



**Observatoire Jean-Marc Becker.
34 Parc de l'Observatoire
25000 Besançon**

**contact@aafc.fr
http://aafc.fr
Tél : 03 81 88 87 88**

Lettre d'information n°27 Juillet-Août 2013

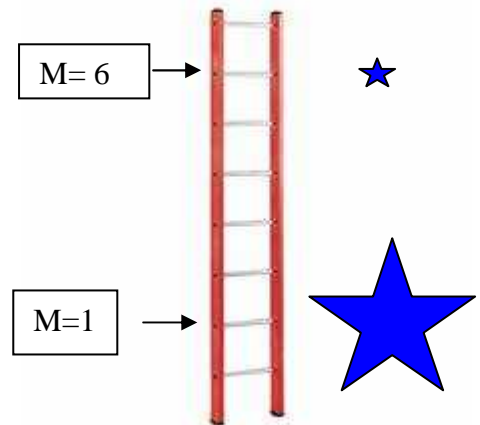
Nuits des Étoiles

les vendredi 9, samedi 10 et dimanche 11 août

Vous pouvez faire suivre cette lettre à vos amis, curieux d'astronomie...

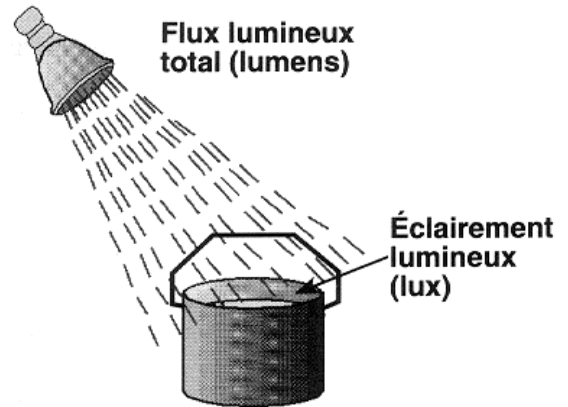
L'ÉCHELLE DES MAGNITUDES

Les anciens qui observaient les étoiles parlaient de leur « grandeur ». Les étoiles les plus brillantes étaient de première grandeur, et les étoiles à peine visibles à l'œil nu, de sixième grandeur ! Avec l'invention des lunettes et des télescopes, il fallut modifier, élargir cette notion et pour plus de rigueur, la mathématiser. On a alors convenu qu'une étoile de première grandeur aurait la magnitude 1 et qu'une étoile de sixième grandeur aurait la magnitude 6, et que cela correspondait à une étoile 100 fois moins lumineuse. Plus on monte l'échelle des magnitudes, plus l'étoile est peu lumineuse : d'un barreau de l'échelle au suivant, l'étoile est 2,5 fois moins lumineuse. Avec nos ciels pollués par la lumière urbaine, il est maintenant rare, à l'œil nu de voir des étoiles plus faibles que la magnitude 5 ! Par contre, le Soleil, la Lune et certaines planètes, beaucoup plus lumineuses que les étoiles ont une magnitude négative : -3,8 pour Jupiter à l'opposition, -4,2 pour Vénus au maximum d'éclat, -7 pour la Lune en quartier, -13,6 pour la pleine Lune, -24 pour le Soleil !



Nous allons en profiter pour préciser le vocabulaire : luminosité et éclairement

La **luminosité** désigne la caractéristique de ce qui émet ou réfléchit la lumière. En astronomie, elle représente la quantité totale d'énergie rayonnée par un astre, dans le domaine électromagnétique, par unité de temps (elle a donc les dimensions d'une puissance, et devrait s'exprimer en watts comme pour une ampoule électrique). Les astronomes utilisent généralement des unités différentes. La luminosité représente donc la brillance réelle de l'astre et non son éclat apparent qui lui dépend de la distance. Les magnitudes (apparentes) permettent de comparer les éclats des étoiles.



L'éclairement correspond au flux lumineux reçu sur une unité de surface.

Magnitude apparente de quelques étoiles brillantes, Soleil exclu

Étoile	Constellation	Magnitude apparente
Sirius	Grand Chien	-1,5
Véga	Lyre	0,0
Arcturus	Bovier	0,0
Rigel	Orion	0,1
Capella	Cocher	0,1
Bételgeuse	Orion	0,4
Procion	Petit Chien	0,4
Aldébaran	Taureau	0,8
Altaïr	Aigle	0,8
Antarès	Scorpion	0,9
Spica	Vierge	1,0
Deneb	Cygne	1,3
Régulus	Lion	1,4
Dubhe	Grande Ourse	1,8
Alkaïd	Grande Ourse	1,9
Étoile Polaire	Petite Ourse	2,0

Pour comparer la luminosité des étoiles, on définit leur magnitude absolue, qui est la magnitude qu'elles auraient si elles étaient toutes à la même distance de 32,6 années de lumière !

Avec les satellites artificiels, nous avons des objets assez lumineux à observer : -8 pour les Iridiums et jusqu'à -3,8 pour l'ISS. Nous allons donc aborder l'observation des satellites artificiels.

