TRIMESTRIEL (octobre, novembre, décembre 2015)

Bureau de dépôt : Neufchâteau

Numéro d'agréation : P201025

Belgique –Belgïe
P.P.
6800 Neufchâteau
BC 1540

L'Astro Effervescent

Bulletin de liaison du club
Astronomie **C**entre **A**rdenne

Numéro 55 **octobre 2015**

Comment devenir membre de l'ACA? – Cotisation 2016

L'ACA (Astronomie Centre Ardenne) est une section des CNB Cercle des Naturalistes de Belqique

Pour devenir ou rester membre de l'ACA pour l'année civile 2016, les règles et informations suivantes sont à prendre en considération. Le règlement d'ordre intérieur (ROI) de l'ACA est d'application et est disponible sur simple demande. Le montant de la cotisation ACA est déterminé par le bureau ACA, une fois par an, à la réunion du début septembre, celle-ci est réunie en bureau qui est l'exécutif du club. Les différentes cotisations seront diffusées au moyen du dernier Astro Effervescent de l'année, début octobre pour être d'application au 1er janvier de l'année qui suit.

Le montant de la cotisation CNB est déterminé par le Conseil d'Administration du CNB. Les cotisations tant ACA que CNB ne seront en aucun cas remboursées. Les deux cotisations sont annuelles et correspondent à l'année civile. Les appels à cotisation se font en janvier et sont clôturées au 15 mars. Voir note 1 pour une exception. Les deux cotisations ACA et CNB seront cumulées et versées en une seule fois sur le compte du SPIA à charge de l'ASBL CNB SPIA de rétrocéder la quote-part au CNB avec les informations nom, prénom, adresse complète en fonction des situations. Ceci afin d'assurer au(x) membre(s) l'assurance lors des activités et la fourniture de l'Erable (4 revues annuelles). La cotisation de l'ACA permet d'assurer la gestion journalière (frais de chauffage, électricité, eau, cotisations à la FFAAB, ASCEN...) et recevoir 4 numéros de l'Astro Effervescent , notre revue d'information .

Pour 2016, il y a une augmentation de 1€ pour la quote part du CNB

Le numéro de compte sur lequel est versée la cotisation globale est :

IBAN BE94 0013 2519 6014 BIC/Swift GEBABEBB

Au nom de : ASBL CNB SPIA
Chemin de la source, 100
B-6840 Grapfontaine

Sur le virement, écrire en communication : membre ACA + date de naissance+ (pour les cotisations familiales) la liste des prénoms des membres de la famille.

Note1 : Dans le cas où la cotisation ne serait pas versée au 15 mars, un dernier rappel sera fait par le canal de l'Astro Effervescent du mois d'avril. Au 30 avril inclus, on considère que le membre ne souhaite plus faire partie du club ACA. Il est donc retirer des listes d'envois mail et ne recevra plus les bulletins .En cas de revirement tardif, voir note 2.

Note 2 : D'un point de vue purement logistique, le club n'a pas les moyens d'assurer la gestion des cotisations partielles qui seraient autres que bisannuelle. On entend par là, l'admission d'un membre en cours d'année. Pour l'admission d'un membre avant le 30 juin, la cotisation ACA et CNB est due en totalité. Après le 30 juin, la cotisation ACA est de 50% suivant le cas mais la cotisation CNB reste annuelle.

Christian Wanlin, Président

Le 12/9/2015

	CNB	ACA
Famille (époux, épouse)	14 Eur	50 Eur
Enfant seul (>10 ans et <12 ans)	6 Eur	
Etudiant (>12 ans et < 18 ans)	6 Eur	
Membre (> 18 ans)	10 Eur	40 Eur

Sommaire

Editorial 4

Les activités de l'automne 5

Le mot du président
Christian Wanlin 6

« Les merveilles du Ciel Austral », 2ème partie.
Raymond Lefèvre 7

Observation de PHEMUS de Jupiter.
Fernand Van Den Abbeel 12

Ephémérides astronomiques 2015
Dominique Guiot 18

Cours d'introduction à l'astrophysique sur edx.org
Frédéric Mauroy 21

Faut-il avoir peur de WR 104 ?
Pierre lecomte 26

Présentation d'améliorations de la monture ieq45 pro d'Ioptron et Newton 203/1200.
Jean-Paul Dumoulin 29

Cher Docteur Astro
Julien Demarche 22

L'album photos 23
Petites annonces
Humour

Editorial

Pierre Lecomte

Dans ce numéro, vous lirez avec plaisir, je l'espère, à la fois de quoi rêver à votre prochain voyage de l'autre côté du globe et l'observation du ciel austral, une intéressante initiation à la compréhension des satellites de Jupiter, un compte rendu de participation à un cours d'astrophysique en ligne et le partage d'une expérience pratique sur l'installation des appareils dans nos jardins.

C'est un sujet qui nous hante encore ou qui nous a hanté, pour les plus chevronnés parmi nous : comment installer définitivement ce fichu équipement qui prend tellement de place dans le salon, la cuisine, le living, etc.., qui nous fait jurer chaque fois qu'il doit être mis en station mais qui procure tant de plaisir quand nous regardons la nébuleuse d'Orion.

Lors de la réunion du 25 septembre dernier, notre ami Fernand a reçu le prix de sa participation au concours organisé par Pierre de Ponthière pour l'observation de la magnitude et sa variation de l'étoile T Uma. On y a vu que certains dans le club, sont parfaitement capables de produire de résultats d'évaluation de magnitude de grande qualité. Je pense cela vaudrait la peine de pérenniser l'initiative de Pierre et organiser très régulièrement de tels challenges. On pourrait avoir un programme d'étoiles à évaluer et prévoir des initiations pour les gens comme moi qui peinent encore à trouver leur chemin dans le ciel nocturne.

J'ai été impressionné en lisant l'article de Fernand sur son travail fait sur les satellites de Jupiter. Je n'imaginais pas qu'il puisse y avoir autant d'intérêt à l'observation et la mesure du système autour des planètes. Le système autour de Saturne doit certainement être tout aussi étonnant.

J'attire votre attention sur l'article écrit par Frédéric Mauroy qui partage son expérience de suivi d'un cours d'Astrophysique sur internet. Pour les allergiques aux formules mathématiques j'ai plaisir à vous signaler ce que dit notre ami : « les formules utilisées sont, comme expliqué au début du cours, tout à fait accessibles à ceux qui ont terminé leurs études secondaires ».

La préparation du nouveau site de l'ACA est bien avancée et on peu espérer une mise en ligne prochaine. Cela va nous donner plus de liberté pour présenter nos activités et communiquer avec nos membres. Qu'ici soit remercié Francis Venter qui se chargeait consciencieusement depuis tant d'années de la mise à jour du site hébergé par Astrosurf.

Vous avez constaté comme moi que la plupart de nos réunions sont « activité à définir ». je voudrais que vous y voyez un encouragement pour chacun à proposer des contenus qui nous intéressent : présentation sur tout sujet, ateliers en tout genre, bourses d'échange, etc..

Enfin puisque ce sera la dernière fois que je m'adresse à vous en 2015 : je vous souhaite avec beaucoup d'avance, de très bonnes fêtes de fin d'années et une magnifique année astronomique en 2016.

Bonne lecture ..

Les activités de l'été

- Nos **réunions** **les 2ème et 4ème VENDREDIS**

9 octobre 19h00 bureau
20h00 L'énigme du Bolide Cosmique en 1908 en Sibérie (Raymond Lefèvre)

23 octobre pas de bureau
20h00 à définir

13 novembre 19h00 bureau
20h00 à définir

27 novembre pas de bureau
20h00 à définir

11 décembre 20h00 à définir

25 décembre c'est Noel

Le mot du président.

Christian Wanlin

Bonjour à vous Acadiens,

Le nouveau site internet avance à grand pas et est en voie de finalisation. Le logiciel choisis est finalement Joomla, le même que l'OCA. Ceci permettra à terme une certaine synergie. La mise en route se fera prochainement mais avant la fin de l'année. Le but du nouveau site n'est pas seulement une modernisation mais de rendre plus facile les mises à jour, il sera donc plus vivant, il sera ce que le club en fera. Je remercie Pierre De Ponthière pour le développement, l'hébergement du site et le reste de l'équipe pour leur temps investi dans le »remplissage »

La nef s'est globalement très bien déroulée et si il n'y avait pas eu ce méchant orage en fin d'après-midi qui a couvert le ciel, cela aurait été un sans-faute .Nous avons aussi fait un bon bénéfice.

Un groupe de membres de l'ACA s'est formé pour aider à la réalisation des cahiers des charges de la subvention. Il y a encore beaucoup à faire et je pense peu de temps .La subvention se décline en trois lots, camera et accessoires , spectrographie , accessoires divers .

La rénovation de la coupole Ducuroir a commencé. Francis Van Brabant et moi y avons consacré plusieurs heures et la partie droite est finie à 50%. Je ferai appel prochainement à votre aide. Le but est de terminer un maximum cette année encore.

Une décision est à prendre pour la bibliothèque de l'ACA. Les Fées désirent que l'on rapatrie à l'ACA les livres qu'ils ont en dépôt depuis ?? un temps certain et jamais consultés. La question est qu'est-ce que on en fait. Achat d'une armoire, on les jette… si vous avez une idée. On me rétorque que maintenant il y a Internet ok à voir.

Rendez-vous le WE du 3,4 octobre à Sion

Bien à vous
Le 18/9/2015
Christian Wanlin

« Les merveilles du Ciel Austral », 2ème partie.

Raymond Lefèvre.

Pendant l'hiver austral, aux alentours de minuit, on a la chance de voir évoluer les constellations zodiacales presqu'au zénith : particulièrement le Scorpion, le Serpentaire et le Sagittaire.

Nous allons nous arrêter sur ce dernier qui est, comme vous le savez, parsemé d'objets très intéressants, nébuleuses, amas…

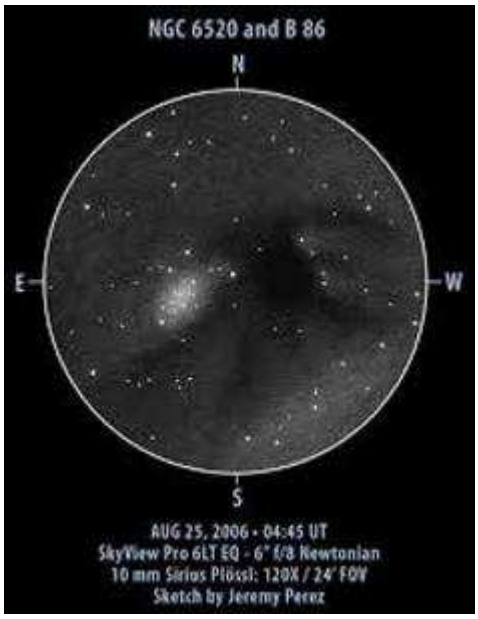
Délaissons les stars du coin, la Lagune, la Trifide, Omega…pour nous concentrer sur d'autres cibles.

Le nombre des objets du ciel profond accessibles aux instruments d'amateurs, atteint avec le Sagittaire, (et le Scorpion) une valeur record dans cette constellation…surtout dans l'hémisphère sud, ce qui n'est malheureusement pas le cas sous nos latitudes !

