueurs d'onde).

C'est la combinaison des informations des 3 types de cônes qui permet de voir de nombreuses couleurs différentes.

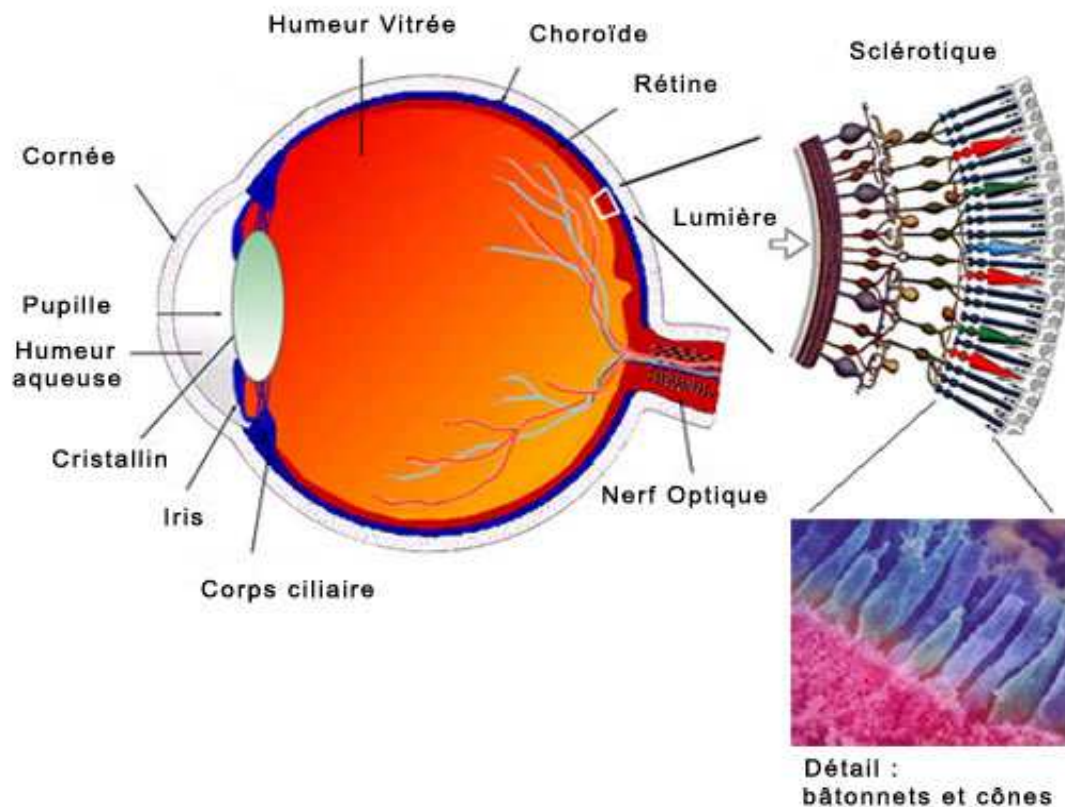
Rappelons que ce sont les capacités réceptrices de ces cellules qui définissent ce que l'on appelle la lumière visible.

C'est la lentille convexe qui forme l'image sur la rétine. Elle est caractérisée par le diamètre de sa pupille et sa distance focale. Elle a la particularité d'être à géométrie variable, c'est-à-dire de pouvoir, grâce aux muscles ciliaires, modifier à volonté sa courbure et son indice de réfraction, et donc sa distance focale. Cette possibilité s'appelle l'accommodation.

L'un des points important est la rétine. Située au fond de l'œil, elle permet la formation des images via le nerf optique qui achemine les informations au cerveau. La rétine est tapissée de cellules qui sont particulièrement serrées au niveau de la fovéa. L'image qui se forme sur la fovéa est nette, autour de cette zone, elle est floue. La fovéa a un diamètre d'environ 200 μm .

Le cristallin quant à lui permet de focaliser l'image sur la rétine de la même manière que lorsque l'on règle un instrument astronomique à notre vue.

En astronomie, un paramètre nous intéresse particulièrement, c'est la pupille ou plutôt son diamètre. Celui-ci varie en fonction de la luminosité de l'objet observé. Il est d'environ 1 mm en pleine lumière et peut aller jusqu'à 4 mm pour un sujet standard et même 6 mm pour les plus jeunes d'entre nous. En astronomie, le sujet étant peu lumineux, la pupille sera dilatée au maximum.



Tous les chiffres suivants sont donnés pour un œil moyen, non malade :

Volume du globe oculaire : $6,5 \text{ cm}^3$
 Poids : 7 grammes
 Diamètre du globe oculaire : 24 mm
 Diamètre du cristallin : 10 mm
 Focale du cristallin seul : 4,6 mm
 Focale du système oculaire : 17 mm
 Surface de la rétine : $1\,250 \text{ mm}^2$
 Nombre de cônes : 6 500 000
 Nombre de bâtonnets : 130 000 000
 Épaisseur de la couche des récepteurs : 40 microns

3. Le champ visuel

Le champ visuel est l'espace délimité par la perception spatiale de l'œil sans déplacer la tête. La **Fovéa** (2°) permet une vision des détails très fins, L'**Ergorama** (30°) celle des formes et le **Panorama** (60° - 70°) celle des mouvements.

Il existe trois champs visuels différents :

Voici le catalogue de la bibliothèque appartenant à l'ACA, patiemment ordonnée et encodée par Michel "des Fées". Pour obtenir en prêt un des ouvrages, il suffit de le demander à Michel par courriel (fermedesfees@busmail.net) ou lors d'une réunion. Je vous conseille de détacher cette liste et de la conserver précieusement.

N°	AUTEUR	TITRE	EDITION	ANNEE	LANGUE
A001	H. Pariselle	Les instruments d'Optique	Collection Armand Colin	1935	FR
A002	André Danjon et André Couder	Lunettes et télescopes	Revue d'optique théorique et instrumen	1935	FR
A003	Jean Lacroux, Denis Berthier	Lunettes et télescopes mode d'emploi	Bordas	1997	FR
A004	Giles Robert	Dossier Pédagogique Astro		1998	FR
A005	Théo Varlet	Astronomie	Société Française d'éditions littéraires e	1934	FR
A006	Ian Ridpath	Astronomie	Bordas	1993	FR
A007	Stephen Meran, Pascal Bordé	L'Astronomie pour les nuls	First	2001	FR
A008	Emile Weill	Quelques Causeries d'Astronomie	Edouard Comely et Cie	1908	FR
A009	Antonin Röhl	Astronomie guide de l'amateur	Gründ	1990	FR
A010	André Danjon	Astronomie Générale	Albert Blanchard	1980	FR
A011	P. Bakouline, E. Kononovitch, V. Moroz	Astronomie Générale	Mir	1975	FR
A012	Luc Picart	Astronomie Générale	Armand Colin	1940	FR
A013	V. Kourganoff	Astronomie Fondamentale élémentaire	Masson et cie	1981	FR
A014		L'Astronomie J'apprends tout moi-même	Marabout - Flash	1987	FR
A015		La Météorologie J'apprends tout moi-même	Marabout - Flash	1987	FR
A016	Jules Metz (Monsieur Météo)	Les couilles du temps	Duculot	1975	FR
A017	Pierre Pagney	La Climatologie	Presses universitaires de France	1973	FR
A018	Emilie Beaumont & Vincent Jagerschmidt	La Météo	Fleurus	1998	FR
A019	Werner E. Celnik	Observer le ciel et les étoiles	Proxima	1988	FR
A020	Jean Dommanget	Exploration du ciel	Soleil Levant	1953	FR
A021	Robin Kerrod	Ciel de Nuit Observer et reconnaître les étoiles	Nathan	1995	FR
A022	Philippe Henarejos	L'Espace	Père Castor Flammarion	2001	FR
A023	Carole Stott	Questions - Réponses 6/8 ans à l'Univers	Nathan	1993	FR
A024		L'encyclopédie de l'univers	Delachaux et Niestlé	1998	FR
A025	Heather Couper et Nigel Henbest	L'Univers	Seuil	1994	FR
A026		L'Univers (Encyclopédie du monde actuel)	Le livre de poche	1975	FR
A027	Emilie Beaumont & Agnès VandeWiele	Planètes (Pour les faire connaître aux enfants)	Fleurus	1997	FR
A028		Guide des étoiles	Sélection du Reader's Digest	1971	FR
A029	Tj. De Vries et B. Ernst	Atlas de l'univers	Sequoia	1986	FR
A030	Pablo T. Delavan	Catalogo de 7412 Estrellas	Universidad Nacional de la Plata	1919	EN, ES
A031	Smithsonian Astrophysical Observatory	Star Catalog Part 1	Smithsonian Institution	1966	EN
A032	Smithsonian Astrophysical Observatory	Star Catalog Part 2	Smithsonian Institution	1966	EN
A033	Smithsonian Astrophysical Observatory	Star Catalog Part 3	Smithsonian Institution	1966	EN
A034	Smithsonian Astrophysical Observatory	Star Catalog Part 4	Smithsonian Institution	1966	EN
A035	Ian Ridpath	Atlas of Stars and Planets	Philip's	1992	EN
A036		Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris	Her Majesty's Stationery Office	1981	EN
A037		The Astronomical Ephemeris	Her Majesty's Stationery Office	1978	EN
A038		The Astronomical Ephemeris	Her Majesty's Stationery Office	1979	EN
A039		The Astronomical Ephemeris	Her Majesty's Stationery Office	1980	EN
A040	P. Norton, B.A. & J. Gail Inglis, F.R.A.S.	Norton's Star Atlas and Telescopic Handbook	Gail and Inglis	1954	EN
A041	Robert Sagot, Jean Texereau	Revue des Constellations	Société Astronomique de France	1963	FR
A042	J. Klepesta et A. Röhl	Constellations Atlas illustré	Gründ	1988	FR
A043	Antonin Röhl	Constellations	Gründ	1998	FR
A044	H. Mineur	Mesure photographique des positions et des magnitudes d	Hermann & Cie	1934	FR
A045	Jean Texereau et Gérard de Vaucouleurs	Astrophotographie d'Amateur	Revue d'optique théorique et instrumen	1954	FR
A046	Patrick Martinez	Astrophotographie Les Techniques de l'Amateur	Société d'Astronomie Populaire	1983	FR
A047	R. Newton Mayall and Margaret W. Mayall	Skyshooting - Photography for Amateur Astronomers	Dover Publications, Inc	1949	EN
A048	Henry E. Paul	Outer Space Photography for the Amateur	Library of Congress	1963	EN
A049	Brad D. Wallis & Robert W. Provin	A manual of advanced celestial photography	Cambridge University Press	1988	EN
A050	Thomas Rackham	Astronomical Photography at the Telescope	Faber	1959	EN
A051	P. Bourge, J. Dragesco, Y. Dargery	La photographie Astronomique d'amateur	Paul Montel	1977	FR
A052	Jay M. Pasachoff and Michael A. Covington	The Cambridge Eclipse Photography Guide	Cambridge University Press	1993	EN
A053		Atelier CCD	Festival d'astronomie de haute maurien	2002	FR
A054		CCD 2ème partie	Festival d'astronomie de haute maurien	2002	FR
A055	Patrick Martinez	Astronomie Le guide de l'observateur Tome 1	Société d'Astronomie Populaire	1987	FR
A056	Patrick Martinez	Astronomie Le guide de l'observateur Tome 2	Société d'Astronomie Populaire	1987	FR
A057	A. E. Conrady	Applied Optics and Optical Design Part one	Dover Publications, Inc	1957	EN
A058	A. E. Conrady	Applied Optics and Optical Design Part two	Dover Publications, Inc	1960	EN
A059	J.L. Steinberg et J. Lequeux	Radioastronomie	Dunod	1980	FR
A060	Raymond Coutrez	Radioastronomie	Patrimoine de l'observatoire royal de Be	1956	FR
A061	I. Chklovski	Radioastronomie	Editions en Langues Etrangères	1958	FR
A062	Pierre de Latil	Un monde sans frontières	Hachette	1967	FR
A063	M. Ch. Fabry	Les principes de la Photométrie en Astronomie et en Physiq	Académie des sciences de Paris	1934	FR

