



Edité par le Club Astronomique M 51 de  
Divonne-les-Bains

## VU D'EN HAUT

Une grande  
pudique...

Cela faisait de nombreuses semaines qu'on l'attendait et tous se réjouissaient de la voir rougir (sans intention malsaine...). Le matin-même les météorologues étaient optimistes : pas de souci à se faire, le ciel sera dégagé, vous serez aux premières loges. Alors bien sûr, Monsieur, on les a crus, et on est allé à l'observatoire avec instruments et boissons chaudes. On a mis le générateur en marche et on a pointé la lunette après avoir ouvert la coupole. Mais vers 19h., lorsque tout le monde à levé la tête pour voir Dame Lune dans son grand "show", le rideau de nuages, au lieu de se lever, et bien il est tombé, Monsieur, et on n'a rien vu. On est bien intervenu auprès du machiniste, mais il n'a rien pu faire. Et bien, voyez-vous, Monsieur, il ne nous restait plus qu'à boire notre vin chaud et à croquer quelques biscuits. Un petit malin (au fait pourquoi les malins sont-ils toujours petits ?) a dit : "Et bien 2001 sera l'année de la grande éclipse de Lune." Moi, au contraire, je crois que la Lune, Monsieur, est une grande pudique : quand elle se met à rougir, si elle peut, elle préfère se cacher. Et tant pis pour ses admirateurs. Mais il faut que je vous laisse, Monsieur, maintenant j'ai un contentieux à régler avec la météorologie. Pas sérieux ces gens-là...

M.A.S.

## ILLUSTRE, ET POURTANT INCONNU

AL-KHWARIZMI

Abu Abdullah Muhammad Ibn Musa al-Khwarizmi, né dans ce qui est aujourd'hui l'Ouzbékistan au IX<sup>ème</sup> siècle (on n'a pas de date précise, si ce n'est qu'il est mort en 840), est sans doute un des scientifiques qui ont le plus influencé l'histoire des sciences au Moyen Age.

Quand je vous dirai que le mot algorithme vient de son nom et que le mot algèbre vient du titre de l'un de ses traités sur les mathématiques, vous vous direz qu'effectivement, ce gars là n'a pas chaumé durant sa vie. En fait une bonne partie de la manière dont on écrit et symbolise une équation mathématique et comment on la résout vient de ses travaux.

Mais al-Khwarizmi n'a pas été qu'un mathématicien, il a aussi participé à des travaux sur la géographie, comme le calcul du volume et de la circonférence de la terre. Et enfin, c'était un très bon astronome. Il a publié des tables astronomiques qui ont été traduites en Europe et en Chine, et s'est également intéressé à l'art des cadrans solaires et des astrolabes. Voilà pour ceux qui pensent que toute la science contemporaine repose sur l'héritage et la pensée grecs, qu'ils se souviennent que quand ils écrivent  $2^*5 = 10$ , ils font du al-Khwarizmi et pas de l'Aristote.

S.P.

## DITES-MOI,

## C'EST QUOI...

### ...La magnitude ?

C'est Ptolémée qui a transmis dans l'Almageste, la première distinction entre en classes d'éclat dites "grandeurs". Étaient de la première grandeur, les étoiles qui apparaissent les premières dans le ciel, après le coucher du Soleil; de la deuxième, celles qui viennent par la suite quand il fait plus sombre; et ainsi de suite, jusqu'à la sixième grandeur, qui concernait les étoiles difficilement perceptibles en pleine nuit, quand le ciel est parfaitement serain.

Vers le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, cette échelle (fondée sur des indications approximatives et subjectives) fut rationalisée, prenant en compte les résultats issus de véritables mesures.