Loin de ces fichues lumières parasites qui polluent notre ciel ardennais (et d'autres cieux !), on peut observer beaucoup de merveilles célestes, et ceci est particulièrement vrai en Australie lorsqu'on s'éloigne des grandes villes côtières…D'autant plus que le ciel austral est plus riche que le ciel boréal.

-Messier 24, très riche amas ouvert, compact et immergé dans une nébuleuse:

PHOTO 1 : Messier 24



NGC 6520, amas ouvert avec un gros nuage sombre : Barnard 86…cet astronome a notamment réalisé un important catalogue de nuages sombres (nébuleuses obscures) dans notre Milky-Way ; (vous savez que j'ai un faible pour ce genre de régions galactiques !) J'en parlerai dans quelques temps…

PHOTO 2: NGC 6520 + B 86

Le Sagittaire est une pépinière d'amas globulaires, il y en a au moins 10.

PHOTO 3: Messier 69

Il y a aussi le centre de notre galaxie appelé : Sagitta A, visible à l'œil nu dans le bush australien – comme je l'ai observé en 2011 et 2014 – au cœur duquel se trouve un trou noir, invisible évidemment…également l'étoile du Pistolet, d'une luminosité équivalente à 5 millions de Soleils et située dans l'amas du Quintuplet. Les étoiles les plus lumineuses de la Voie Lactée se rencontrent dans ce secteur du ciel !

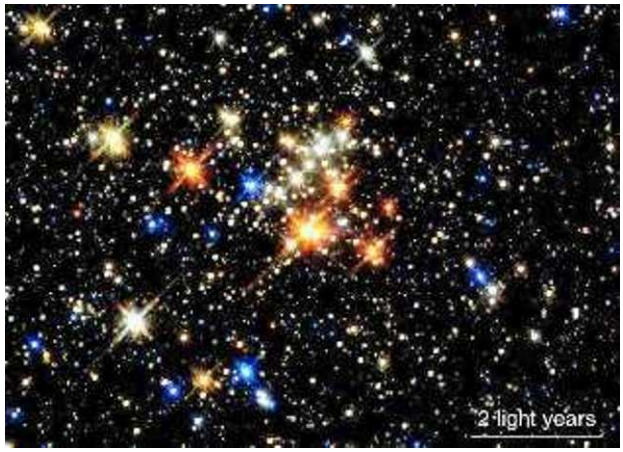
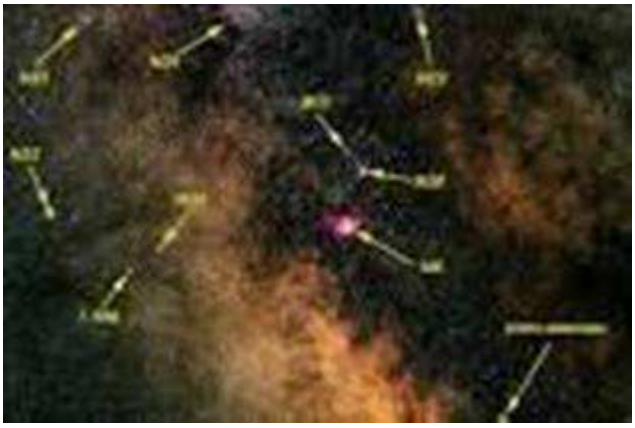


PHOTO 4: Amas du Quintuplet dans Sagitta A



PHOTOS 5: Sagitta A

PHOTO 6 : Sagitta A + Centre de notre Galaxie (voie lactée)

En direction du Capricorne, on rencontre aussi la galaxie de Barnard (toujours lui) – NGC 6822, une naine irrégulière, apparentée sans doute aux Nuages de Magellan.

A ce stade, comme je l'ai déjà signalé, (notamment pendant mes exposés) il est impératif d'utiliser de bonnes cartes et/ou atlas du ciel. Je ne peux que recommander l'excellent Atlas de « Sky & Telescope » de Roger Sinnott, aux éditions Broquet, très pratique sur le terrain, ainsi que l'Atlas 2000 de Will Tirion aux Presses Universitaires de Cambridge, aussi bien pour les débutants que pour les observateurs avertis – Il faut dire aussi que je suis de la vieille école (la meilleure ?) et contre les pointages automatiques, genre Go-To, etc.…qui ne sont pas la bonne école pour apprendre la formidable cosmographie du ciel !

Entourant le Pôle Sud céleste (dépourvu d'étoiles) -enfin en dessous-, encadrées par des constellations faibles : l'Octant, le Caméléon, l'Oiseau de Paradis, la Table…les deux grandes vedettes que sont les Nuages de Magellan : (SMC et LMC), deux galaxies naines de notre Voie Lactée, à 160 000 A-L, et reliées à notre galaxie par la force gravitationnelle.

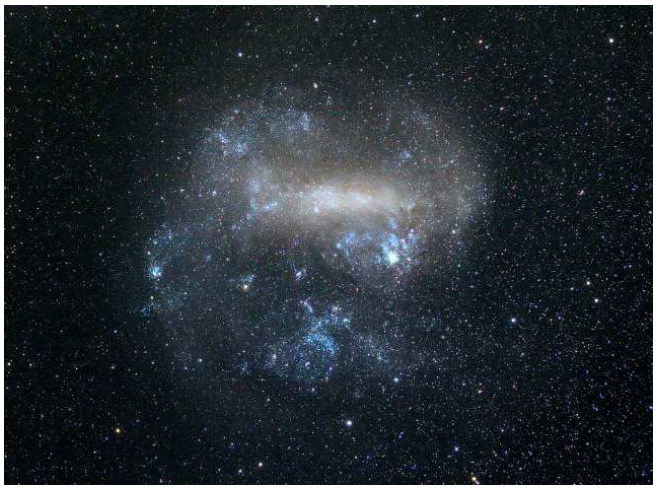


PHOTO 7: LMC

Dans le grand Nuage, près de la célébrissime « Tarentule », gigantesque nébuleuse, une supernova « Sanduleak » a explosé en 1987…C'est la SN 1987A, observée notamment par le vulgarisateur français bien connu Serge Brunier. Une splendide photographie visible sur le site de la NASA « APOD » - Astronomy Picture of the Day – nous montre cette étoile entourée d'un disque de feu, à voir aux archives à la date du 26-2-2012. (Ce sera le sujet d'un prochain article)

Les 2 « Nuages » sont aussi reliés entre eux par un pont gazeux de matière interstellaire d'hydrogène neutre (invisible à l'œil humain – uniquement en radio-astronomie)…c'est le « Pont Magellanique ».

Pour terminer, je vais vous parler des 14 constellations australes introduites par l'abbé Nicolas-Louis de La Caille, au milieu du siècle des Lumières. Cet infatigable observateur a plus contribué à l'avancement de l'astronomie que tous les astronomes réunis de son temps !! J'y consacrerai un article dans le prochain numéro, à ce grand homme de science qui aimait le ciel austral auquel il a consacré sa vie…

Voici, dans l'ordre ces 14 constellations avec quelques références :
1- « Fornax » - Le Fourneau (chimique) - qui possède un amas de galaxies naines ultra-compactes.
2- « Sculptor « - L'Atelier du Sculpteur – qui contient le Pôle Sud galactique…(le P.N.galactique est dans la Chevelure de Bérénice).
3- « Horologium » - l'Horloge à pendule – Quelques étoiles pâles au voisinage d'Achernar, dans l'estuaire de l'Eridan.
4- « Reticulum » - le Réticule – près du LMC, le grand nuage de Magellan.
5- « Caelum « - le Burin du graveur, – difficile à identifier sur la voûte céleste…
6- « Pictor » - le Chevalet du peintre, - (ma constellation donc ? !) qui contient Beta Pictoris : en 1983, on y a découvert un disque de particules de glaces et de matière protoplanétaire.

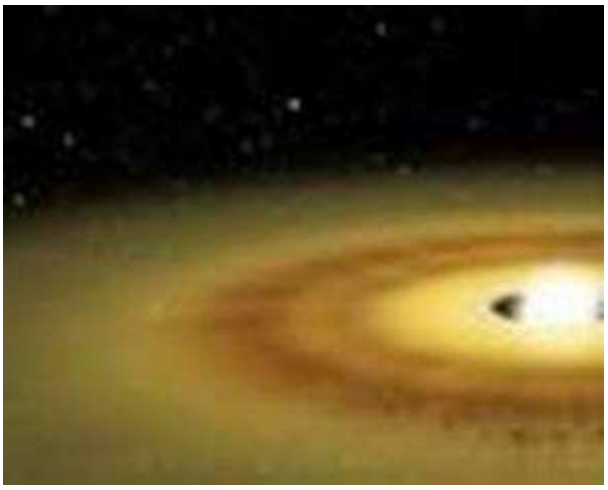


PHOTO 8 : beta pictoris - disque protoplanétaire1 ; PHOTO 9:-disque protoplanétaire2-

7- « Octans » - l'Octant – constellation insignifiante, contenant le P. Sud céleste.

8- « Pyxis » - la Boussole – le mât de l'ancien navire Argo, quelques étoiles de 3 et 4 mag.

9- « Antlia » - la Machine Pneumatique – près de la longue forme de l'Hydre femelle.

10- « Circinus » - le Compas – juste près des « Pointeurs « (Alpha et Béta du Centaure).

11- « Norma » - la Règle – (le Compas du géomètre)…et pas le célèbre opéra de Vinzenzo Bellini ! Toute petite entre le Loup et le Scorpion.

12- « Telescopium » - le Télescope – en dessous de la Couronne australe, elle-même en dessous du Sagittaire !

13- « Microscopium » - le Microscope – constellation à peine perceptible dont La Caille a parsemé le ciel austral, notamment pour combler les « vides » entre certaines d'entre-elles…Une étoile du Microscope est : La Caille 8760.

14- « Mensa » - La Table – (La Montagne de la Table) à côté du LMC…La plus pâle des constellations. La Caille a immortalisé symboliquement son petit observatoire

provisoire, au pied de cette Montagne de la Table qui domine le Cap Town, en Afrique du Sud.

PHOTO 10: Montagne de la table (Cap Town)

Force est de constater que 9 constellations sur 14 sont de faible visibilité, et que Nicolas-Louis a réalisé là un travail colossal, quand on sait qu'il a aussi calculé la position de plus de 10 000 étoiles et découvert 40 nébuleuses !

Pour mes observations personnelles en Australie, j'ai utilisé des jumelles 25x100, des Vixen-astro 15x80, une lunette 76/800 et un Newton 114/900…sans oublier un Celestron 12 et un T600 …dans différents observatoires, comme celui de l'Université de Sydney-Ouest à Paramatta ainsi qu'à Siding-Spring, dans le nord des New-South-Wales.

La cosmologie des aborigènes est passionnante à étudier, par ex : on retrouve souvent, dans leurs peintures rupestres les 3 étoiles de la tête du Scorpion. Pour eux, la Voie-Lactée depuis l'Aigle jusqu'au Centaure, c'est un Emeu – animal typique australien – la tête de celui-ci étant symbolisée par la nébuleuse obscure du Sac à Charbon qui côtoie la Croix du Sud…Je ne rentre pas dans d'autres détails, notre amie Sylvia, avec son talent habituel fera cela sans doute un jour !