A064	E. Schatzman	Astrophysique	Masson et cie	1963	FR
A065	Ch. Guilbert	La Pratique des antennes	Editions radio	1976	FR
A066	R. Brault	Les Antennes	Editions Technique et Scientifiques Fra	1975	FR
A067	Frank B. Wood	Photoelectric Astronomy for Amateurs	The Macmillan Company	1963	EN
A068	C. J. Both	Broadcasting Stations	De Mulderkring	1975	NL, FR, EN, DE
A069	S. Arand	Théorie et Réglage pratique de l'équatorial visuel et de l'équ	Observatoire Royal de Belgique	1951	FR
A070	Jean Bosler	L'évolution des étoiles	Journal de Physique	1923	FR
A071	Abbé Th. Moreux	Les Eclipses	A. Fayard		FR
A072	Daniel Porter	Comètes et Météorites	Dupuis		FR
A073		Les Météorites	Bordas	1996	FR
A074	Daniel Barbier	Les Atmosphères stellaires	Fammarion	1952	FR
A075	Fred Espeak and Jay Anderson	Total Solar Eclipse of 2001 June 21	National Aeronautics and Space admini	1999	EN
A076	J. -P. Rozelot	La Couronne Solaire	Doin	1973	FR
A077	W. M. Baxter	The Sun and the Amateur Astronomer	David & Charles	1970	EN
A078	Giorgio Abetti	The Sun	Faber & Faber	1957	EN
A079	Beck, Hilbrecht, Reinsch, Völker	Solar Astronomy Handbook	Wilmann-Bell, Inc	1995	EN
A080	G. Gamow	Une étoile nommée Soleil	The Viking Press	1964	FR
A081	Jean-Claude Pecker	Sous l'étoile Soleil	Fayard	1994	FR
A082	Ronald Giovanelli	Secrets of the sun	Cambridge University Press	1984	EN
A083	Pierre Lantos	Le Soleil	Que sais-je	1994	FR
A084		Le Soleil	Bulletin de la Société Belge d'Astronom	1981	FR
A085	Giles Robert	Le soleil et ses influences	Cercles des Naturalistes de Belgique		FR
A086	Paul Stroobant	Précis d'Astronomie	Gauthier-Villars	1933	FR
A087	J. S. Glasby	Variable Stars	Constable London	1968	EN
A088	D. Clarke & J. F. Grainger	Polarized Light and Optical Measurement	Pergamon Press		EN
A089	Paul Couteau	Le Grand Escalier des Quarks aux Galaxies	Fammarion	1992	FR
A090	B. Vorontsov - Véliaminov	Recueil de problèmes et d'exercices pratiques d'astronomie	Mir	1980	FR
A091	Serge Bouiges	Calcul Astronomique pour amateur	Chez l'auteur	1978	FR
A092	Jean Meus	Mathematical Astronomy Morsels	Wilmann-Bell, Inc	1997	EN
A093	Jean Meus	Astronomical Algorithms	Wilmann-Bell, Inc	1991	EN
A094	F.C. Bertiau & E. Flerens	Programmes for pocket calculators HP-67 and HP-97 in the	Leuven University Press	1977	EN
A095	W.M. Smart	Text-Book on Spherical Astronomy	Cambridge University Press	1971	EN
A096	Jean Meus	Astronomical Formulae for Calculators Eerste druk		1978	EN
A097	Jean Meus	Astronomical Formulae for Calculators Third Edition	Wilmann-Bell, Inc	1985	EN
A098	Peter Duffett-Smith	Practical Astronomy with your calculator	Cambridge University Press	1981	EN
A099	Peter Duffett-Smith	Astronomy with your personal computer	Cambridge University Press	1990	EN
A100	E.A. Beet	Mathematical Astronomy for Amateurs	W W Norton & Company Inc	1972	EN
A101	Henri Thilliez	La grande aventure des fusées	Union Générale d'Édition	1963	FR
A102	L. Leprince-Ringuet	Atmosphère et météores	Fayard	1964	FR
A103	Alexandre Dauvillier	La physique Cosmique	Fammarion	1951	FR
A104	Pascaline et Raymond Daudel	Atomes Molécules et Lumières	La Jeune Parque	1946	FR
A105	Robert Burnham, Jr.	Burnham's Celestial Handbook Vol 1	Dover Publications, Inc	1978	EN
A106	Robert Burnham, Jr.	Burnham's Celestial Handbook Vol 2	Dover Publications, Inc	1978	EN
A107	Robert Burnham, Jr.	Burnham's Celestial Handbook Vol 3	Dover Publications, Inc	1978	EN
A108	Dr. Heinrich Kayer	Spektralanalyse	Gustav Schade	1963	DE
A109	Georges salet	Analyse Spectrale	Masson et cie	1995	FR
A110	P. Salet	Spectroscopie Astronomique	Octave Doin et Fils	1909	FR
A111	B. Guillaud-Saumur, O. Réthoré	Les Objets de Messier	Masson	1991	FR
A112		La Terre	France Loisirs	1985	FR
A113	J.M. van der Vlerk et P.H. Kuenen	L'Histoire de la terre des origines jusqu'à l'homme	Gérard & C'	1961	FR
A114		La formation de la terre	Robert Laffont - Grammont	1975	FR
A115	Fred W. Price	The Moon Observer's Handbook	Cambridge University Press	1988	EN
A116	Piero Bianucci	La Lune	Bordas	1990	FR
A117	O. Binder	La Lune	Deux coqs d'or	1962	FR
A118	Laurent Dury	La photographie Lunaire	Travail de fin d'année	1994	FR
A119	A. De Bruijn	Petite histoire de la cartographie lunaire	Cercle Astronomique Mosan	2000	FR
A120	Théo Pirard	Il y a 25 ans, La Lune à la Une	Conférence	1994	FR
A121	Pierre Kohler	Le roman de la Lune	France Empire	1973	FR
A122	Antonin Röhl	La Lune, Vénus et Mars	Gründ	1976	FR
A123	G. de Vaucouleurs	L'état actuel de nos connaissances sur la planète Mars	L'Avenir	1943	FR
A124	Abbé Th. Moreux	La Vie sur Mars	Gaston Doin	1924	FR
A125	Pierre Humbert	De Mercure à Pluton	Albin Michel	1937	FR
A126	Clément Jullie	Saturne		1999	FR
A127		Le système solaire	Pour la Science	1982	FR
A128	J. Kelly Beatty, Brian O'Leary, Andrew Cha	The New Solar System	Cambridge University Press	1982	EN
A129	Carla Maria Boschetti, Marie-Ange Sevin,	Les secrets de l'astronomie Vol 1	Famot	1977	FR
A130	Robert Abeille, Franco Rusconi	Les secrets de l'astronomie Vol 2	Famot	1977	FR
A131	Nicole Fleuriot, Alexandre Namara, René	Les secrets de l'astronomie Vol 3	Famot	1977	FR
A132		Panorama des Mondes		1957	FR
A133	Roger Boulgue	Positions et mouvements des astres	Masson	1996	FR