A partir de maintenant, nous appellerons la luminosité des étoiles dans le ciel "éclat apparent". Selon une proposition faite par l'Américain Norman Pogson (1809-1891), l'éclat apparent des étoiles se mesure en "unités de magnitude": Chaque fois que la magnitude diminue de cinq unités, l'éclat augmente de 100 fois. On peut remarquer que l'échelle est inversée, c'est-à-dire que lorsque la magnitude augmente, l'éclat diminue et vice versa. Avec la convention de Pogson, à une différence de 1 unité de magnitude correspond un rapport d'environ 2,512 pour l'éclat; par exemple, une étoile de magnitude 4 a un éclat 2,512 fois plus grand qu'une étoile de magnitude 5, et elle brille 2,512 fois 2,512 (= 6,31) fois plus qu'une étoile de magnitude 6. L'éclat d'un

astre se mesure donc en unités et fractions de magnitude. Il est simple de trouver le rapport entre l'éclat de deux étoiles dont les magnitudes diffèrent d'un chiffre entier. A une différence de 2 unités de magnitude correspond un rapport de  $(2,512)^2 = 6,31$ ; à une différence de trois unités  $2,512 \cdot (2,512) \cdot (2,512) = 15,85$ ... On peut donc calculer qu'une étoile de magnitude 5,2 brille 6,31 fois plus qu'une étoile de magnitude 7,2. Une fois cette échelle établie, (que la différence de 5 en magnitude doit correspondre au rapport de 100 en éclat), il convenait de fixer la magnitude d'une étoile de référence, pour pouvoir en déduire celles de toutes les autres. Pour cela, on attribua la magnitude 2,12 à l'étoile Polaire. L'échelle des magnitudes présente des valeurs négatives : une étoile de magnitude -1 est 2,512 fois plus lumineuse qu'une étoile de magnitude 0. Les étoiles à magnitude négative sont au nombre de 4; la plus lumineuse de toutes est Sirius (-1,46). Vénus, qui, aux époques de plus grande intensité, resplendit à l'orient avant l'aube, a une magnitude qui atteint (-4,4); ce qui en fait l'astre le plus lumineux après le Soleil et la Lune. Jupiter et Mars atteignent respectivement les magnitudes de -2,6 et -2,0 la magnitude de Mercure atteint -0,1. Cependant, ces magnitudes ne disent rien sur la luminosité effective d'un astre ; une étoile ayant une magnitude plus grande qu'une autre apparaît simplement plus faible, mais peut-être émet-elle en fait plus de lumière, tout en étant beaucoup plus éloignée. Par exemple, Sirius, avec sa magnitude de -1,46, semble 4 fois plus lumineuse que Rigel, dont la

LE TOURBILLON - BULLETIN D'INFORMATION DU CLUB ASTRONOMIQUE M 51 DE DIVONNE-LES-BAINS

821, rue René-Vidart, 01220 DIVONNE-LES-BAINS ; Laurent BOURDIER, Rédacteur responsable.

Le Club est ouvert à toutes personnes intéressées par l'astronomie, qu'elles aient ou non des connaissances.

Site web : en préparation

# Dites-moi c'est quoi ?

magnitude est de +0,08. En réalité, Rigel se trouve à 800 a.l. de distance, et elle a une luminosité propre 2300 fois supérieure à celle de Sirius, laquelle ne se trouve qu'à 9 a.l. Pour cette raison, les magnitudes mesurées directement dans le ciel ou sur les clichés sont dites "apparentes".

L.B.

## Les naines, les géantes et les supergéantes de l'espace.

*A l'exception de la Lune et des planètes, tout point fixe dans le ciel est une étoile, c'est-à-dire une centrale nucléaire, et ces étoiles vont des naines aux supergéantes.*

## Les différents types d'étoiles.

### Les étoiles de la séquence principale

Au début du XX<sup>ème</sup> siècle, deux astronomes, le Danois Ejnar Hertzsprung et l'Américain Norris Russell, essayant de trouver un lien entre toutes les variétés d'étoiles, tracèrent le célèbre diagramme dit de Hertzsprung-Russell (HR) qui relie la luminosité de l'étoile à sa température de surface. La grande majorité des étoiles se situent dans ce diagramme sur une bande étroite, la séquence principale. Les étoiles de cette séquence, comme le Soleil, sont appelées naines, bien qu'un certain nombre d'entre elles soient vingt fois plus grandes et vingt mille fois plus lumineuses que le Soleil.