Je terminerai en formulant une maxime qui m'est chère parmi beaucoup d'autres :

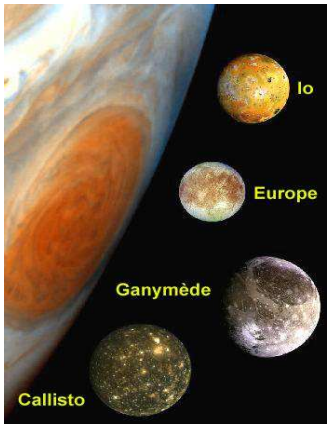
« Nous autres, astronomes, (amateurs) nous sommes tout compte fait des veilleurs de nuit qui succombons avec joie et bonheur à l'éternelle insomnie des étoiles ! »
(A inscrire sur la porte de chaque observatoire ! – Raymond Lefèvre.)
Bonne lecture.

Raymond Lefèvre.

Observation de PHEMUS de Jupiter.

Fernand Van Den Abbeel.

Jupiter possède actuellement 67 satellites confirmés, dont les 4 principaux, Io, Europe, Ganymède et Callisto, ont été découverts par Galilée en 1610, d'où leur nom de « satellites galiléens ». Chaque fois que Jupiter est visible dans le ciel nocturne, différents phénomènes qui lui sont liés peuvent être observés.

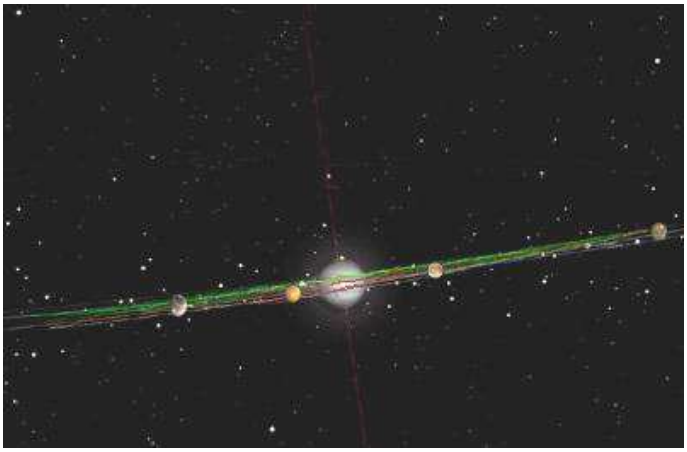


Outre le ballet des 4 Lunes autour de leur astre, déjà perceptible dans un petit instrument, on peut également régulièrement observer des éclipses (quand les satellites passent dans l'ombre de Jupiter) ou des occultations (quand les satellites passent derrière Jupiter pour un observateur terrestre). Autres phénomènes intéressants : les passages (ou transits) des satellites devant Jupiter, ou l'observation de l'ombre d'une lune devant la planète géante. Ces phénomènes sont très courants et se déroulent plusieurs fois par nuit. Des éphémérides spécifiques permettent de les prévoir.

Les PHEMUS de Jupiter

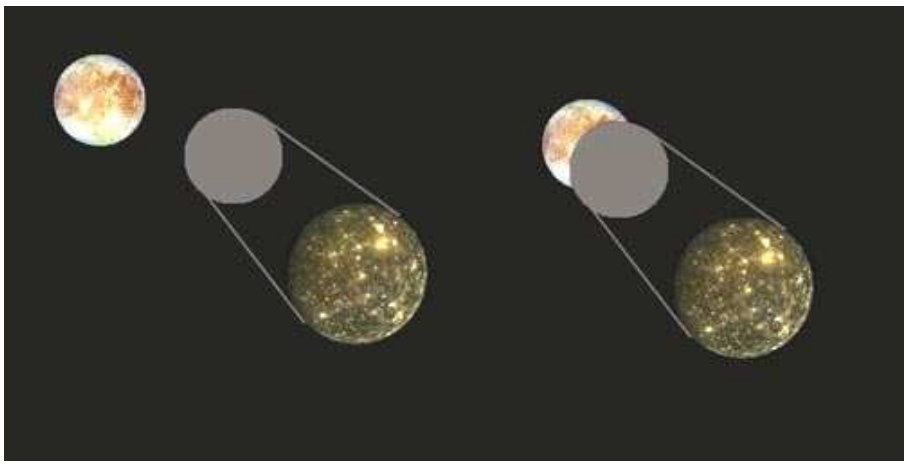
Les Phémus (**phénomènes mutuels des satellites galiléens de Jupiter**) sont par contre beaucoup plus rares, puis qu'ils ne se produisent qu'**une fois tous les 6 ans**. Jupiter n'entre plus en ligne de compte. Ce sont les 4 satellites eux-mêmes qui jouent à cache-cache entre eux, s'éclipsant et s'occultant mutuellement.
Les orbites de Io, Europe, Ganymède et Callisto se situent pratiquement dans le même plan que l'équateur de Jupiter. La révolution de Jupiter autour du Soleil durant approximativement 12 ans, la Terre et notre étoile sont au-dessus de ce plan durant 6 ans d'affilée, et sous ce plan pendant les 6 années suivantes.

Entre ces deux périodes, durant quelques mois tous les 6 ans, le plan des orbites des satellites galiléens nous apparaît depuis la Terre par la tranche. Nous nous trouvons exactement dans l'axe Jupiter - satellites galiléens – Terre.

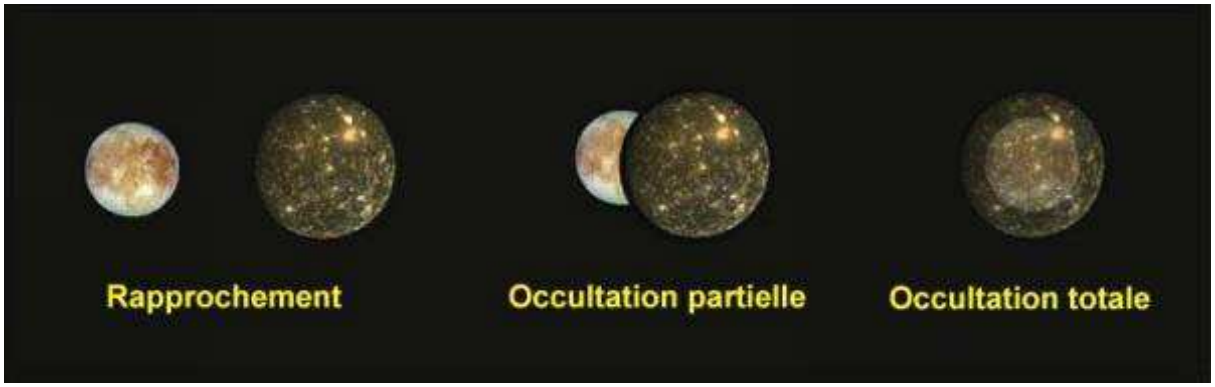


1.1.1.1.1. *(Schéma ASCT-astronomie / Ph Ledoux)*

On peut alors observer pendant quelques semaines ces fameux **phénomènes mutuels.** Pour un même couple de satellites, peut se produire une **éclipse suivie ou bien précédée d'une occultation** à quelques heures ou quelques minutes d'intervalle.



Eclipse *: passage d'un stellite dans le cône d'ombre d'un second*



Occultation *: passage d'un satellite derrière un autre*

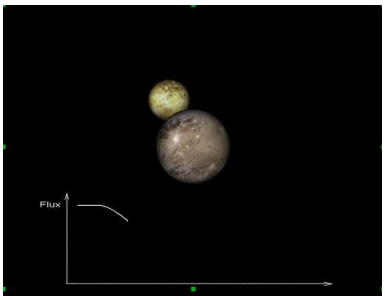
A quoi ça sert ?

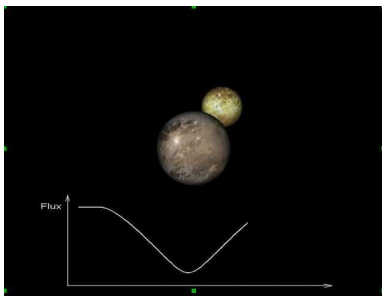
Les phémus sont un des domaines où la collaboration entre amateurs et professionnels est recherchée. Ce type d'observations permet des mesures astrométriques de grande précision. Une éclipse d'un satellite par Jupiter atteint une précision de 750 km. Pour une éclipse d'un satellite par un autre lors d'un phému, on arrive à préciser la position à 100 km près, ce qui n'est pas mal à une distance de 600 millions de km ! Une meilleure connaissance des orbites a également son utilité pour la préparation des missions spatiales, et notamment l'envoi de sondes. Les observations des phémus permettent aussi une meilleure qualité des éphémérides ultérieures.

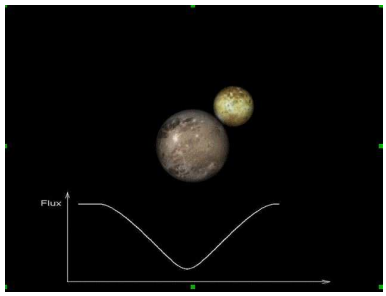
Qu'observe-t-on ?

Il s'agit d'enregistrer la lumière reçue du (des) satellite(s) en fonction du temps, en comparant son éclat avec celui d'un autre astre (généralement un autre satellite de Jupiter situé dans le champ) ; c'est ce qu'on appelle de la **photométrie différentielle**. Le passage du satellite dans le cône d'ombre d'un autre, ou derrière celui-ci, va générer une baisse de luminosité. Ces variations d'éclat en fonction du temps vont procurer une **courbe de lumière**. Une datation précise des images (à mieux que 0,1 sec) est nécessaire pour obtenir un résultat exploitable (à savoir qu'Io se déplace de 1,7 km en 1/10 sec).

Les phémus durent généralement entre 2 et 20 minutes et nécessitent des poses de 0,1 à 2 secondes.







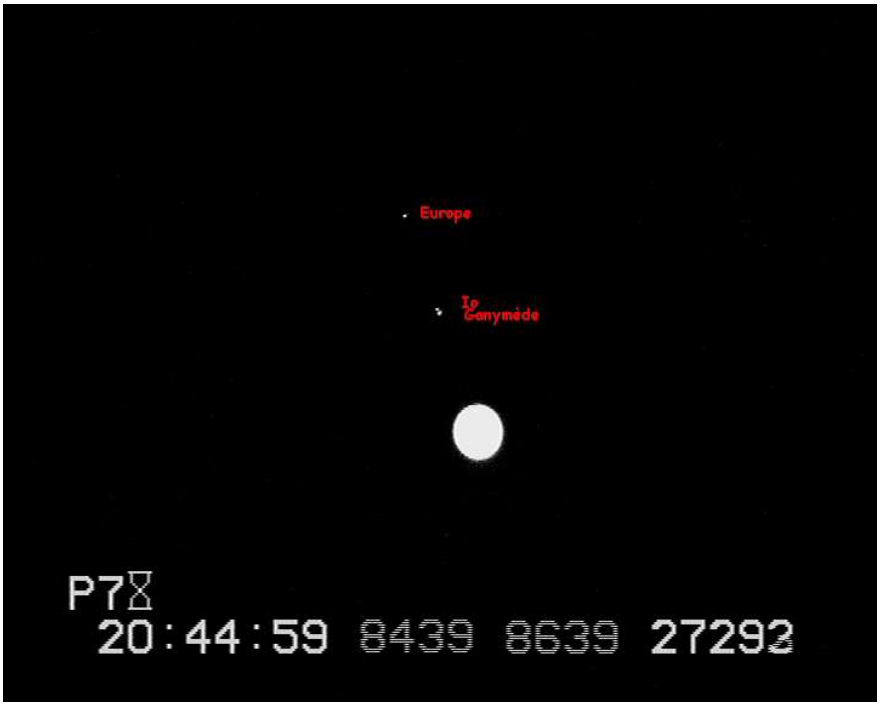
Quel matériel ?