A134	Maurice Dantoux-Dumesnils	Eléments d'astronomie de Position	Albert Blanchard	1974	FR
A135	J. C. Pecker et E. Schatzman	Astrophysique Générale	Masson et Cie	1959	FR
A136		Annuaire Observatoire Royal de Belgique		1997	FR, NL
A137		Annuaire Observatoire Royal de Belgique		1998	FR, NL
A138		Annuaire Observatoire Royal de Belgique		2001	FR, NL
A139		Annuaire Observatoire Royal de Belgique		2002	FR, NL
A140		Annuaire Observatoire Royal de Belgique		2003	FR, NL
A141		Observatoire Royal de Belgique		1973	FR
A142	Fabrice Drouin	L'astronomie en questions	Vuibert	2001	FR
A143		Astronomie	Contmedia		FR
A144	Hubert Reeves	Patience dans l'azur	Édition du Seuil	1981	FR
A145	Albert Gillissen	Le cœur dans les étoiles			FR
A146		Promenade à travers l'univers	Cercle Astronomique Mosan		FR
A147	Maillard & Millet	Cosmographie	Hachette	1948	FR
A148		50 Jahre Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch	Urs Grünig	1981	DE, FR
A149	Jean E. Charon	Les grandes énigmes de l'astronomie	Encyclopédie Planeta	1967	FR
A150	Hervé Burillier	Les plus belles curiosités célestes	Bordas	1995	FR
A151		Encyclopédie universelle : Astronomie, Géologie, Météorologie	Gérard & Co	1961	FR
A152	Wim Dannau	Les dossiers espace : Les hommes sans pesanteur	Casterman	1986	FR
A153	G. Gamow	Un, Deux, Trois ... L'infini	Dunod	1956	FR
A154	Albert Ducrocq	Astronomie - Astrologie Les dossiers de l'histoire		1986	FR
A155	J.-F. COX	Eléments d'astronomie et de Géodésie	E. D. K.	1938	FR
A156	Charles-Noël Martin	Féerie du monde invisible	Hachette	1967	FR
A157	Charles-Albert Reichen	Histoire de l'astronomie	Rencontre et Erik Nitsche	1964	FR
A158	Schmitz Julie	Les sciences dans l'espace		2000	FR
A159	Pierre Rousseau	Jean-François Astronome	Hachette	1982	FR
A160	Stephen Hawking	Sur les épaules des géants	Dunod	2003	FR
A161	Stephen Hawking	Une brève histoire du temps	J'ai Lu	1989	FR
A162	Frantisek Link	La lune	Que sais-je	1970	FR
A163	M. Crozon et F. Vannucci	Les particules élémentaires	Que sais-je	1993	FR
A164	J. Audouze et S. Vauclair	L'astrophysique nucléaire	Que sais-je	1981	FR
A165	D. Proust et J. Breysacher	Les étoiles	Seuil	1996	FR
A166	D. Proust et C. Vanderriest	Les galaxies	Seuil	1996	FR
B001	Blandine Pluchet	Fishe Ka et la pierre mystérieuse	Le Pommier	2004	FR
B002	Pierre Gassendi	Vie de Peiresc			FR
B003	Nady Smets	L'Architecte et le Berger PEYRESQ 2004	Fondation Nicolas-Claude Fabri de Peir	2004	FR
B004		Nicolas-Claude Fabri de Peiresc	Fondation Nicolas-Claude Fabri de Peir	1999	FR
B005	Robert Clausel	La tache noire	Fleuve noir	1970	FR
C001	Hubert Reeves	Poussières d'étoiles	Seuil	1984	FR
C002	Ian Ridpath	Le grand livre de l'astronomie	Princesse	1978	FR
C003	Jean Dragesco	High Resolution Astrophotography	Cambridge University Press	1995	EN
C004	Antonin Rükl	Atlas de la Lune	Gründ	1993	FR
C005	Antonin Rükl	Atlas of the Moon	DR T. W. Rackham	1990	EN
C006		Bordas Encyclopédie 6 - Visages de la terre	Bordas	1969	FR
C007		Bordas Encyclopédie 7 - Les lois de la nature	Bordas	1970	FR
C008		Bordas Encyclopédie 11 - Les nombres et l'espace	Bordas	1972	FR
C009		Bordas Encyclopédie 15 - Matière Inerte, matière vivante	Bordas	1973	FR
C010	Wii Tirlon, Barry Rappaport, George Lovi	Uranometria 2000.0 Volume 1 - The Northern Hemisphere	Willemann-Bell, Inc	1987	EN
C011	Wii Tirlon	Atlas du Ciel 2000.0	Broquet	1999	FR
C012	Alan Hirschfeld, Roger W. Sinnott, François	Sky Catalogue 2000.0 Volume 1	Sky Publishing Corporation	1991	EN
C013	Alan Hirschfeld, Roger W. Sinnott	Sky Catalogue 2000.0 Volume 2	Sky Publishing Corporation	1985	EN
C014	Charles E. Scovill	The AAVSO Variable Star Atlas		1990	EN
C015	Antoine Brun, Hans Vehrenberg	Atlas of Harvard-Groningen Selected Area	Treugeseil-Verlag	1965	EN
C016		Le grand atlas de l'astronomie	Encyclopaedia Universalis France	1987	FR
C016		Le grand atlas de l'astronomie	Encyclopaedia Universalis France	1993	FR
C017		Le grand atlas de l'espace	Encyclopaedia Universalis France	1986	FR
C018	Kervin Kriakunas et Bill Yenne	Atlas illustré de l'Univers	PML	1989	FR
C019	Vincent de Callatay	Atlas du ciel	De Visscher	1955	FR
C020		Grand Atlas pour le XXIe siècle	Le Solr	1997	FR
C021		Encyclopédie Visuelle : L'Univers	Le Solr	1998	FR
C022	Serge Brunier	Nébuleuses et galaxies	Bordas	1981	FR
C023	Matias and Kreimer	The Messier Album	Sky Publishing Corporation	1978	UK
C024	Hans Vehrenberg	Stem-Atlas Photographischer 1	Falkner Atlas	1963	DE
C025	Hans Vehrenberg	Stem-Atlas Photographischer 2	Falkner Atlas	1963	DE
C026		Grand Atlas Mondial	Reader's Digest	1963	FR
C027		Fichier Pesch Text		1987	FR

C028	Paul Madomi	Carte du ciel Planétaire	Paul Madomi		FR
C029		Atlas Stellarum 1950.0 N°1			EN, DE
C030		Atlas Stellarum 1950.0 N°2			EN, DE
C031	H. Suter	Carte céleste de SIRIUS et son petit guide	Haitwag S. A.		FR
C032	A. Becvar	Atlas of the Heavens	Sky Publishing Corporation	1958	EN
C033	Antonin Becvar	Atlas Eclipticals 1950.0		1958	EN, DE
C034	Antonin Becvar	Atlas Boreals 1950.0	Sky Publishing Corporation	1982	EN
D001	P.A. Daguin	Traité élémentaire de Physique	Paul Privat	1878	FR
D002	M. Peltier	A la découverte de la Physique Expérimentale	Labor	1973	FR
D003	A. Delaruelle et A. I. Claes	Premières notions de Physique	AD. Wesmael-Charlier	1982	FR
D004	C. Van Acker, G. Mercier	Physique Tome 3 Le Son - La Lumière	Plantyn	1981	FR
D005	Paul Jacquot	Physique : Mécanique Electricité	Sciences et lettres	1981	FR
D006	A. Delaruelle et A. I. Claes	Traité élémentaire de Chimie	AD. Wesmael-Charlier	1985	FR
D007	Georges Théherne	Chimie	Nathan	1951	FR
D008	Michel Weil	Comment devenir un as en calcul mental	Marabout	1994	FR
D009	R. Cluzel	Mathématiques 1 : Arithmétique, Algèbre, Trigonométrie, G	Delagrave	1974	FR
D010	R. Cluzel	Mathématiques 2 : Algèbre, Géométrie, Analyse	Delagrave	1989	FR
D011		Les Mathématiques	CEPL	1973	FR
D012	N.-J. Schons	Eléments D'Algèbre	La Procure	1974	FR
D013	Antoine Dalle	2000 Théorèmes et Problèmes de Géométrie avec solution	La Procure	1931	FR
D014	P. Pacé et R. Cluzel	Statistique et Probabilité	Delagrave	1988	FR
D015	F.P. Doms	Initiation à la Statistique	De Sikkel	1987	FR
D016	André Warusfel	Les nombres et leurs mystères	Seuil	1981	FR
D017		The Radio Amateur's Handbook	The american radio relay league	1952	UK
D018	H. Carter et M. Donker	Théorie et pratique des dispositifs photoélectrique	Dunod	1984	FR
D019	Charles Pache	Introduction au Système international d'unités SI ou MKSA	SPES	1970	FR
D020	Christien Vauge, Marc Bellanger	L'aube des énergies solaires	Hachette	1980	FR
D021		La dérive des continents	Pour la science	1979	FR
D022	Michael Freeman	La Lumière	VM	1989	FR
D023	Michael Freeman	L'image	VM	1989	FR
D024	W. A. Brend	The story of Ice in the past and present	Hodder and Stoughton		UK
D025	Gérard de Vaucouleurs	Manuel de Photographie Scientifique	La revue d'optique	1958	FR
D026	Ariette Vassy	Fondements théoriques de la photographie	La revue d'optique	1953	FR
D027	L. P. Clerc	Structure et propriétés des couches photographiques	La revue d'optique	1948	FR
D028	DR. Wilhelm Triepel, DR. G. Scharf	Le développement en cuve	Tatenal	1964	FR
D029	Dérubère	La couleur dans les activités humaines	Dunod	1959	FR
E001	Fascicules N°1 à 119	Astronomie : l'encyclopédie ATLAS du ciel	Editions Atlas	1983	FR
E002	N°1049	Notre galaxie est une cannibale !	Science & Vie	2005	FR
E003		Cours d'initiation à la physique quantique			FR
E004		Cours d'initiation à la Cosmologie			FR
E005	H. Bacry	Leçon sur la Théorie des groupes et les Symétries des part	Dunod	1987	FR