LA CHASSE AUX SATELLITES

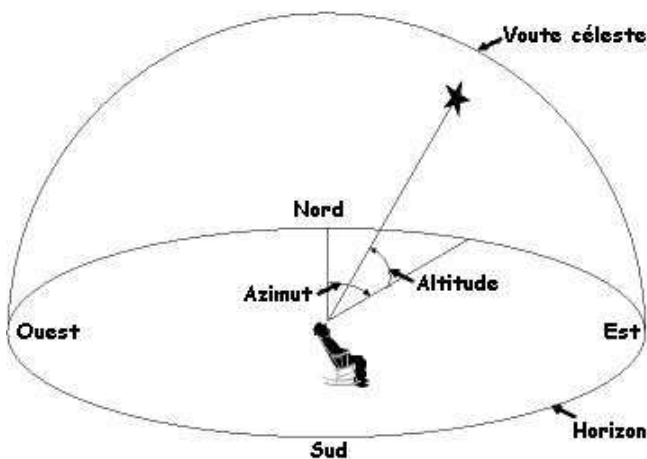


Tout astronome amateur ou tout curieux est intrigué par l'observation des passages des satellites artificiels dans le ciel nocturne. S'il est en train de réaliser une photo longue pose, son avis sera certainement bien différent... 4000 satellites ont été lancés depuis le premier Spoutnik le 4 octobre 1957. 600 d'entre eux sont actifs de nos jours. Une centaine a une magnitude inférieure à 4. Les satellites sont visibles en début et fin de nuit : l'observateur est déjà dans le crépuscule alors que les satellites, beaucoup plus hauts, sont encore éclairés par le Soleil et réfléchissent sa lumière.

La différence entre un avion et un satellite n'est parfois pas évidente mais la trajectoire du satellite est toujours rectiligne. Le satellite est un point blanc, brillant qui ne clignote pas. Sa luminosité est légèrement variable car il tourne sur lui-même et elle s'affaiblit jusqu'à disparaître complètement quand le satellite rentre dans le cône d'ombre de la Terre. Les satellites de magnitude inférieure à 2 sont très faciles à repérer.

LA STATION INTERNATIONALE (ISS) avec une magnitude négative (souvent inférieure à -3) est bien visible et durant près de 3 minutes. Elle fait 16 fois le tour de la Terre en une journée et lorsqu'elle est observable pour un site donné, et elle l'est durant une quinzaine de jours. Il est même possible, dans une même soirée d'observer 2 et voire même 3 passages successifs. Le plus simple pour observer les passages de l'ISS est de se connecter à un site Internet comme par exemple l'excellent site :

www.heavens-above.com



On introduit manuellement les coordonnées du lieu d'observation :
pour Besançon 47.25 (N) de latitude
6.00 de longitude E

ISS submit (calcul)

Le tableau donne les horaires de passage et la hauteur maximale.

LA « CONSTELLATION » IRIDIUM.

C'est un réseau de communication utilisant un groupe (on dit aussi une « constellation ») de satellites défilants et de stations au sol. Il permet de communiquer à tout moment et depuis n'importe quel point du globe. Par ailleurs, les satellites s'échangent les messages à acheminer, ce qui limite au maximum le nombre de stations au sol. Ce réseau est utilisé essentiellement par les militaires américains, les journalistes, les navigateurs, les organisateurs de rallyes ou d'expédition. Les téléphones s'achètent dans le commerce pour un prix variant entre 1500 et 4000 euros. Les plus simples ressemblent à un gros téléphone mobile de 300 g environ, les plus sophistiqués sont constitués d'une mallette avec un PC pour accès à Internet, bas débit. Il y a plusieurs sortes d'abonnements.

Le système a été développé initialement par Motorola pour fournir la téléphonie mobile sur toute la planète, en particulier dans les zones non couvertes par le GSM. Le nom "Iridium" fut choisi par similitude de la constellation prévue de 77 satellites avec un atome d'iridium. La mise en service a commencé le 1^{er} novembre 1998.

La rapide extension des zones couvertes par le GSM a mis très vite la société Iridium en difficulté financière, la vente des terminaux et des abonnements ne compensant pas l'énorme coût des lancements et de l'exploitation. Après faillite en 1999, le Pentagone hérite du système jusqu'à ce qu'une nouvelle société privée, Iridium Communications Inc. ne l'exploite à nouveau. Les ventes décollent au lendemain du 11 septembre 2001, journée durant laquelle les systèmes de communication classiques souffrent de graves défaillances, en particulier à New-York, mais ailleurs aussi en des points stratégiques des États-Unis.

Le système est toujours techniquement opérationnel, en particulier grâce aux applications militaires, qui utilisent la moitié de sa capacité. En 2009, le PDG de la société, a réussi à lever 200 M\$ d'argent frais sur les marchés financiers devant permettre d'envisager le remplacement des satellites obsolètes par une nouvelle génération Iridium Next. En 2010, la société Iridium commande une nouvelle génération de 81 satellites à Thales Alenia Space : Iridium Next.

LES SATELLITES DE LA « CONSTELLATION » ET LEURS ORBITES.