**Les naines rouges.** Dans la partie froide et peu lumineuse de la séquence principale les naines rouges forment la principale majorité des étoiles. Plus petites que le Soleil, elles consomment peu de combustibles, ce qui leur permet de vivre des dizaines de milliards d'années. Parmi elles, figurent Proxima Centauri, l'étoile la plus proche de

la Terre.

**Les naines blanches.** Plus petites que les naines rouges, elles ont une taille voisine de celle de la Terre. ce sont des étoiles qui ont fini de brûler leur combustible.

**Les géantes rouges.** Les étoiles les plus nombreuses, après celle de la séquence principale. Elles ont la même température surface que les naines rouges, mais un diamètre bien plus grand, et une luminosité plus grande. Ces étoiles pourraient englober toutes les planètes du système solaire.

**Les supergéantes.** Au sommet du diagramme HR, on trouve des étoiles supergéantes, beaucoup moins nombreuses. Bételgeuse, située dans Orion, est à environ 1000 millions de km. Toujours dans Orion, Rigel, une supergéante bleue, est, elle, dix fois plus petite que Bételgeuse.

H.L.

\*\*\*

## RELATIF, MOI ?

### Equation

5761 = 1421 = 209 = ?  
Si vous avez répondu 2001, c'est gagné ! En effet, si notre calendrier grégorien marque le début du III<sup>e</sup> millénaire, le système hébraïque en est au 6<sup>e</sup>, l'islamique au 2<sup>e</sup>, le républicain au 1<sup>e</sup>, etc. Le temps conventionnel du calendrier n'a pas de valeur universelle. C'est le mythe créateur ou l'histoire de chaque civilisation qui détermine le commencement de son ère. La mesure du temps est le reflet de l'identité culturelle. Bonne année du serpent à tous et n'oublions pas que l'ère chrétienne concerne seulement un tiers des terriens.

C.G.

## En direct de M 51

● L'assemblée générale de l'association a été fixée au vendredi 9 février à 19h.30 à la salle des associations. Merci de noter cette date dans votre agenda.

● Deux postes du bureau sont à repouvoir : celui de trésorier et celui de secrétaire. Toutes les bonnes volontés sont acceptées...

● Les réunions avec les enfants se poursuivent chaque mois. Le projet en cours : réaliser un "sentier des planètes" qui serait installé au bord du lac de Divonne. Le concours de la Municipalité sera sollicité. La première réunion avec les "juniors" a été consacrée à la recherche des informations de base pour chacune des neuf planètes et du Soleil.

● Les cadrans-solaires confectionnés par les enfants devraient être exposé à la mairie dans un proche avenir ! (Enfin...)

● Une visite de nos "confrères" astronomes de l'A.A.A. (Association Astronomique de l'Ain) à Bourg-en-Bresse est programmée pour le mois de septembre 2001. Nous nous réjouissons de les recevoir.

● Le bureau souhaite intensifier ses contacts avec les clubs proches de Divonne, à savoir à Confignon (Genève) et Thonon-les-Bains. Nous en reparlerons.

● Le Président et son bureau tiennent à remercier MM. Pierre Kerhervé et Roger Valbuena, démissionnaires, respectivement Trésorier et Secrétaire-adjoint, de leur engagement vis-à-vis du Club.

● Nous lançons un appel à tous afin qu'ils fassent connaître M51 dans leur entourage. Plus il y aura de membres et plus le Club pourra avancer. Il existe un petit dépliant de présentation. N'hésitez pas à en demander quelques exemplaires.

● Les parents qui le souhaitent peuvent naturellement "représenter" leur(s) enfant(s) à l'assemblée générale. Nous les remercions d'ores et déjà de participer à nos débats qui ne dureront guère plus qu'une (petite) heure !