- Un petit télescope suffit : des observations fiables ont été réalisées avec une lunette de 6cm. la stabilité de l'instrument et le guidage sont fondamentaux

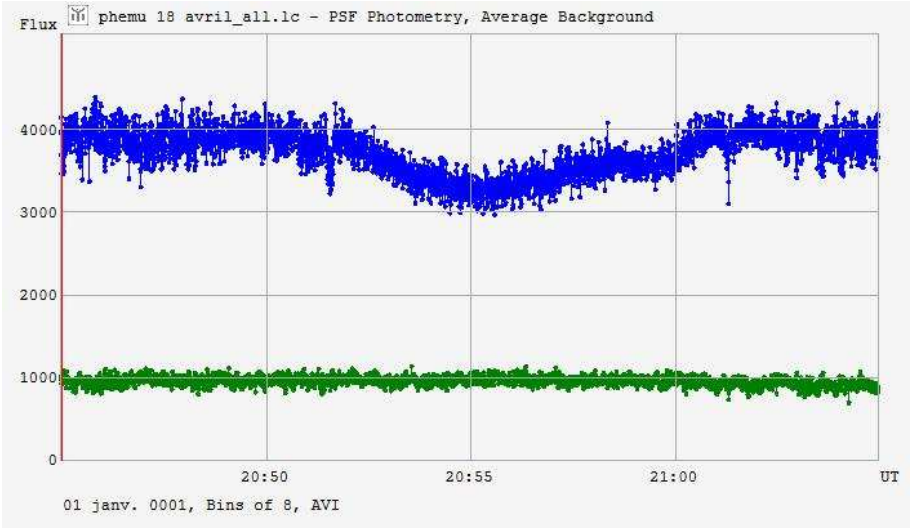
- Caméra CCD, web-cam, caméscope au foyer de l'instrument. Le gain de la caméra ne doit pas être automatique, mais fixe durant toute l'observation.

- Chaque image doit être datée en UTC à 0,1 s près. L'horloge interne des PC est insuffisante. Le temps des GPS convient.

- Les images doivent être enregistrées non compressées.
- On peut très légèrement dé-focaliser pour éviter la saturation et pour avoir plus de pixels illuminés.
- Enregistrer un objet de référence constant (en général un autre satellite galiléen)



Occultation de Ganymède par Io le 18 avril 2015



Courbe de lumière de cette occultation du 18 avril

La campagne 2014-2015

Cette campagne d'observation des phémus s'est déroulée de septembre 2014 à juin 2015. Plus de 160 occultations et/ou éclipses étaient théoriquement possibles sous nos latitudes, avec un maximum d'événements en janvier – février- mars. En fin de campagne, un rapport est édité par l'IMCCE (Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides), reprenant la synthèse et les conclusions de la campagne. Tous les participants, amateurs et professionnels, sont cités. A ce jour, ce rapport n'est pas encore paru.

Ma participation à cette campagne

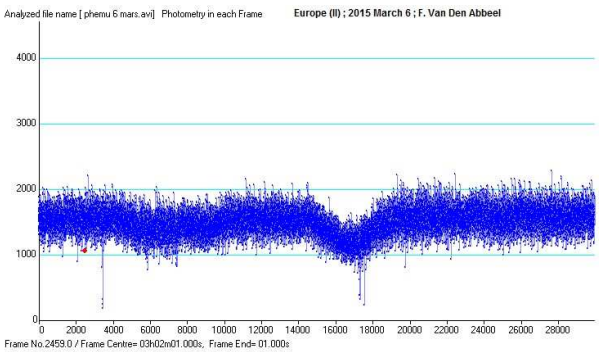
M'étant tardivement intéressé à ce type d'observation, et la météo sous nos latitudes étant ce qu'elle est, ma participation a été très modeste, avec 4 observations exploitables. J'ai utilisé pour ce faire le télescope C8 avec réducteur de focale, la caméra vidéo Watec 910-HX, et un incrustateur video avec GPS incorporé pour fournir une datation précise. Je réalisais des films AVI (en général d'une durée de 20 minutes).

- 11/02/2015 : essais de détection hors phemu

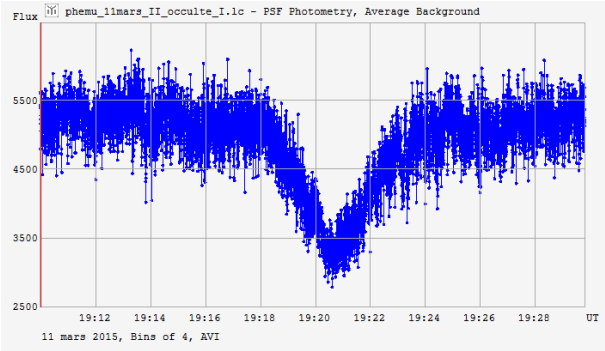
- 12/02/2015 : 3 phemus mais brouillard --> inexploitable

- 02/03/2015 : 2 phemus mais passages de nuages --> inexploitable

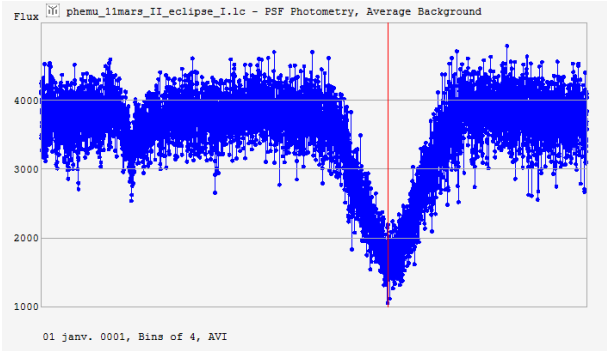
- 06/03/2015 : Io éclipse Europe : 1/1000-20 min-foyer C8-Δm 0.4



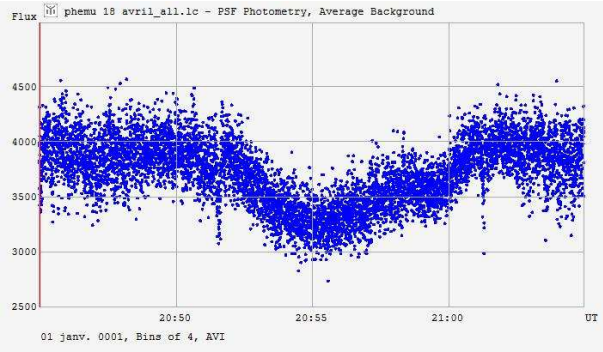
- 11/03/2015 : Europe occulte Io : 1/500-20 min-foyer C8-Δm 0.5



- 11/03/2015 : Europe E Io : 1/500-20 min-foyer C8-Δm 0.9



- 18/04/2015 : Io O Ganym : 1/1000-20 min-foyer C8-Δm 0.2



Je regrette de ne pas avoir démarré ces observations de phémus plus tôt. Je ne manquerai pas de vous faire part des résultats de cette campagne 2014-2015 dès que le rapport de l'IMCCE sera édité... en attendant la prochaine en 2020 !

Pour en savoir plus, voici un site incontournable :
http://www.imcce.fr/langues/fr/observateur/campagnes_obs/phemu15/

Fernand Van Den Abbeel

Ephémérides astronomiques 2015

Dominique Guiot

Éphémérides astronomiques octobre 2015

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

MERCURE Mag -0,4 Ø 7,1"
Difficilement visible peu avant le lever du soleil

VENUS Mag -4,4 Ø 27,3"
Visible en toute fin de nuit

MARS Mag 1,8 Ø 4,0"
Visible en toute fin de nuit

JUPITER Mag -1,5 Ø 32,1"
Visible en toute fin de nuit

SATURNE Mag 0,0 Ø 15,5"
Observable en tout début de soirée

Principaux évènements

- **Le 02:**. Conjonction rapprochée entre la Lune et Aldébaran(Taureau)
- **Le 04 : Dernier Quartier de Lune**
- **Le 05 :** Début de la meilleure période d'observation de Pluton (mag 14,2)
- **Le 07 :** conjonction entre la Lune et Praesepe l'amas de la crèche dans le Cancer.
- **Le 08 :** Un fin croissant de Lune accompagne Vénus dans le ciel du crépuscule.
- **Le 08 :** maximum des Draconides : 10 météores/h
- **Le 09 :** le matin, meilleure période pour observer la lumière cendrée de la Lune.
- **Le 10 :** Conjonction entre Mars, Jupiter et Vénus et un tout fin croissant lunaire.
- **Le 12 :** Uranus est en opposition avec le Soleil : meilleure période pour l'observer (mag 5,7)
- **Le 13 : Nouvelle Lune**
- **Le 16** : Conjonction entre un fin croissant lunaire et Saturne au crépuscule.
- **Le 17** : Conjonction entre Mars et Jupiter au lever du jour.
- **Le 2**0 : **Premier quartier de Lune**
- **Le 25** : passage à l'heure d'hiver : reculez vos montres de 1h.
- **Le 26** : Rapprochement entre Vénus et Jupiter au petit matin.
- **Le 27 : Pleine Lune**
- **Le 29 :** Conjonction entre la Lune et les Pléiades. Occultation de Aldébaran par la Lune de 22h45 à 23h45

Éphémérides astronomiques novembre 2015

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

MERCURE Mag -1,2 Ø 4,7"
Inobservable

VENUS Mag -4,2 Ø 19,8"
Visible en toute fin de nuit

MARS Mag 1,7 Ø 4.5"
Observable en seconde partie de nuit

JUPITER Mag -1,6 Ø 34,2"
Observable en seconde partie de nuit

SATURNE Mag -0,1 Ø 15,2"
Inobservable

Principaux évènements

- **Le 03 : Dernier Quartier de Lune**
- **Le 03 :** Mars est à 0,7° de la Lune
- **Le 07 :** Le croissant de Lune accompagne Vénus et Mars et est surplombé par Jupiter.
- **Le 10 :** À l'aube, dans un endroit dégagé, chercher le fin croissant lunaire, 36h avant la Nouvelle Lune
- **Le 11 : Nouvelle Lune**
- **Le 17** : Maximum des Léonides avec un taux de 20/h
- **Le 19 : Premier Quartier de Lune**
- **Le 21 :** maximum des étoiles filantes Alpha Monocérides avec un taux de 20/h
- **Le 24 :** La comète Catalina est à son éclat maximal mais basse sur l'horizon est à l'aube. L'éclat de la Lune sera gênant également.(mag 5)
- **Le 25: Pleine Lune**