- Champ **total fixe** : il correspond au champ perçu par un œil fixe, il est très grand d'où l'emploi en astronomie d'oculaires à grand champ (environ 150°).
- Champ de vision **nette fixe** : il correspond pour un œil fixe au champ de vision perçu par la fovéa, il est d'environ 1°. Il est intéressant d'avoir cette valeur en tête lorsque l'on place son œil derrière un oculaire. Si le champ de celui-ci est grand, il faut se promener dessus pour voir un objet étendu de manière nette.
- Champ de vision **nette totale** : c'est le champ que peut examiner l'œil par rotation dans son orbite, il est d'environ 40 à 50°. Donc, en théorie, un champ plus grand dans un oculaire ne sert à rien.

4. L'accommodation

L'œil est un formidable instrument, la mise au point s'effectue toute seule. Au repos, l'œil effectue la mise au point sur l'infini, au maximum et sans fatiguer les muscles, pour un œil normal, la mise au point peut se faire jusqu'à 25 cm. En dessous de cette distance, les muscles travaillent beaucoup pour accommoder et se fatiguent donc vite. Dans un instrument astronomique, on projette l'image à l'infini pour qu'elle puisse être récupérée par l'œil au repos.

Et voici tout naturellement, les défauts d'accommodation de l'œil.

- La **myopie** : C'est en fait l'œil qui est trop convergent. Les objets situés loin sont flous (on imite alors la taupe). Pas de problème en astronomie, on veillera seulement à refaire la mise au point lorsque l'on passe derrière quelqu'un pour avoir une image nette.
- L'**hypermétropie** : là, c'est l'inverse, l'œil n'est pas assez convergent, les objets situés trop près seront donc flous. Les objets situés à l'infini seront vus nettes si l'œil accommode légèrement. Toujours pas de problème en astronomie, une bonne mise au point et le tour est joué.
- La **presbytie** : c'est un problème lié à l'âge. Les objets situés au loin sont flous ainsi que ceux situés près de la personne. C'est simplement un cumulatif des 2 défauts précédents, on arrivera donc toujours à obtenir une image nette dans un instrument astronomique.
- L'**astigmatisme** : C'est un problème de révolution de l'œil. Alors là, on peut toujours faire la mise au point mais il est essentiel de garder ses lunettes

pour avoir une image nette dans un instrument astronomique. Un point apparaît en fait comme une petite ligne.

5. Le pouvoir séparateur

En astronomie, ce paramètre est très important. Il permet de savoir si un détail sera visible ou non. En pratique, le pouvoir séparateur de l'œil est d'environ 1 minute d'arc (soit $1/60^{\text{ème}}$ de degré). Attention, ceci est un ordre d'idée.

En effet, le pouvoir séparateur dépend de la forme des détails, de la couleur, de la luminance des objets (l'œil a une dynamique de plus de 100 000), du contraste, du rayon de la pupille (plus il est grand, plus le pouvoir séparateur est important), de la fatigue...

Il faut distinguer le pouvoir séparateur du pouvoir de perception qui est l'aptitude de l'œil à déceler un objet ponctuel. En effet l'œil voit des étoiles qui ont un diamètre apparent bien inférieur à la minute d'arc. Le pouvoir de perception dépend de la luminance de l'objet et du contraste entre l'objet et son environnement (le pouvoir de perception est meilleur avec un environnement sombre : c'est souvent le cas en astronomie)

Le pouvoir séparateur de l'œil humain est très variable. C'est essentiellement lui qui est noté par les ophtalmologistes lors des tests de vision. On considère qu'un œil normal sépare un angle de 1 seconde d'arc, soit 1 mm à 3,4 m. Il est alors noté 10/10. Certains possèdent un meilleur pouvoir séparateur, ce qui explique les notes éventuelles de 11/10 voire 13/10.

Vous pouvez tester votre acuité visuelle en observant la deuxième étoile de la queue de la Grande Ourse, dans laquelle un bon œil doit discerner sans difficulté les deux composantes : Alcor et Mizar. Une tradition non vérifiée voudrait qu'elle ait servi à tester l'acuité visuelle des archers de Charles Quint et de Gengis Khan.



Certaines personnes peuvent repérer sans instrument les quatre principaux satellites de Jupiter.

6. La vision diurne et nocturne

L'œil est un organe que nous utilisons généralement très mal, surtout lors d'observations nocturnes. Il a en effet la faculté de bien voir la nuit, mais il a besoin d'un délai d'adaptation relativement important. Au cours de l'adaptation, la pupille s'ouvre, son diamètre pouvant passer de 2 à 8 mm, ce qui permet de faire passer, à pleine ouverture, environ 16 fois plus de lumière qu'en plein jour.

Cette ouverture de la pupille n'est pas la seule adaptation à l'obscurité. La surface sensible de notre œil, la rétine, est tapissée de deux types de cellules réceptrices. Les cônes, sensibles aux couleurs, s'adaptent rapidement aux éclaircissements forts. Les bâtonnets s'adaptent, eux, très lentement aux éclaircissements faibles mais sont peu sensibles aux couleurs.

Après plusieurs dizaines de minutes d'adaptation l'œil est capable de détecter des éclaircissements un milliard de fois plus faibles que ceux qu'il enregistre en pleine lumière. Il est donc indispensable d'être patient et d'entraîner son œil à la vision nocturne si l'on veut en tirer le meilleur parti. Il suffit de rester dans l'obscurité une bonne dizaine de minutes pour percevoir un net progrès de l'adaptation.

On observe plusieurs choses sur cette figure. La première est que suivant la longueur d'onde (λ : la couleur), l'œil n'a pas la même sensibilité.

De plus, suivant que l'on regarde un objet de jour (fort éclaircissement) ou de nuit (faible éclaircissement), le pic de sensibilité n'est pas situé au même endroit. Le maximum se situe à 555 nm (jaune vert) le jour et à 505 nm (vert) la nuit. Ceci

vient du fait que la rétine est formée de cônes (6.5 millions) et de bâtonnets (125 millions).

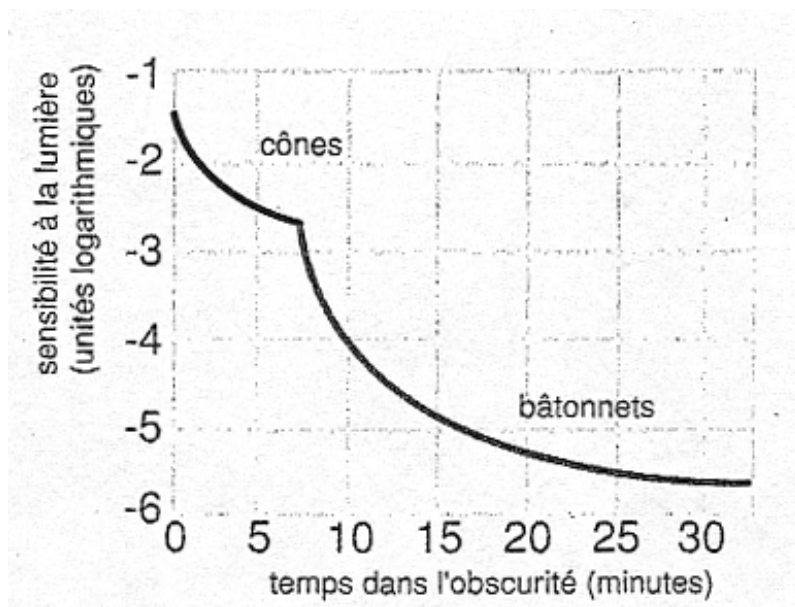
Les cônes (2.5 μm de diamètre) sont principalement utilisés le jour, sont très sensibles à la couleur et sont disposés principalement au centre, les bâtonnets sont utilisés pour la vision nocturne et sont plus denses en pourtour de rétine. Les bâtonnets sont très sensibles à l'éclairement mais restituent mal les couleurs : la nuit tous les chats sont gris mais on peut détecter d'une bougie à 27 km.