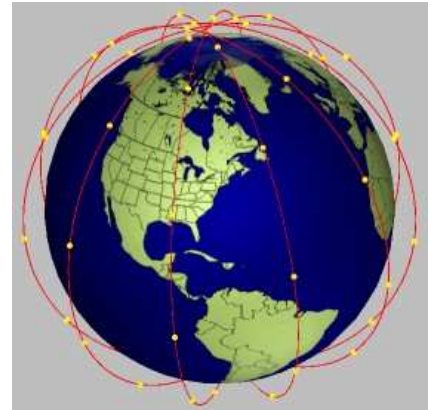


Les satellites sont un corps de forme prismatique à base triangulaire de 1 m de côté et de 4 m de long. De plus, ils comportent deux panneaux solaires pour l'alimentation en énergie et trois antennes pour la réception et la transmission des messages. Ces antennes de 80cm x 2m (Main Mission Antenne) sont

couvertes d'un matériau à base de téflon et d'argent extrêmement réfléchissant. Disposées à 120° l'une de l'autre, elles sont inclinées de 40° par rapport à l'axe du satellite.

Les satellites ont une masse de 690 kg. Ils se déplacent sur des orbites quasiment circulaires (entre 780 et 800 km d'altitude) et quasiment polaires : les plans orbitaux sont inclinés de $86,4^\circ$ sur l'équateur. La période de révolution des satellites est de 100 minutes. Le taux de transmission des données est de 2,4 kilobits par seconde. La durée de vie minimum est estimée à 5 à 8 ans.

Les satellites sont placés sur 6 orbites différentes, et il y a 11 satellites opérationnels sur chacune d'elle. Les satellites d'une même orbite sont espacés d'environ 33° soit 4000 km. Si un satellite est au zénith d'un observateur à notre latitude, un autre Iridium sera à sa portée 9,1 minutes plus tard, quasiment au zénith également, mais $2^\circ 15'$ plus à l'Ouest à cause de la rotation de la Terre. Le satellite est stabilisé en rotation de telle sorte que son axe soit vertical et que ses 3 antennes soient en permanence tournées vers la Terre. Elles vont jouer le rôle d'un miroir qu'un gamin oriente pour envoyer le soleil dans l'œil de son voisin.



LES FLASHES

Les satellites ne sont pas visibles à l'œil nu car leur magnitude est supérieure à 6. Il n'y a que si les conditions sont favorables qu'un Iridium devient visible. Selon que l'angle Soleil, satellite observateur est plus ou moins favorable, le phénomène lumineux est plus ou moins intense. On voit alors dans le ciel un petit point lumineux blanc qui se déplace lentement comme un avion de grande ligne à très haute altitude et qui se met à briller de plus en plus, pour atteindre un maximum, décroître et disparaître. Le flash est à observer à l'œil nu. Le phénomène est bref, de 5 à 20 secondes au maximum, car le satellite se déplace vite (7,5 km par seconde).



Les antennes réfléchissent la lumière du Soleil et provoquent sur terre une tache lumineuse de 10 à 20 km de diamètre. Si l'observateur se trouve à l'intérieur de cette tache, il va observer un flash

qui peut être extrêmement lumineux, puisqu'il peut atteindre la magnitude -8,4 (30 fois plus brillants que Vénus à son maximum d'éclat) s'il est exactement au centre, ce qui procure un spectacle assez ludique.

La prévision des flashes est une tâche ardue car le phénomène dépend de très nombreux paramètres, mais les ordinateurs rendent de grands services dans ce domaine. Le calcul nécessite des données orbitales précises. Celles-ci sont constamment remises à jour par plus de 50 000 observations positionnelles quotidiennes effectuées par des radars militaires contrôlés par US Air Force Space Command. Les amateurs d'Iridium prennent plaisir à les traquer et à les photographier. Le plus simple pour observer ces flashes d'Iridium est de se connecter à un site Internet comme : www.heavens-above.com.

LES PLANÈTES EN JUILLET-AOÛT :

Mercure : invisible ou très difficile à observer au petit matin. Sera en conjonction supérieure le 24 août.

Vénus On commence à la revoir dans le ciel du soir mais elle est très basse sur l'horizon Ouest.

Mars redevient visible à l'aube mais son éclat demeure faible

Jupiter réapparaît dans le ciel du matin à partir de fin juillet et son éclat augmente jour après jour.

Saturne est bien visible en première partie de nuit. Saturne est facilement identifiable comme un astre jaunâtre de magnitude 0 dans une zone assez pauvre en étoiles.

AUTRES CURIOSITÉS :

2 juillet 12 h : milieu de l'année

5 juillet : la Terre est à 152 097 400 km du Soleil (aphélie), soit 5 millions de km plus loin que le 2 janvier 2013 (périhélie)

23 juillet-20 août : étoiles filantes des Perséides, maximum le 12 août

RENDEZ-VOUS AUX NUITS DES ÉTOILES LES 9, 10, 11 AOÛT DANS LE PARC DE L'OBSERVATOIRE

A BIENTÔT SUR TERRE

L'AAFC