Éphémérides astronomiques décembre 2015

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

MERCURE Mag : -0,7 Ø 5,3"
Difficilement visible au coucher du Soleil

VENUS Mag : -3,9 Ø 15,8"
Visible en toute fin de nuit

MARS Mag : 1,5 Ø 5,1"
Observable en seconde partie de nuit

JUPITER Mag -1,8 Ø 37,1"
Observable en seconde partie de nuit

SATURNE Mag -0,1 Ø 15,2"
Inobservable

Principaux évènements

- **Le 03: Dernier Quartier de Lune Nouvelle Lune**
- **Le 04** : Jupiter est à 2° de la Lune en fin de nuit
- **Le 06 :** la Lune surplombe Mars de 2° en fin de nuit.
- **Le 08:** Vénus croise le croissant de Lune et la comète Catalina
- **Le11 : Nouvelle Lune**
- **Le 14 :** maximum de l'essaim des Géminides. Le taux est de 120/h
- **Le 18 : Premier Quartier de Lune**
- **Le 21 :** solstice d'hiver
- **Le 23 :** vers 19h, le bord sombre de la Lune occulte Aldébaran
- **Le 25** : **Pleine Lune**

Dominique GUIOT

Cours d'introduction à l'astrophysique sur edx.org

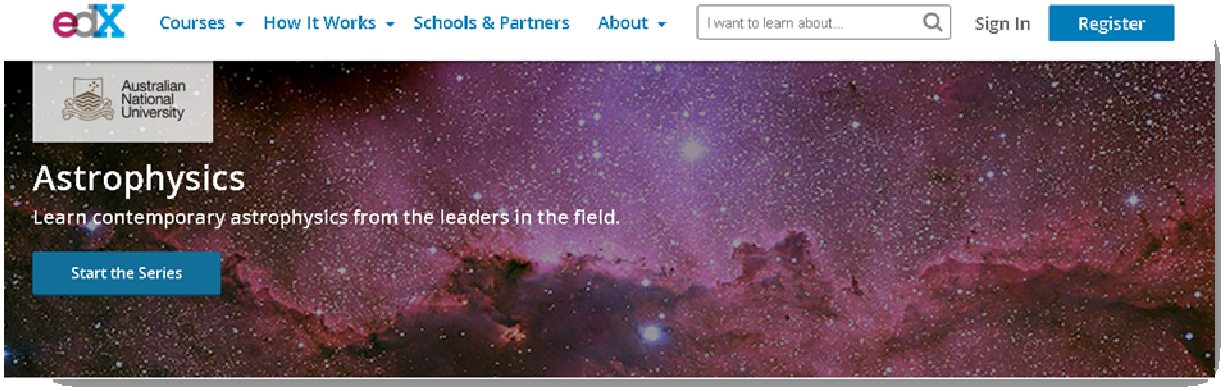
Frédéric Mauroy

Il y a quelques mois, j'ai découvert un peu par hasard l'existence de la plateforme edX, accessible à l'adresse http://edx.org. Ce service, proposé par l'Université de Harvard et le MIT, donne accès à une multitude de cours en ligne, de niveau universitaire. Le cours qui a retenu mon attention est un cours d'introduction à l'astrophysique mis à disposition par l'Université d'Australie (ANU) :

Greatest Unsolved Mysteries of the Universe

https://www.edx.org/course/greatest-unsolved-mysteries-universe-anux-anu-astro1x-1

Ce cours fait partie d'une série de 4 cours dénommée « ***Astrophysics XSeries Program*** » :



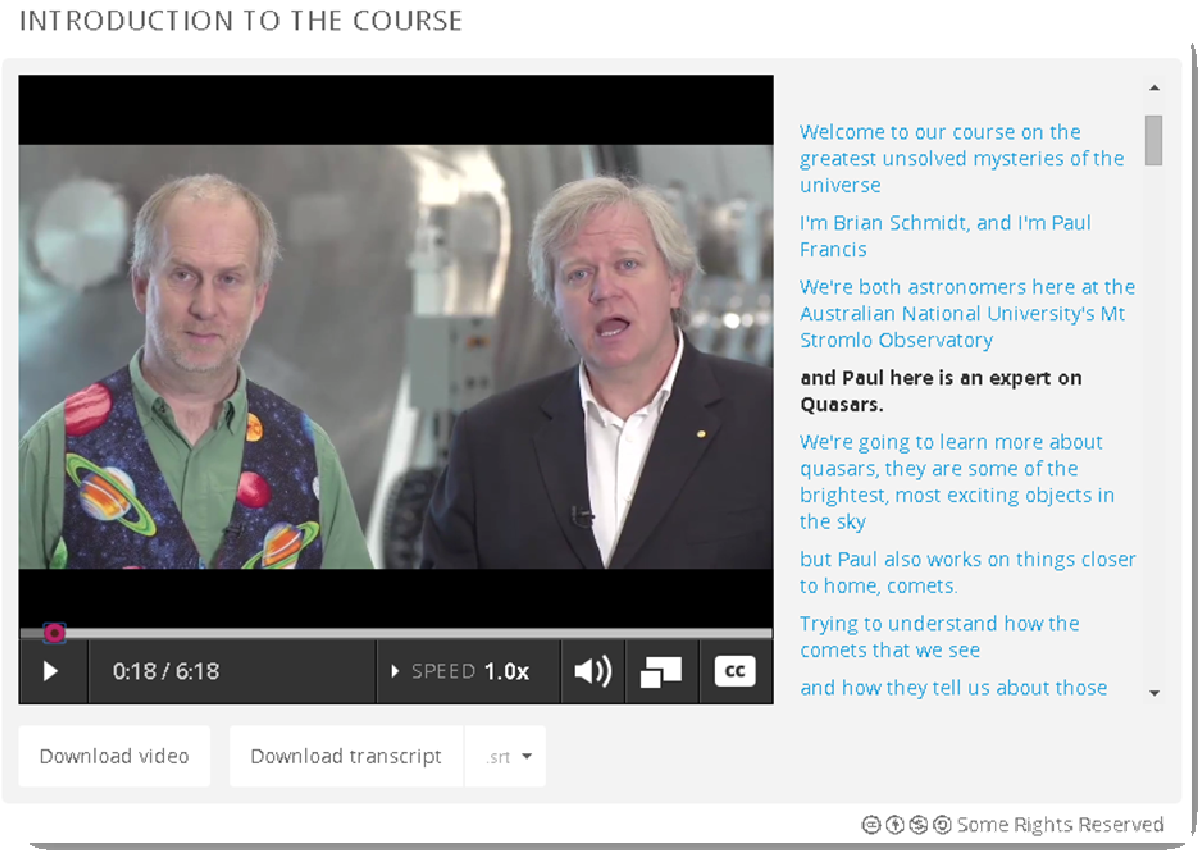
Ces cours sont disponibles en vidéo (en Anglais) avec le transcript et les sous-titres (également en Anglais).

Les cours peuvent être suivis gratuitement si on le désire, ou en participant au projet open-source edX en contribuant une faible somme d'argent, 49$ dans le cas présent. Ce montant varie selon les universités et les cours. Dans le second cas de figure, si on suit le cours et que l'on réussit l'examen (avec au moins 50%), on reçoit un certificat officiel qui peut servir, dans certains cas, à recevoir des crédits et dispenses dans les universités qui l'acceptent. A noter qu'il faut se décider assez rapidement si on souhaite prendre la seconde option, on ne peut l'activer que pendant les 2 premières semaines de cours.

Les cours sont disponibles en 2 variantes :

- Durée limitée : les cours commencent à une date précise, les chapitres deviennent disponibles au fur et à mesure, et les devoirs doivent être rendus à échéances fixes ;
- Self-paced : les cours sont tous disponibles dès le début, et on peut les faire à son propre rythme. Néanmoins, si on souhaite un certificat, l'examen doit être passé avant une date déterminée dès le commencement ;

Les vidéos sont présentées par 2 astronomes de l'ANU, **Paul Francis** et **Brian Schmidt**, ce dernier ayant notamment reçu un prix Nobel pour son travail sur l'énergie sombre :



Les intervenants sont d'extrêmement bons pédagogues qui mettent l'astrophysique à la portée de tout qui s'intéresse à ce domaine. L'Anglais utilisé est clair et ils articulent bien. Paul (celui qui ne porte pas de costume) parle parfois un peu rapidement, mais il est toujours possible de ralentir la cadence et de se référer aux sous-titres.
De plus, le système métrique est utilisé exclusivement, il ne faut pas craindre de devoir manipuler des unités absconses comme les miles et les pounds… Il faut par contre ne pas se tromper dans les conversions d'unité, un bon test d'attention.

LQ1.5 DOPPLER EFFECT QUESTION (1/1 point)

In the laboratory, hydrogen produces an absorption line at a wavelength of 656.3nm.

Imagine that you take a spectrum of a galaxy somewhere out in space. It shows this absorption-line, but shifted to 649.7nm.

What can you conclude from this?

- The galaxy is moving away from us
- The galaxy does not contain any hydrogen
- The galaxy is moving towards us ✔
- None of the other answers is correct

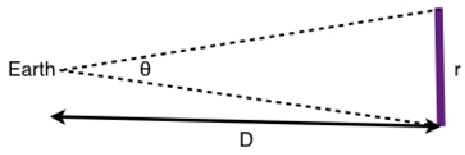
RESET SHOW ANSWER

Après chaque vidéo, un petit quiz est là pour vous permettre de vérifier que les concepts évoqués ont été compris :
A noter que ces questions pèsent un peu dans la note finale mais on dispose d'un nombre illimité d'essais pour y répondre. De plus, il est possible d'afficher la réponse avec son explication.
Pour chaque chapitre, une page reprend les concepts principaux ainsi que les formules à retenir :

NOTES

Distances and Sizes

One way to measure distances is if you know the size of an object. If you can then measure its apparent angular size, you can work out the distance:



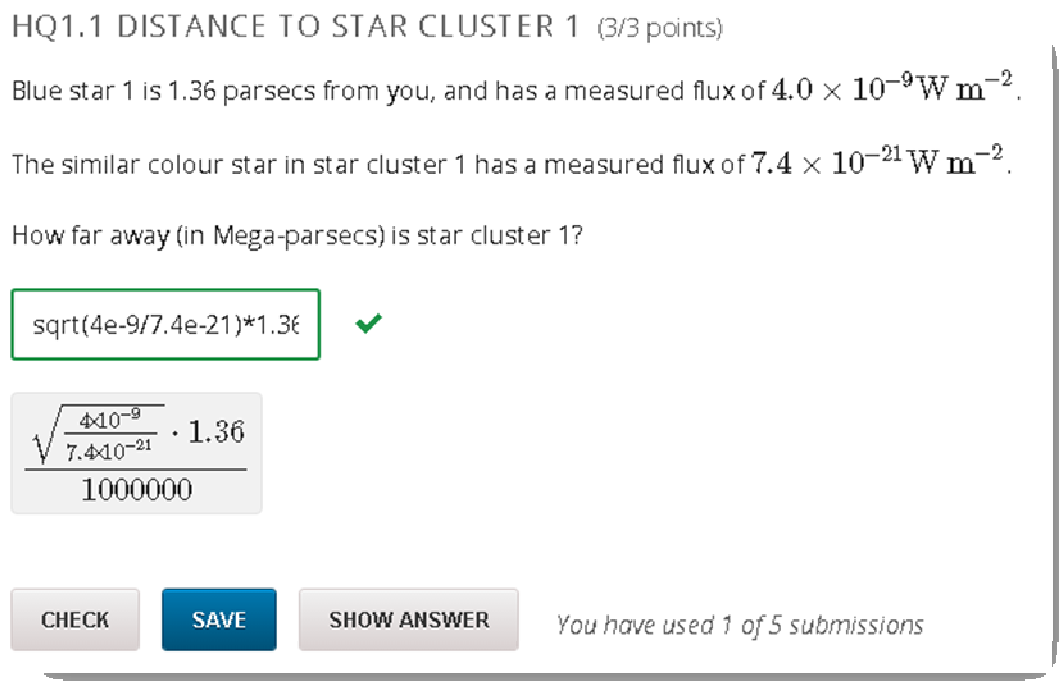
Given the geometry above, and if $D \gg r$, (almost always the case in astronomy), then

$$r = \theta D$$

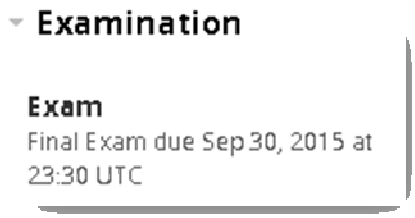
as long as θ is measured in radians (a radian is $\frac{180}{\pi}$ degrees).