Il existe un troisième mode de fonctionnement de l'œil dit vision *mésopique* (*photopique* pour le jour, *scotopique* pour la nuit) qui est en fait un mélange de vision diurne et nocturne.

7. Quelques questions à se poser en astronomie

Pourquoi attendre l'acclimatation de l'œil ?

La vision de jour est quasi instantanée (passer d'une pièce sombre à une pièce claire ne prend que quelques secondes maximum à l'œil pour s'acclimater). Mais le passage de la vision de jour à la vision de nuit prend plusieurs minutes. C'est pourquoi il est important de laisser le temps à l'œil de s'acclimater. En général, on compte environ $\frac{1}{4}$ heure minimum pour cela.



Pourquoi la mise au point est-elle plus difficile la nuit ?

La mise au point est déclenchée par la fovéa qui est tapissée de cônes peu sensibles à la lumière. Il est donc difficile de localiser précisément cette mise au point et ce, d'autant plus que les objets sont souvent diffus.

Pourquoi toujours des lampes rouges la nuit ?

En fait, la lumière rouge est dite « *inactinique* ». C'est à dire qu'elle permet à l'œil de détecter la lumière rouge sans pour autant détruire l'acclimatation nocturne. De plus, les cônes sont plus facilement activés par le rouge ce qui nous permet d'utiliser la fovéa et donc de facilement lire une carte grâce à une mise au point aisée. Attention cependant à ne pas utiliser une lumière rouge trop forte sinon l'œil repassera automatiquement à la vision photopique et il faudra de nouveau attendre $\frac{1}{4}$ heure pour récupérer la vision scotopique.

Pourquoi passer du temps pour regarder un objet faible ?

Pour plusieurs raisons. L'une d'entre elle qui est indépendante de l'œil, c'est la turbulence. En effet, la turbulence trouble l'image, plus on passera de temps sur un objet, plus on a de chance de capter de fins détails.

La deuxième raison est que le champ de vision nette de l'œil est faible, il faut donc balader son œil sur un objet étendu pour en apprécier toute la splendeur.

La troisième raison est que l'œil ne travaille pas seul, même s'il refait une image toutes les $1/10^{\text{ème}}$ de seconde, le cerveau est capable d'intégrer une partie de cette image et donc d'améliorer notre vue de l'objet. Ce temps d'intégration est estimé à six secondes au maximum.

Pourquoi regarder les objets faibles sur le côté ?

La nuit, on utilise les cônes pour obtenir une sensibilité maximale. Ces cônes sont principalement situés en périphérie de la rétine, il vaut donc mieux observer un objet en vision décalée. Une autre propriété intéressante des cônes est le fait qu'ils nous permettent de capter des détails lorsque l'objet est mouvant mais de manière furtive. Utiliser cette propriété en astronomie peut s'avérer payant.

Un autre problème lié à la vision nocturne tient à répartition des cellules sensibles sur notre rétine. Les cônes sont rassemblés à proximité de l'axe de l'œil, les bâtonnets entourant cette zone centrale.

La région la plus sensible aux éclaircissements faibles est décalée par rapport au centre de la rétine. Pour distinguer les objets les plus faibles, il faut donc regarder légèrement de côté. On dit qu'on utilise alors la vision périphérique.

Que peut-on voir comme objet avec l'œil nu ?

Cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée par tout un chacun. Elle n'est qu'un aperçu des beautés célestes qui ont tendance à ne plus nous apparaître à force de les voir.

La lune, son fin croissant du matin ou du soir. Sa lumière cendrée un peu avant ou après la nouvelle lune.

Si l'on associe la lune avec les planètes, nous observons alors une conjonction dans le ciel du soir se teintant de milles couleurs ou du matin pour effacer son chagrin.

Le simple fait d'observer la voûte céleste pour sa pure beauté, ses milles étoiles étincelantes, sa laiteuse voie lactée et ses amas d'étoiles tels les Pléiades, les Hyades, le double amas de Persée se montrant furtivement comme une double boule cotonneuse, l'amas globulaire d'Hercule...

Si vous avez de la persévérance, vous observerez alors l'objet le plus lointain observable à l'œil nu, la grande galaxie d'Andromède (plus de 2 000 000 d'années pour que sa lumière nous arrive) et, sous un ciel très pur et une vue parfaitement adaptée arriverez-vous à observer M33, sa compagne légèrement plus basse ?

Pour ceux qui apprécient les nébuleuses, vous pouvez voir l'une des plus belles d'entre elles, la nébuleuse d'Orion.

Si vous pointez régulièrement le bout de votre nez à l'extérieur, il vous arrivera forcément un moment où vous verrez passer une flèche brillante nommée étoile filante.

Et, pour les plus chanceux d'entre nous, peut être verrons-nous la première grande comète de ce siècle qui déploiera sa chevelure et sa double queue comme une invitation aux rêves.

Pour les plus perspicaces, vous pouvez noter la position des planètes et verrez ainsi leur lent déplacement parmi celles-ci et leur mouvement rétrograde. Vous comprendrez alors pourquoi les Grecs les nommaient astres errants.

Profitez donc bien de cet outil formidable et encore inégalé de nos jour : VOS YEUX.

8. Conclusions

La nécessaire adaptation à l'obscurité met en évidence un des fléaux de notre époque : la pollution lumineuse. Nos villes sont extrêmement mal éclairées : nous envoyons une énorme quantité de lumière vers le ciel. Cette lumière éclaire les particules en suspension dans l'atmosphère et masque les étoiles. Loin des villes, le ciel est beaucoup plus noir, mais il devient difficile de trouver, même à la campagne, un site qui ne soit dégradé par un lampadaire ou une source lumineuse quelconque.

Il n'existe plus de site astronomique dans l'hémisphère nord qui ne soit pas pollué par l'éclairage. Que tous ceux qui souhaitent observer le ciel agissent localement, pour faire diriger les éclairages collectifs vers le sol et non vers le ciel. La communauté économisera ainsi de l'énergie et de l'argent et le spectacle du ciel continuera d'enchanter nos enfants et nous permettra de garder nos racines. N'oublions pas que si tout a changé sur cette Terre depuis l'Antiquité, l'aspect du ciel est, lui, resté identique, nous offrant ainsi le seul lien réel avec nos ascendants. Préservons-le pour nos descendants.

9. Sources

- « *Le ciel* » - Jean-Louis Heudier - Observatorium - Observatoire de la Côte d'Azur
- « *La vision nocturne, quel est le temps d'adaptation normal ? Varie-t-il ?* » - Bouchard E. et Talbot C., 2005, La vision nocturne, Expo-Journal, rapport interne, programme des Sciences de la nature, Cégep de Saint-Félicien, Saint-Félicien
- « *La perception des couleurs par l'œil* » - Haïba Lekhal et Per Einar Ellefsen - 2001, 2002 - Lycée Français Jean Monnet
- « *L'œil, instrument d'astronomie* » - JP. Maratrey - mai 1998 - Club d'Astronomie Quasar 95

Francis Venter
francis.venter@gmail.com
www.ascen.be
www.nuitdelobscurite.be

(372) Palma : des retrouvailles...

Le 12 octobre 2005, l'astéroïde (372) Palma me permettait de connaître la joie d'une première occultation positive. Presque 6 ans plus tard, ce même astéroïde m'accordait un nouveau rendez-vous réussi, pour une neuvième observation positive. Commençons par un petit rappel.

Qu'est-ce qu'une occultation ?

D'une manière générale, l'observation d'une occultation stellaire par un astéroïde consiste à ***chronométrer le temps de passage d'un astéroïde devant une étoile***. L'étoile peut être considérée comme ponctuelle ; l'astéroïde, possédant, lui, un certain diamètre apparent, l'étoile va, dans le meilleur des cas, disparaître brutalement pendant quelques secondes à quelques dizaines de secondes... puis réapparaître. L'étoile peut dans d'autres cas subir une diminution d'éclat plus modeste, en rapport avec la différence de magnitude entre les deux astres.

Comme pour une éclipse totale de Soleil, le phénomène ne sera observable qu'à l'intérieur d'une ***bande d'occultation***, représentant la trajectoire de l'ombre de l'astéroïde à la surface de la Terre.

Connaissant la vitesse apparente de l'astéroïde, la ***durée de disparition de l'étoile*** (en secondes) sera directement convertible en une ***dimension de l'astéroïde*** (en kilomètres). Les temps précis de disparition et de réapparition seront nécessaires pour positionner cette mesure dans l'espace et assembler ainsi les observations en provenance de différents observateurs.



A quoi ça sert ?