● Encore excellente année à tous et au plaisir de vous voir nombreux durant l'année.

M.A.S.

# CETTE PAGE EST POUR VOUS, LES ENFANTS

## JE PESE COMBIEN ?

Puisque tu es sur la Terre, tu sais probablement ce qu'est un kilo. Tu sais aussi combien tu pèses, à condition, bien sûr, de posséder une balance. Alors, selon ton âge, ta taille, et plein d'autres choses, ton poids va se situer entre 30 et 40 kilos.

Mais, t'es-tu déjà demandé quel pouvait être ton poids sur les autres planètes et sur la Lune. Le même que sur la Terre ? Plus que sur la Terre ? Moins que sur la Terre ? Et de quoi dépend le poids ?

Sur notre bonne vieille Terre, il y a été décidé, par convention, c'est-à-dire par une décision d'une conférence internationale, qu'un kilo correspondait à 1 dm<sup>3</sup> d'eau, soit un litre, à 4 degrés C. (Il existe un kilo étalon - c'est-à-dire le seul qui corresponde vraiment à la définition ci-dessus - qui a été fabriqué dans un alliage de platine et d'iridium et qui est conservé au pavillon de Breteuil à Sèvres. Il correspond, à trois millièmes près, au litre d'eau à 4°.

## ET SUR LA LUNE ?...

Comme la lune est plus petite que la Terre et que sa masse - c'est-à-dire sa quantité de matière - est plus petite que celle de la Terre, on peut dire que le kilo lunaire est plus léger que le kilo terrestre ! Le "kilo" lunaire est six fois plus léger que sur Terre.

Donc, si tu pèses 60 kilos sur la Terre, sur la Lune tu ne pèseras plus que 10 kilos ! C'est la raison pour laquelle les astronautes qui ont débarqué sur la Lune portaient des chaussures avec des semelles de plomb, pour ne pas sauter trop haut !

## TOUT LE CONTRAIRE SUR JUPITER !

Si tu pouvais te poser sur la surface de Jupiter, tu constaterais bien vite que tes déplacements seraient extrêmement difficiles, que tes jambes seraient très lourdes ! En effet, la masse de Jupiter (sa quantité de matière) est beaucoup plus importante que celle de la Terre. Le kilo jovien (jovien signifie "qui est originaire de Jupiter") pèse, en gros, 2,64 kg terrestre ! Donc, une personne pesant 60 kg sur Terre "pèsera" presque 160 kg sur Jupiter ! Mais n'en conclue pas que tu es trop gros sur Terre et qu'il faut maigrir, à moins que ton médecin te l'ait demandé !

Enfin, tu peux "t'amuser" à chercher - dans un bon livre d'astrophysique ce que vaut un kg sur toutes les autres planètes. Bonne chance !

C'est notre cher Isaac Newton qui est à l'origine de tout cela. C'est lui qui nous a donné la fameuse loi de la gravitation universelle.

## LA LUNE PARAÎT TOUJOURS PLUS GROSSE QUAND ELLE SE LEVE ! VRAI OU FAUX ?

Il y a beaucoup d'adultes qui soutiendront que la lune paraît beaucoup plus grosse lorsqu'elle est basse à l'horizon que lorsqu'elle est au zénith (zénith signifie, en gros, juste au dessus de ta tête, en parlant de la voûte céleste).

Et bien tu pourras leur dire qu'ils se trompent. En effet, il s'agit simplement d'un effet d'optique. La Lune ne change pas de diamètre apparent et en fait c'est notre cerveau qui nous joue des tours. Pour en avoir la certitude, prends un tube de carton et regarde la lune à travers ce tube. Tu t'apercevras bien vite qu'elle reprend sa taille habituelle quelle que soit son place dans le ciel !

Avec cette expérience, tu verras aussi que certains adultes, parfois, n'aiment pas avoir tort. Mais cela, c'est une autre histoire.

M.A.S.