Angles in astrophysics are often so small that even a degree is too large a unit to be convenient. We typically use arcminutes (one arcminute is 1/60 of a degree) and arcseconds (one arcsecond = 1/60 of an arcminute = 1/3600 of a degree).

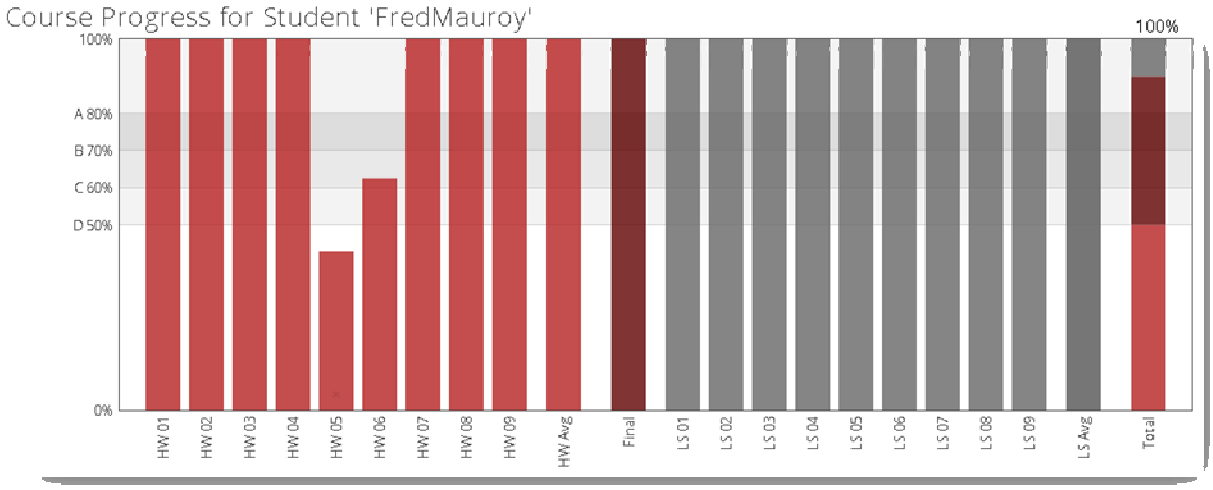
Enfin, chaque chapitre se termine par un devoir (homework) :



Pour ces devoirs, le nombre de tentatives est limité. Dans l'exemple précédent, 5 tentatives sont permises. Pour les questions à choix multiples, moins de tentatives sont permises. Chaque étudiant reçoit une version spécifique des exercices, les valeurs numériques étant différentes. Pas la peine de copier sur son voisin.
Pour les réponses libres, on peut y répondre soit avec une valeur numérique que l'on aura calculée de tête ou dans son programme de calcul favori, ou bien en entrant la formule directement. Un outil intégré affiche la formule entrée au format habituel (comme au tableau noir de notre enfance). Les conventions à suivre, par exemple la racine carrée de X qui s'écrit sqrt(X), sont une seconde nature pour les informaticiens. Pour les autres, une liste est mise à disposition.
Le chapitre se clôture par la divulgation progressive des parties d'un mystère. Sur un monde étrange, ou la physique ne suit pas toutes les règles que nous connaissons, des astronomes font des constatations sur les astres qui les entourent. L'examen final repose sur l'application des concepts énoncés dans le cours à ce monde parallèle.



L'examen final suit le même fonctionnement que les devoirs, mais est plus long, 15 questions au lieu de 3 ou 4.
Un résumé de la progression est disponible pour voir où l'on en est :



On peut remarquer les choses suivantes :

- Les questions en fin de leçon (LS01 à LS09) comptent pour 10% de la note finale ;
- Les devoirs (HW01 à HW09) comptent eux pour 50% mais les 2 plus mauvaises notes ne sont pas prises en compte ;
- L'examen final compte pour 40% ;

Conclusion

Je terminerai ce bref aperçu de ce cours en disant que j'ai vraiment eu beaucoup de plaisir à le suivre, que j'ai découvert plein de choses intéressantes sur l'astrophysique, et non des moindres que cette discipline n'est pas si compliquée qu'elle n'apparait de prime abord. Certes il s'agit juste d'une introduction, mais les formules utilisées sont, comme expliqué au début du cours, tout à fait accessibles à ceux qui ont terminé leurs études secondaires. De plus, on y revoit certaines disciplines comme la trigonométrie et les lois de Newton. On y parle aussi de thermodynamique, mais sans rentrer dans les détails et en donnant les formules prêtes à être utilisées.
Je conseille à tout qui dispose d'un peu de temps et d'un intérêt pour la discipline à essayer ce cours. J'entame maintenant la seconde partie, qui tourne autour des exoplanètes.

Astronomiquement vôtre,
Frédéric Mauroy

Faut-il avoir peur de WR 104 ?

Pierre Lecomte

La menace.

En 2008, des chercheurs de l'université de Sidney ont braqué leurs télescopes sur une étoile de la constellation du Sagittaire appelée WR 104 et leurs résultats permettaient de penser que WR 104 pouvait, d'un moment à l'autre, nous envoyer un flot mortel de rayons Gamma.

Que signifie WR ?

Le sigle WR n'indique pas, comme c'est le cas dans la plupart des étoiles, la localisation de celle-ci mais plutôt son type car WR 104 est située dans la constellation du Sagittaire à 8500 années lumière avec une magnitude apparente de +13,54. Et en effet, les étoiles WR sont très particulières. On en a découvert 220 dans la Voie lactée et on estime qu'il devrait y en avoir entre 1000 et 2000, cachées par les poussières qui les entourent.

Les lettres WR identifient les découvreurs de ce type d'étoiles en 1867 : Charles Wolf et Georges Rayet, de l'Observatoire de Paris. Ils avaient découvert dans le spectre de ces étoiles d'étranges raies d'émission d'origine inconnue. Les raies d'émission correspondent au passage de la matière d'un état d'excitation à un autre et proviennent d'un gaz à basse pression et à température élevée alors que les spectres d'absorption, eux, sont dus à l'absorption par un gaz froid de la lumière des étoiles qui sont derrières. Les raies produites par le gaz en émission et en absorption sont de fines lignes étroites correspondant au passage d'un état d'énergie à un autre selon les lois de la physique quantique. Dans le cas des étoiles WR, on observe que ces raies sont très larges.

Aujourd'hui, on pense que les étoiles WR sont des étoiles ayant une masse supérieure à 25 fois celle du soleil et qui ont quitté la séquence principale.

Les étoiles Wolf-Rayet.

Les étoiles de masse supérieure à 25 fois le soleil ont des histoires et de caractéristiques tout à fait particulières dans le bestiaire céleste.

Leur très grande masse entraine des conséquences dramatiques dans leur comportement. Elles possèdent suffisamment d'hydrogène pour que la nucléosynthèse stellaire aille jusqu'à son terme, la fusion du fer. Cette fusion étant endothermique et non exothermique comme les fusions des atomes précédents, elle induit une implosion catastrophique de l'étoile et son évolution presque immédiate en supernova. Leur grande masse entraine également un raccourcissement dramatique de leur durée de vie : les étoiles de la masse du soleil ont une durée de vie estimée à 10 milliards d'années alors qu'un étoile de 25 masse solaire « vivra » +/- 10 millions d'années. La phase Wolf-Rayet aurait une durée de l'ordre du demi-

milliard d'années. De plus, leur masse induit une température de surface supérieure à 25.000 degrés Kelvin et une luminosité de plus d'un million de fois celle du soleil.

Les étoiles Wolf-Rayet sont à un instant particulier de leur évolution : elles sont à un état avancé de leur cycle de vie où elles émettent des vents puissants sous l'effet de l'intense pression de radiation. On estime qu'elles expulsent « l'équivalent de 0,001 pour cent de la masse du Soleil par an, un flux un milliard de fois plus important que celui du Soleil »; à une vitesse de 3000 Km par seconde (11 million de Km à l'heure). C'est ce qui explique la largeur des raies d'émission, caractéristique du spectre de ces étoiles.

Les sursauts Gamma.

Les premiers sursauts Gamma ont été enregistrés en 1967 par des satellites militaires lancés pour détecter les explosions nucléaires terrestres. Jusqu'en 1997, très peu d'informations ont été disponibles pour la compréhension du phénomène. Il a, alors, été possible de mesurer leur origine, leur éloignement et quantité d'énergie.

Les rayons Gamma font partie des ondes électromagnétiques ; donc, se sont des photons au même titre que la lumière visible ou les ondes radio. Ils se situent à l'extrémité du spectre, après les rayons X.