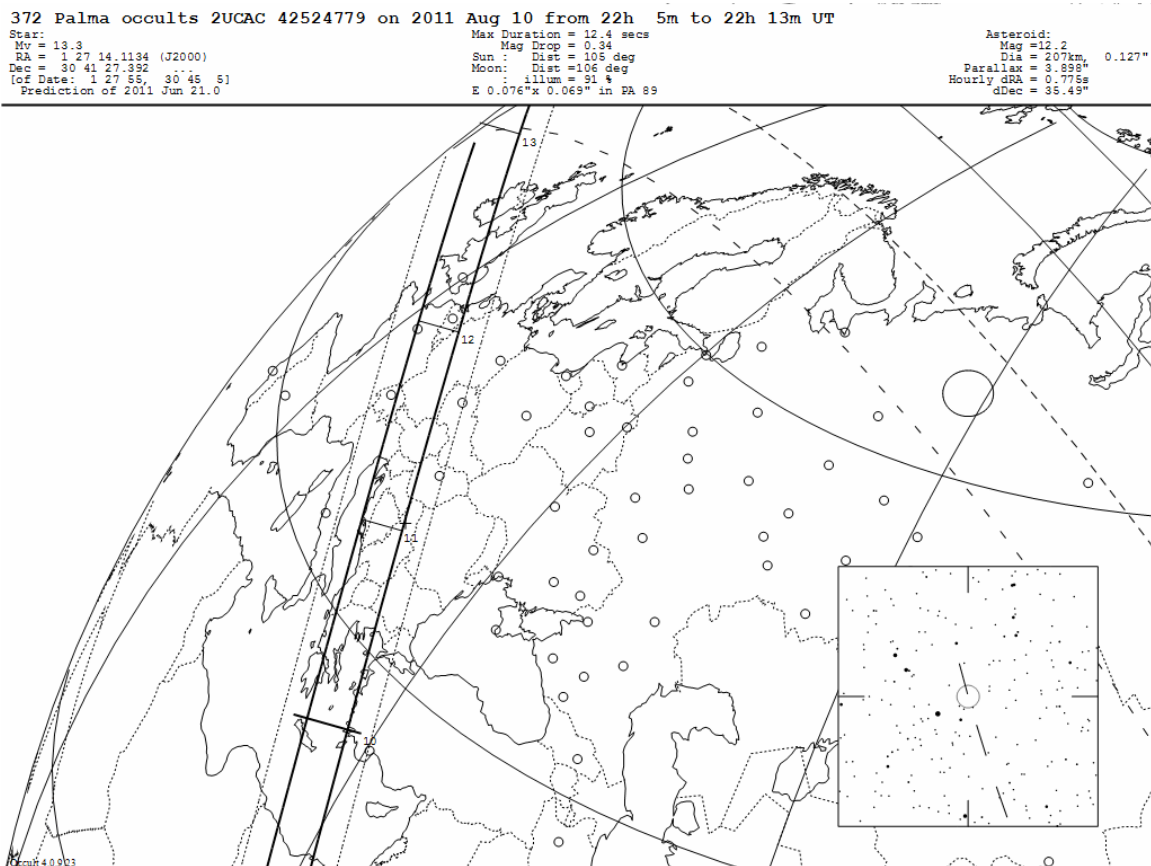
L'observation d'une occultation permet d'obtenir une mesure de la dimension d'un astéroïde, directe et précise. Si l'on atteint une précision de chronométrage de 0.1 seconde, la précision angulaire sera en moyenne de 1 milliseconde d'arc (le télescope spatial « Hubble » peut atteindre une précision de ... 40 à 50

millisecondes !!). La mesure obtenue par un observateur s'appelle une *corde* (segment mesuré d'un bord à l'autre de l'astéroïde). Plus on a de cordes, plus le profil de l'astéroïde sera précis.

L'occultation (372) Palma

La nuit du 10 au 11 août 2011, vers 0h12 heure légale, une occultation favorable d'une étoile de magnitude 13.3 par l'astéroïde (372) Palma était prévue. Lina a un diamètre de 207 km ; l'occultation dans la zone centrale devait durer un peu plus de 12 secondes. Je me situais dans la bande d'occultation, à 30 km de la ligne centrale, avec une probabilité de 60%. Cependant, les conditions n'étaient pas idéales :

- étoile faible (m.13.3, mais 11.9 en combinaison avec Palma).
- chute de magnitude faible (0.3), rendant la détection de l'occultation délicate.
- des conditions météo annoncées comme médiocres (40% de couverture nuageuse).
- une Lune éclairée à 91%, heureusement à 100° du champ observé.



Carte de prévision de l'occultation

J'ai utilisé la technique du « drift-scan » en CCD, avec un logiciel dédié (et gratuit) conçu par un astronome amateur allemand : « Winscan ». La méthode du drift-scan permet d'obtenir la courbe de lumière d'une occultation en lisant ligne par ligne la matrice CCD, l'image de l'étoile étant maintenue fixe sur le détecteur par un suivi du télescope. On obtient donc une image "filée" de l'étoile à observer, avec une diminution dans le flux en cas d'occultation.

Pour la datation, je commence par synchroniser l'horloge du PC avec une antenne GPS, procurant le temps à la milliseconde près. Puis, je programme une triplement de la pose pour certaines lignes en début et en fin de scan. Dans la réduction photométrique, des pics apparaissent pour les lignes dont le temps de pose a été triplé, ce qui me permet de synchroniser scan et datation.

J'ai pointé le champ (dans la constellation des Poissons) et repéré l'étoile, plus d'une heure avant l'événement, sous un ciel clair qui semblait démentir les prévisions météo. Quelques essais rapides m'ont amené à faire le choix d'un temps de pose de 0.15 sec, en 1600 lignes (240 sec au total), encadrant l'heure prévue d'occultation, qui devait durer au maximum 12.4 secondes.

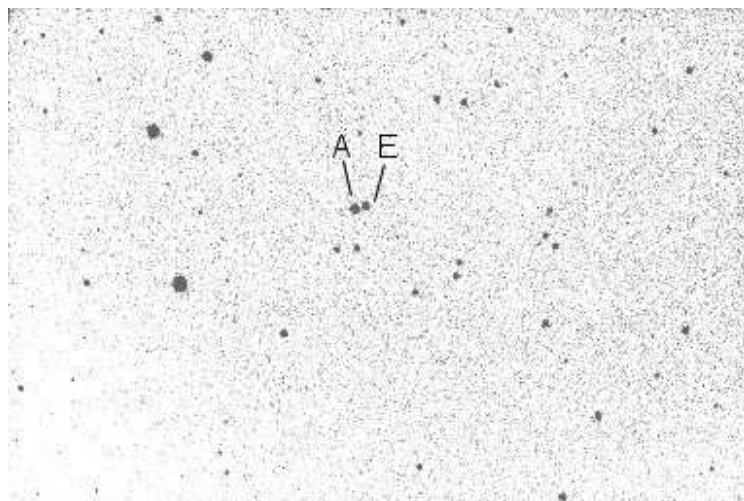
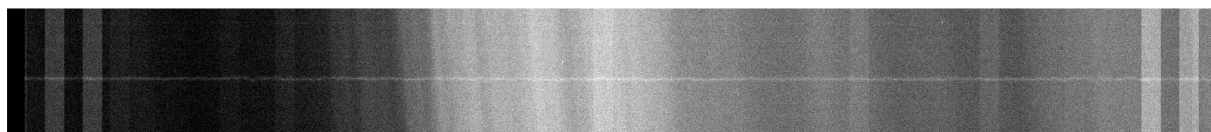


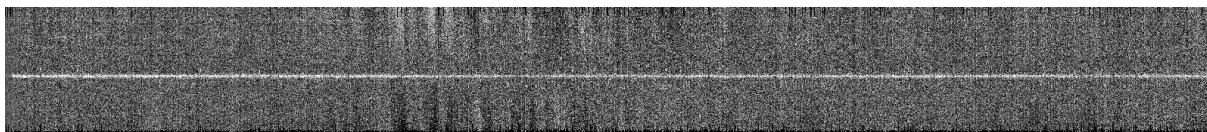
Image du champ, prise 30 minutes avant l'occultation (A=astéroïde, E= étoile)

Malheureusement, des cirrus ont commencé à envahir le ciel, et particulièrement la zone visée durant les 4 minutes de prises de vue. L'étoile n'a jamais complètement disparu, mais la faible diminution d'éclat due à l'occultation risquait bien d'être noyée dans le bruit de l'image.