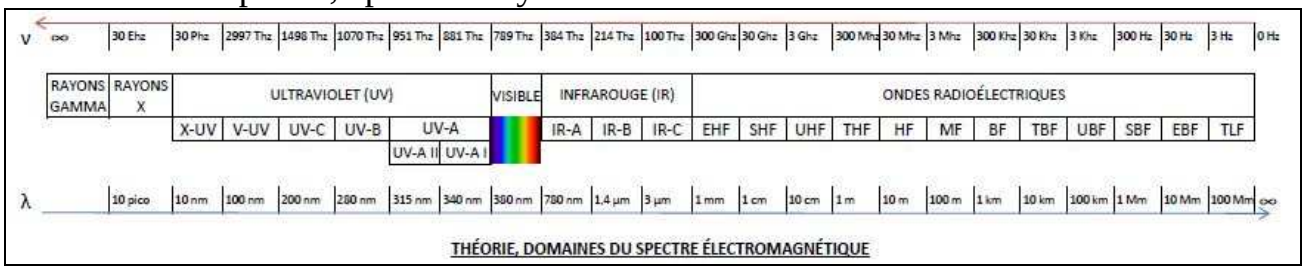
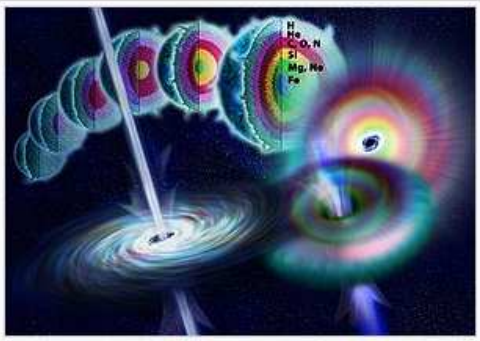


Figure 1 voir :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Spectre_%C3%A9lectromagn%C3%A9tique#/media/File:Domaines_du_spectre_%C3%A9lectromagn%C3%A9tique_14122013.JPG

Ils ont une fréquence supérieure à 30. 10^{18} Hz, c'est-à-dire 30 milliards de milliards de cycles par seconde !!


Artist's illustration showing the life of a massive star as nuclear fusion converts lighter elements into heavier ones. When fusion no longer generates enough pressure to counteract gravity, the star rapidly collapses to form a black hole. Theoretically, energy may be released during the collapse along the axis of rotation to form a gamma-ray burst.

On a pu associer certains types de sursauts Gamma à des explosions d'étoiles de type supernova dans des galaxies distantes. Ces sursauts durent plus de 2 secondes et sont émis en un faisceau étroit. On estime la quantité d'énergie émise à environ 1/2000^{ième} de la masse du soleil transformée en énergie (plusieurs fois l'équivalent de la masse de la terre) !.

Beaucoup reste encore à découvrir dans l'astronomie des hautes énergies. Il est cependant, largement admis que se sont probablement les étoiles Wolf-Rayet qui sont les pros géniteurs de sursauts Gamma, projetant leurs faisceaux de rayons Gamma selon leur axe de rotation.

WR104.

WR 104 est située à environ 8500 années lumière de la terre, dans le Sagittaire avec une magnitude apparente de +13,54. C'est un système binaire où WR 104 accompagne une étoile de type OB. Le compagnon est, donc, également une étoile massive avec tout ce que cela implique de potentiel énergétique. Elles tournent l'une autour de l'autre en 240 jours. Leur vent stellaire pousse des poussières en une forme spiralée sur 200 UA (UA = Unité astronomique = distance terre/soleil), poussières qui ne peuvent s'agglomérer à cause de l'intensité du vent stellaire.

WR 104 avec son disque de poussières spiralé (télescope Keck, Hawaï, 1999)
Crédit: W.M. Keck Observatory

En se basant sur le fait que la spirale de la poussière est vue de face, les mesures faites en 2008 montrent que l'axe de rotation de WR 104 est à peine incliné de 16 degrés par rapport à la terre.

Ces résultats ont générés toute une série de spéculations sur le danger qu'il y aurait pour la terre, étant donné sa proximité relative, le jour où WR 104 explosera en supernova et, peut-être génèrera un sursaut Gamma qui pourrait impacter la terre.

Beaucoup de conditions à remplir, mais celles-ci induisent une probabilité significative de la survenue d'une catastrophe. Les rayons Gamma atteindraient la terre avec suffisamment d'énergie pour annihiler la vie sur leur passage.

Heureusement, l'année suivante, en 2009, des mesures spectroscopiques de vitesse (effet Doppler-Fizeau) ont permis une meilleure évaluation de l'ensemble et de son axe de rotation. Il est admit maintenant qu'il est incliné d'environ 45 degrés par rapport à nous ; nous tenant en dehors de l'éventuel sursaut lors de l'explosion de l'étoile.

Conclusion

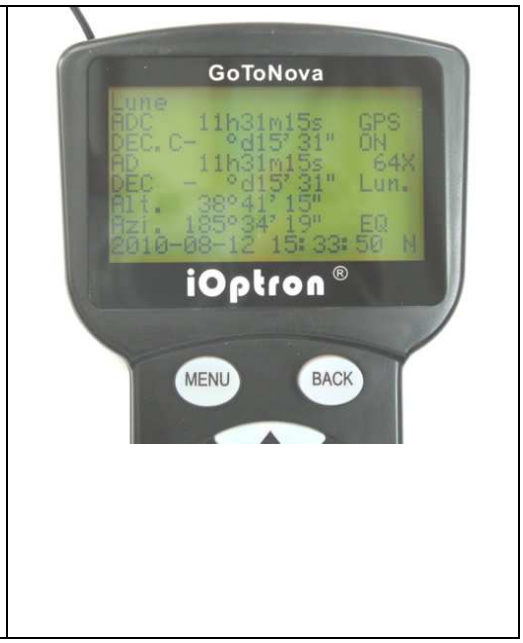
Si nous avons échappé la catastrophe, nous avons gagné un intéressant sujet d'étude : WR 104 va exploser prochainement (prochainement = valable pour l'échelle du temps cosmique) et nous gratifier d'une première loge pour assister au spectacle. Peut-être a-t'elle déjà explosé et les images se ruent vers nous à 300.000 km par seconde depuis les 8500 années lumières de l'étoile.

Références.

http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/W/Wolf-Rayet+Star
https://en.wikipedia.org/wiki/Gamma-ray_burst
https://fr.wikipedia.org/wiki/WR_104
http://iopscience.iop.org/article/10.1086/527286/pdf
http://www.universetoday.com/13034/looking-down-the-barrel-of-a-gamma-ray-burst/
http://www.universetoday.com/23342/wr-104-wont-kill-us-after-all/
http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/actu-toile-wolf-rayet-et-supernova-un-lien-confirme-32981.php

Présentation d'améliorations de la monture ieq45 pro d'Ioptron et Newton 203/1200.

Jean-Paul Dumoulin

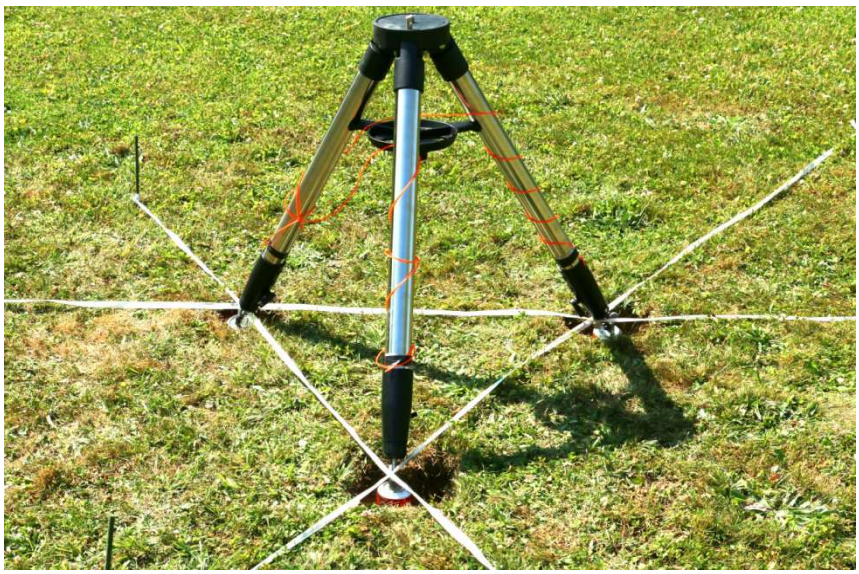


1) Prévoir des vis de réglage de l'horizontalité.

Remplacement des vis de 2 cm dans le pied par une tige filetée de 15cm de long terminée par un écrou papillon de grande taille puis un écrou fermé, cela permet de régler au quart de tour l'horizontalité de la monture.

2) Prévoir des grandes vis de serrage du tube sur la monture.
Remplacement des vis de 6 cm pour la fixation du tube par des vis de 8 cm terminée par un écrou papillon de grande taille permet de placer le tube d'une main et d'avoir les vis qui restent sur le support.

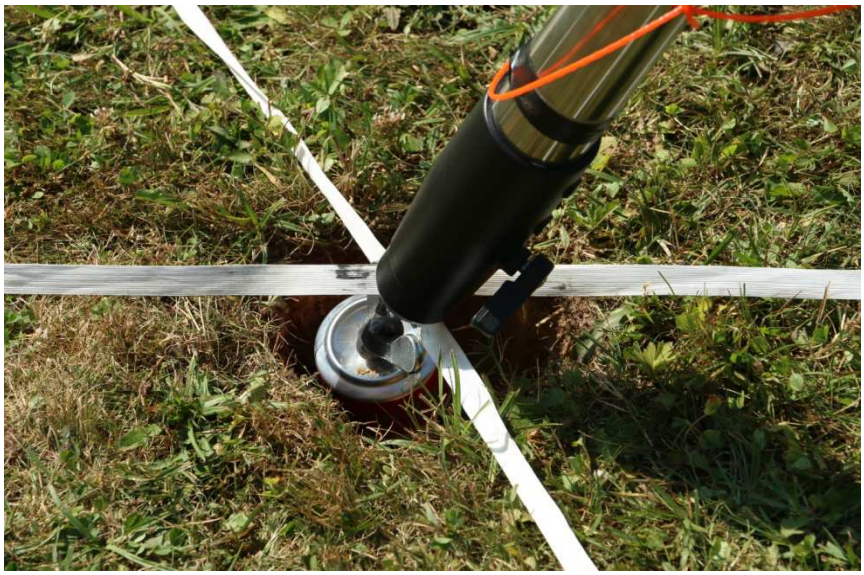
3) Positionnement facile dans la pelouse par implant de canettes de bière :
La mise en station de la monture s'effectue par la pose des pieds sur les 3 canettes bétonnées dans le sol.



La première opération est de faire la mise en station,
Tracer les repères des pieds
Effectuer les trous
Placer les canettes contenant un fer à béton et rempli de béton

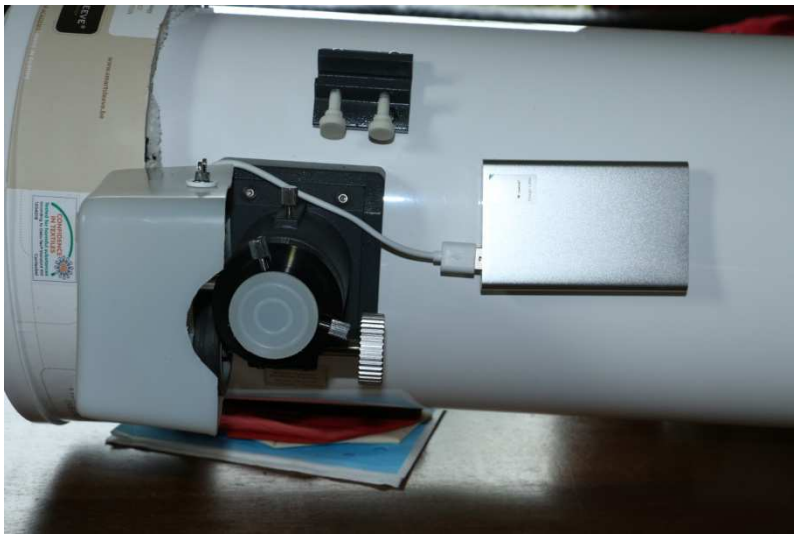
Effectuer une deuxième mise en station pour certifier la place exacte des canettes
Bétonner les trous.

La pose est alors rapide, une mise en station rapide à chaque usage.



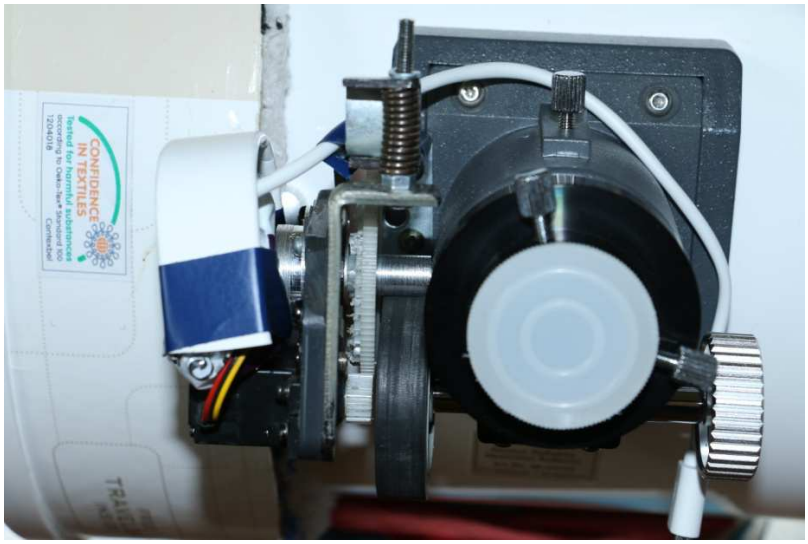
4) Réglage de la netteté de l'oculaire en adaptant un servomoteur commandé par radio.

a) L'équipement modifié présente la cache du servo à gauche en remplacement de la molette, la batterie (chargeur de gsm usb), la vis papillon qui ferme la cache plastique permet de serrer le ressort permet de manipuler la molette de droite pour le déplacement rapide.



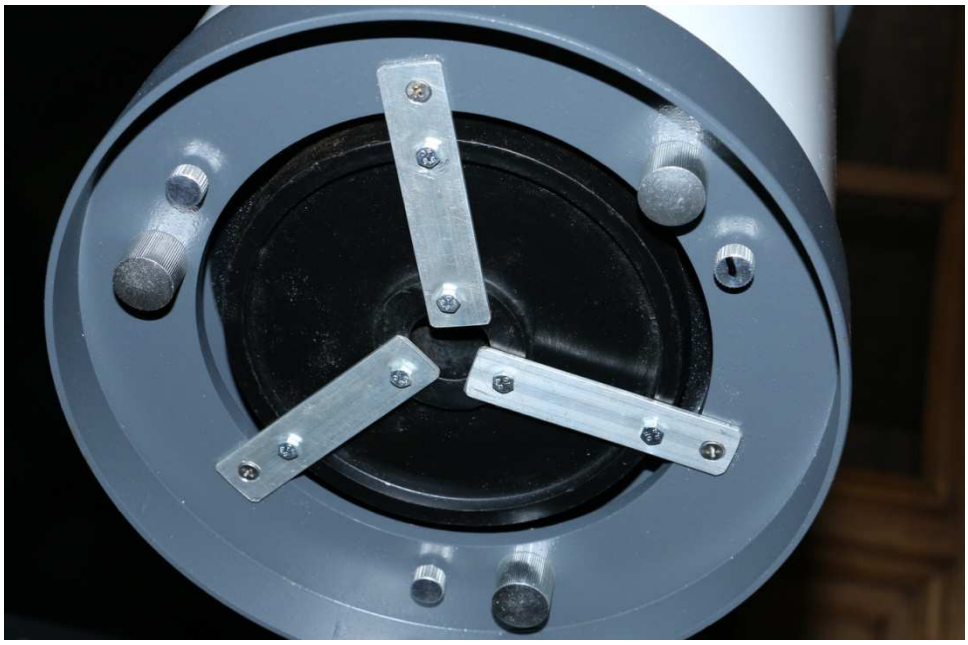
NB : la cache du tube équipé d'un filtre solaire permet l'observation du soleil, des éclipses.

b) Détail du montage
La molette du porte oculaire est remplacée par la roue en caoutchouc noir,
Le servomoteur est adapté à une réduction qui se termine par l'axe métallique qui s'appuie sur la roue en caoutchouc, montage réalisé par Pierre Alain S.



c) Le servomoteur est commandé par un module de voiture jouet télécommandé, coût : 8 euro.
La carte imprimée d'une dimension de 2 cm, comprend la réception, 2 canaux avance/recul et droite/gauche, l'alimentation se fait sous 5V par le chargeur gsm usb.
La télécommande radio de la voiture permet la rotation dans les deux sens.

5) Réglage de la hauteur du tube dans les bagues de serrage en placement d'un contrepoids en dessous du mirroir, afin d'alourdir le bas du tube.
Ce qui donne un passage plus facile dans le trépied.
Merci à Pierre Alain S. pour cette réalisation.



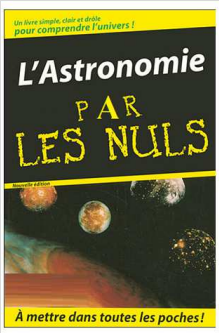
Cher Docteur Astro

(La rubrique qui répond aux questions que vous n'aviez jamais osé poser, et généralement vous avez bien fait)

Julien Demarche

Qui ?

Le Docteur Astro est Diplômé en cosmologie de l'Université de Cambridge (c'est comme la cosmologique de l'univers, mais limitée à l'Université de Cambridge, donc c'est un peu plus facile). Il est également Docteur en lettres (principalement le « A »), et auteur du célèbre best-seller d'aller dormir, « L'Astronomie *par* les Nuls », dans lequel il explique clairement l'astronomie, sans s'encombrer de détails inutiles, comme la rigueur scientifique.



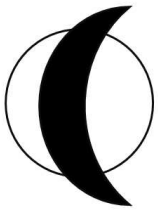


FIG 28 : Eclipse partielle de soleil par la lune

FIG 134 : Jupiter

Extrait de « L'Astronomie par les Nuls » :

(Cet ouvrage destiné au grand public sera bientôt réédité pour les gens de petite taille).

Le Docteur Astro anime une rubrique d'intérêt général dans l'Astro Effervescent chaque trimestre, sauf la dernière fois parce qu'il avait la goutte.

Note de la rédaction : ce trimestre le docteur fait une rechute de goutte.

L'album photos.

(Toutes les photos publiées sont protégées par des droits d'auteur)

1. **Sujet** : Eruption solaire

Date : 2015/08/01 13h27 TU
Auteur : Yves Chalon
Equipement : Lunt 100mm. Barlow 2.7 Kepler , caméra iNova Pla-mx monochrome, compositage fichier " SER" de 3217 images sous Régistax 6 (lowest quality à 90%)
Circonstances : Grapfontaine Prise le 14/6 à 01 heures - direction S – SE
Commentaire : Photoshop cc ,la terre est à l'échelle.
J'ai essayé un négatif mais pas probant de même qu'une colorisation avec superposition d'image. Ce rendu met bien en évidence les protubérances.

2. **Sujet : Nuit des étoiles filantes**

Date : 2015/08/14
Auteur : mathieu_leveque77@yahoo.fr
Equipement :
Commentaire : photo prise à l'occasion de la NEF

3. **Sujet : éclipse de lune**

Date : 2015/09/28
Auteur Dominique Guiot
Equipement : Photo avec Canon EOS 400D téléobjectif 300 mm. f5,6 ISO 1600
Commentaire : poses de 2 à 2,5sec ce qui explique ces images un peu floues mais superbe éclipse en tout cas. Images recadrées et agrandies. Traitement photoshop pour réduire le bruit des images et augmenter la noirceur du ciel. Vu la teinte relativement cuivrée de la Lune, je pense que l'on avait une éclipse de niveau L3 sur l'échelle de Danjon ?

4. **Sujet : éclipse de lune**

Date : 2015/09/28
Auteur : Fernand Van Den Abbeel
Equipement : Canon Powershot SX240HS et son zoom intégré de 20x, fixé en parallèle sur le C8
Détails : phase de totalité (800 ISO - 1 sec - F8.0 - focale 90 mm)

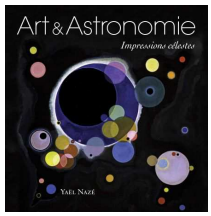
5. **Sujet : éclipse de lune**

Date : 2015/09/28
Auteur : Fernand Van Den Abbeel
Equipement : Canon Powershot SX240HS et son zoom intégré de 20x, fixé en parallèle sur le C8
Commentaires : un petit montage montrant l'évolution de l'ombre (malheureusement incomplet)

Petites annonces.

1. A vendre monture CGEM en parfait état de marche équipée d'un viseur polaire (gratuit) et de deux CP de 7 et 10 kg. Petit prix : 700,00 euros. Pour plus de détails : s'adresser à Yves Chalon - fa068754@gmail.com

2. Annonce de la parution du nouveau livre de Yael Nazé : Art et Astronomie - impressions célestes ; plus de détails ci-dessous. A noter qu'une conférence associée existe.
http://www.omniscience.fr/collections/Hors-collection-4/ART-&-ASTRONOMIE--Impressions-celestes-61.html



Humour

1.

2. Des astronomes wallons co-voiturent :
Vné avu mi, d'ju su Halle Bopp! (Venez avec moi, je suis le bob !).
Proposé par : Guillaume Robert.
Note de la rédaction : la valeur n'attend pas le nombre des années !

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 au format pdf. Si ce n'est pas le cas, pourriez vous, s.v.p, remplir et faire parvenir à Pierre Lecomte, soit le bulletin d'inscription ci-dessous ; soit par courriel avec les informations reprises ci-dessous.

- **Vous êtes responsable d'un autre club d'astronomes amateurs** : Vous pouvez recevoir l'Astro Effervescent en format pdf à la simple condition de m'envoyer votre adresse e-mail avec les coordonnées du club que vous représentez.

- **Vous êtes sympathisant** : Remplissez le bulletin ci-dessous et vous recevrez l'Astro Effervescent moyennant une participation aux frais de 10 € annuels. Pour vous abonner, versez, s.v.p., la somme de **10 €** au compte :

IBAN : BE94 0013 2519 6014
BIC code (swift) : GEBABEBB
de l'ASBL C.N.B. SPIA
100, Chemin de la Source
B-6840 Grapfontaine (Neufchâteau)

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 : numéro : boite :
Code postal : localité :
Courriel :

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

Province de Luxembourg

Wallonie

Astronomie Centre Ardenne

Président
Christian Wanlin
Rue de la Barquette 21
B-6840 NEUFCHATEAU
Téléphone 061688460
GSM 0476358564
christian.wanlin@gmail.com

Editeur responsable : **Pierre Lecomte** *Tél :* 063 / 22 08 85
Adresse : rue du général Beaulieu, 11
B-6700 Arlon
Courriel : pierre.lecomte50@gmail.com