Scan brut montrant le passage de cirrus (centre de l'image)

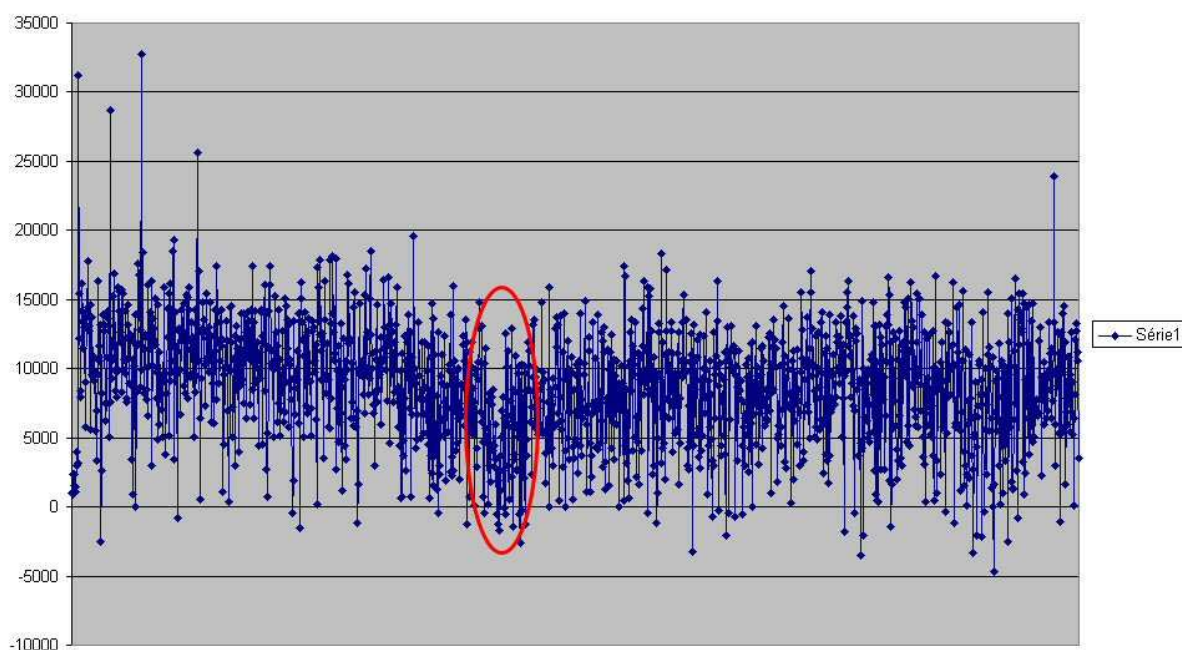
Le scan brut ne laissait effectivement deviner aucun effet d'une éventuelle occultation. Cependant, un traitement retirant le fond du ciel m'a permis de « nettoyer » le scan et de le rendre utilisable pour une recherche plus poussée.



Scan après retrait du fond du ciel

La réduction photométrique m'a révélé une occultation de +/- 5 sec, avec un retard d'une quinzaine de secondes sur l'horaire prévu. Compte tenu du faible rapport signal/bruit de l'occultation, ressortant peu du bruit de l'image, j'ai envoyé un rapport renseignant une occultation « probablement positive ». Deux autres observations positives (en France et en Italie) ont permis de valider la mienne, qui concorde parfaitement avec les deux autres. Palma me permet donc d'ajouter une neuvième occultation positive à mon compteur, et, accessoirement, de regagner le « top 20 » européen (petite satisfaction d'amour-propre !).

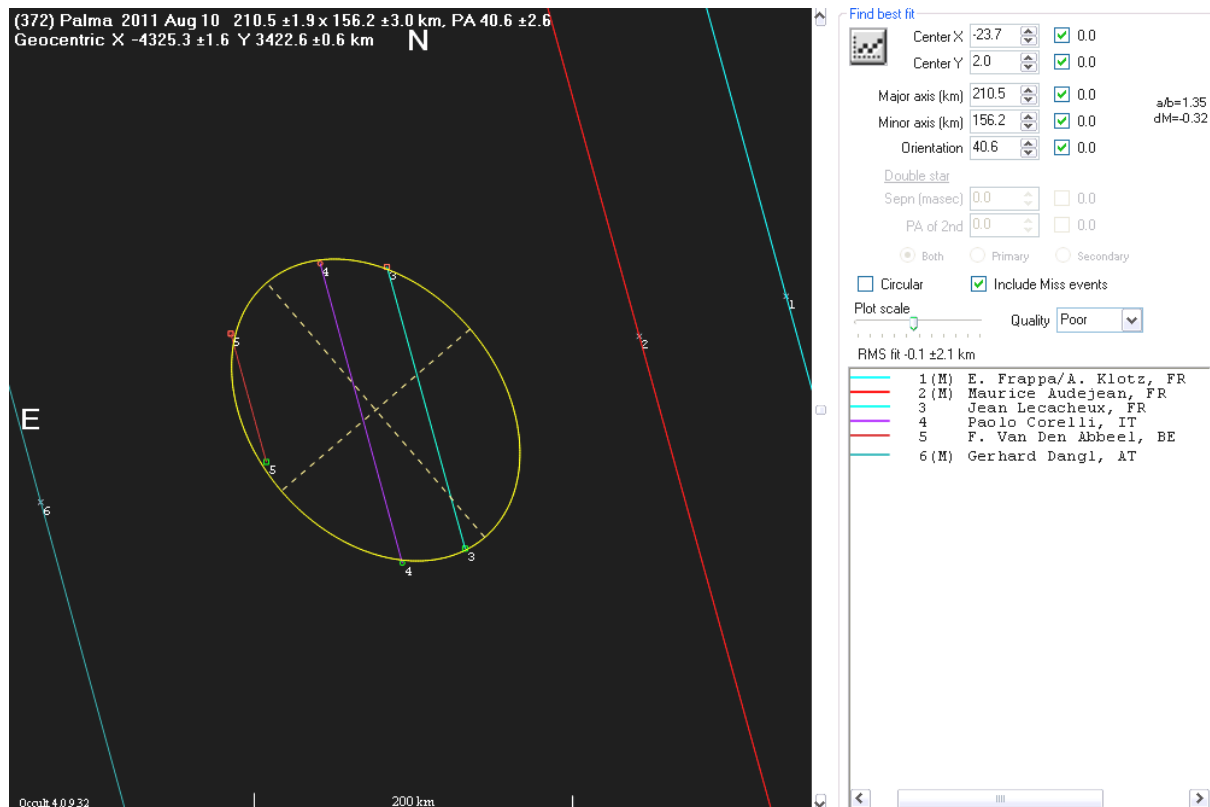
Occultation (372) Palma - 2011/08/10



Courbe de lumière (très bruitée) avec l'occultation présumée

Résultats de l'occultation (372) Palma

Trois observations positives ont été enregistrées pour cet événement, ainsi que trois négatives, ce qui a permis notamment d'améliorer la connaissance de la position et des dimensions de l'astéroïde (210 x 56 km).



Bilan de mes observations : une positive de plus le 1^{er} septembre dernier !

	Observ. +	Observ. -	Total
2003	-	1	1
2004	-	-	-
2005	1	3	4
2006	-	1	1
2007	3	6	9
2008	3	5	8
2009	1	5	6
2010	0	9	9
2011	2	7	9
Total	10	37	47

Un site de référence

<http://www.euraster.net/> : site géré par Eric Frappa pour les observations européennes d'occultations.

Fernand Van Den Abbeel

Ephémérides astronomiques octobre 2011

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

MERCURE

Difficilement visible au coucher du Soleil.

Mag : -0,6 Ø 4,6"

VENUS

Difficilement visible au coucher du Soleil.

Mag -3,6 Ø 10,3"

MARS

Observable en seconde partie de nuit dans le Cancer

Mag 1,3 Ø 5,5"

JUPITER

Observable toute la nuit dans le Bélier

Mag -2,7 Ø 49,4"

SATURNE

Inobservable

Mag -0,2 Ø 15.6"

Principaux évènements

- **Le 01** : à l'aube, Mars traverse l'amas de la crèche M4 dans le Cancer
- **Le 04: Premier quartier de Lune**
- **Le 08**: Maximum de l'essaim des Draconides associé à la comète 21P/Giacobini-Zinner. Cette année les prévisions donnent un taux Zénithal horaire de l'ordre de 500. Maximum entre 19 et 21H TU
- **Le 08** à 19h56 TU : occultation de l'étoile 63-kappa Aquarius(mag 5) ; fin vers 20h46TU
- **Le 12 : Pleine Lune**
- **Le 13** : Rapprochement entre la Lune et Jupiter
- **Le 20 : Dernier Quartier de Lune**
- **Le 21** : Maximum de l'essaim des étoiles filantes Orionides (taux horaire zénithal : 23) associé à la comète de Halley
- **Le 26 : Nouvelle Lune.**

Ephémérides astronomiques novembre 2011

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

MERCURE.

Difficilement observable au crépuscule

Mag -0,2 Ø 6,2"

VENUS

Visible au coucher du Soleil

Mag -3,6 Ø 11,0"

MARS

Observable en seconde partie de nuit dans le Lion

Mag 1,0 Ø 6,4"

JUPITER

Observable toute la nuit dans le Belier

Mag -2,6 Ø 49,0"

SATURNE

Visible en toute fin de nuit dans la Vierge

Mag 0,0 Ø 15,8"

Principaux évènements

- **Le 02 : Premier quartier de Lune**
- **Le 09 :** Rapprochement entre la Lune et Jupiter.
- **Le 10 : Pleine Lune**
- **Le 14 :** plus grande élongation Est de Mercure. C'est le meilleur moment de l'observer au coucher du Soleil
- **Le 18 : Dernier quartier de la Lune**
- **Le 18 :** Maximum de l'essaim météoritique des Léonides associé à la comète 55P/Temple-Tuttle (taux horaire zénithal de 20 cette année)
- **Le 25 : Nouvelle Lune.**

Ephémérides astronomiques décembre 2011

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

MERCURE

Visible dans les lueurs de l'aube

Mag 0,1 Ø 8,0"

VENUS

Visible au coucher du Soleil

Mag -3,7 Ø 12,1"

MARS

Observable en seconde partie de nuit dans le Lion

Mag -0,6 Ø 7,9"

JUPITER

Observable toute la nuit dans les Poissons

Mag -2,4 Ø 45,8"

SATURNE

Observable en fin de nuit dans la Vierge

Mag 0,0 Ø 16,3"

Principaux évènements

- **Le 02: Premier quartier de Lune**
- **Le 03** : au coucher du Soleil rapprochement entre Venus et l'amas globulaire M22 dans le Sagittaire
- **Le 06** : Rapprochement entre la Lune et Jupiter
- **Le 10 : Pleine Lune**
- **Le 14** : Maximum des Géminides (taux zénithal horaire de 90 !) associé à l'astéroïde 3200 Phaéon qui semble être un noyau de comète éteint
- **Le 18 : Dernier quartier de Lune**
- **Le 22** : Solstice d'hiver
- **Le 23** : A l'aube, essayez de repérer un fin croissant lunaire à proximité de Mercure
- **Le 24 : Nouvelle Lune**

Dominique GUIOT

La pluie d'étoiles filantes du 8 octobre 2011

- Maximum de l'essaim météoritique des Draconides vers 21h
- L'essaim d'étoiles filantes des Draconides est actif du 6 au 10 octobre. Il tire son nom de la constellation d'où il provient, à savoir la le Dragon qui en latin se dit *draco*.
- Cet essaim provient de la comète Giacobini-Zinner, découverte par le Français Michel Giacobini en 1900, et l'Allemand Ernst Zinner qui la re-découvrit 3 ans plus tard.
- Cette comète repasse au voisinage de la Terre tous les 6 ans et demi. Les observations des étoiles filantes qui en découlent ont des taux horaires variables d'une année sur l'autre.
- L'année 1933 fut marquée par un taux exceptionnel de 100 météores à la minute, soit 6.000 par heure. En 1946 le phénomène se reproduisit en Tchécoslovaquie avec un taux de 6.800 par heure ! Depuis ces taux exceptionnels ne se sont pas reproduits. Cependant, les prévisions pour l'année 2011 parlent d'un taux de 500 météores par heure !
- D'une vitesse de 20 km/s, les étoiles filantes sont très lentes et ont souvent une couleur jaune.
- Pour observer les Draconides, il vous faut repérer la constellation du Dragon, en particulier sa tête, qui se trouve au-dessus de l'horizon nord-ouest, vers 19 h 00 TU. Malheureusement la présence de la Lune pourrait vous gêner.



Dominique Guiot

Chers lecteurs, cette rubrique intitulée

Cher Docteur Astro

sera aujourd'hui hautement scientifique. En effet, l'actualité de ces dernières semaines vous a fait fortement réagir, et nous allons dès lors aborder, grâce à vos questions, des sujets forts complexes. Ainsi, si par hasard vous lisez l'Astro Effervescent dans vos toilettes, il est d'ores et déjà fort indiqué de prévenir les suivants, ça va prendre du temps. Nous allons donc revenir sur vos questions concernant de la science de haut vol, soit ces observations de particules qui se déplacent plus vite que la lumière et défient la relativité, et de la science de vol de moins en moins haut, soit la chute du satellite de la NASA. Certains, qui n'ont rien compris à l'affaire, me demandent les dangers d'un satellite qui retombe à une vitesse supérieure à celle de la lumière. Je n'y répondrai pas.

Commençons donc par le milieu. Une vitesse supraluminique, voilà qui intrigue tant les scientifiques, que les littéraires qui n'ont pas l'habitude d'utiliser l'adjectif « supraluminique ». Voilà donc le fait : on a découvert un neutrino qui va plus vite que la lumière. J'ai bien dit un neutrino, pas un autre Hinault : Bernard Hinault devait faire du 50 km/h, et même avec le dopage, je doute qu'un autre Hinault parvienne à 300 000 km/s. Sinon, imaginez, il prendrait le départ du Tour de France, et paf, un centième de seconde plus tard, le voilà déjà à Paris, qui ne serait même pas encore ville-lumière puisque la lumière n'aurait même pas eu le temps d'y arriver.

Car oui, c'est cela le paradoxe : si une particule va plus vite que la lumière, quand elle arrive, on ne la remarque pas tout de suite, car sa lumière arrive après elle. Bref, elle était déjà là depuis un certains temps avant qu'on ne la remarque. C'est un phénomène qui, jusqu'à présent, n'avait été observé qu'avec les nouvelles coiffures de nos épouses, ou avec nos boss quand on les critique. Cela ne remettait évidemment pas en cause la relativité : il suffit de voir une photo d'Einstein pour se rendre compte qu'il n'était évidemment pas question de coiffure dans son chef. Mais pour des neutrinos, c'est une nouveauté. Quelles en sont les implications ? Et bien c'est toute la notion de temps et d'espace-temps qui est remise en question ! Si des particules sont déjà présentes avant qu'on ne les voie, à quel temps les particules arrivent-elles ? Le temps n'existe plus, et plus rien ne m'empêche de commencer cet article par le milieu et non par le début ! (Ceci est une vulgarisation fort poussée du problème, hein. Je ne doute pas qu'elle favorisera le transit de quelques universitaires qui nous lisent aux toilettes). Cela dit, je suis le premier à le remarquer et je vous en fais part

parce que c'est vous, on comprend maintenant comment fait le Père Noël pour aller si vite : il a un neutraîneau.

Je dois maintenant passer à un autre sujet qui vous a fort inquiétés, il s'agit de la chute du satellite UARS de la NASA fin septembre. Qui nous rend humbles, car nos ancêtres les Gaulois, aussi sauvages soient-ils, avaient déjà craint l'événement bien avant que UARS ne soit lancé. Pourquoi faire retomber un satellite de la taille d'un bus sur terre, me demande-t-on ? Eh bien, c'est simple : en cas d'agression d'un chauffeur, les satellites de taille d'un bus font grève et doivent retourner au dépôt, soit notre belle planète.

Ce satellite ne sera sans doute pas le dernier à retomber. Alors, quelques consignes de sécurité, pour ne plus paniquer lorsque ça surviendra à nouveau :

- est-ce dangereux ? Eh bien, petit calcul : si on lâche 1 EUR depuis le haut de la Tour Eiffel, il peut vous tuer. Pour le satellite, c'est comme lâcher 750 000 000 \$ depuis 160 km de haut. Il ne faut pas avoir fait de hautes études pour réaliser que le nombre d'EUR/mètre de chute rend la chute du satellite bien plus mortelle. J'imagine qu'il y a des arguments scientifiques qui doivent aussi mener à la même conclusion.
- il y a 4 300 000 fois plus de chance de remporter le gros lot au lotto que de recevoir un morceau de satellite sur la tronche. Nous vous conseillons dès lors de jouer au lotto ! Car, d'une part, ça serait vraiment exceptionnel d'avoir la chance de gagner au lotto ET de se ramasser un débris sur la tronche. Et d'autre part, gagner au lotto vous ferait une petite consolation.
- ne touchez pas les débris ! En particulier, si vous trouvez la peau du satellite, ne vendez pas la peau de l'UARS avant de l'avoir tué.
- Vérifiez qu'il n'y a pas de petit bonhomme gris à l'intérieur. S'il n'y en a pas, n'hésitez pas à maquiller un bébé en gris et faire un montage-photo à vendre à la DH.
- Profitez-en pour répandre les cendres d'un défunt qui avait la volonté d'être emporté sur un satellite, à moindre frais.
- Profitez-en également pour emmener votre belle-mère assister à un événement astronomique incroyable, comme elle n'aura plus l'occasion d'en voir. Et visez bien.

Bon, sur ce, merci pour vos questions, c'est toujours un plaisir d'y apporter une réponse de spécialiste ! A la prochaine !

Dr Astro, alias 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. Si ce n'est pas le cas, 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 6 €. 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 :

IBAN : BE73.0682 4328 9060
BIC code (swift) : GKCCBEBB
Astronomie Centre Ardenne
c/o Michel Van den Broeck
1, Mont de Zatrrou
B-6830 Les Hayons (Bouillon)

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 :

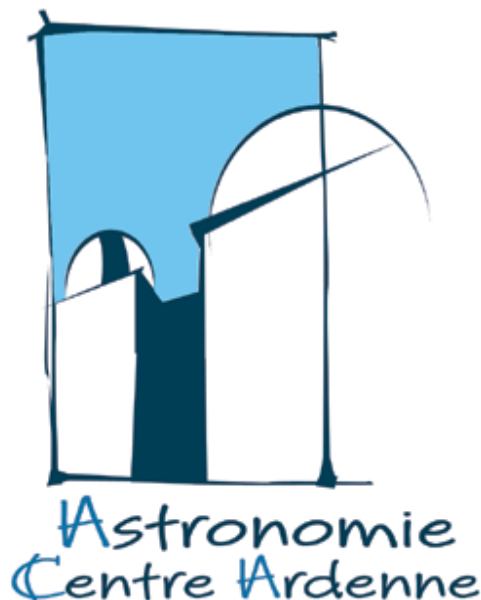
localité :

numéro :

boite :

Astronomie Centre Ardenne

100, Chemin de la Source
B-6840 GRAPFONTAINE (NEUFCHATEAU)
061/61 59 05
<http://www.astrosurf.com/aca>
astro.oca@hotmail.com



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**