

LE TOURBILLON

Avril 2005

No 33

DITES-MOI,

C'EST QUOI...

... une horloge atomique ?

Les horloges atomiques, c'est un peu comme les ordinateurs : plus le temps passe et plus leur taille diminue. Les enfants d'aujourd'hui se demandent, quand vous affirmez que les premiers ordinateurs occupaient la moitié d'une pièce, si "c'est du lard ou du cochon".

une affaire d'oscillations

Dans une horloge "normale", le balancier va donner le rythme : un coup par seconde. Mais à cette "vitesse", la précision n'est pas forcément au rendez-vous ! Imaginons alors un mouvement de même nature mais qui oscille plus rapidement. On crée alors les horloges à quartz qui oscillent (**voir ce mot dans le petit Larousse**) environ 100.000 fois par seconde d'où une précision accrue par rapport aux horloges anciennes.

Encore quelques zéros

Une horloge atomique est 100 millions de fois (vous avez bien lu !...) plus précise qu'une horloge à quartz. Mais elle prend nettement plus de place qu'une montre-bracelet. Et dans une horloge atomique, c'est l'oscillation des atomes que l'on observe. Cette oscillation est très régulière. Et quelques procédés techniques plus loin, on peut lire l'heure !

La miniaturisation (*) viendra d'un élément chimique appelé le Rubidium. On va l'enfermer dans une minuscule capsule de verre avec un gaz inerte (comme l'argon, par ex.) puis à l'aide d'un rayon laser de couleur bien définie, on va "exciter" les atomes de rubidium qui vont changer de place puis revenir à leur place d'origine. C'est la base de l'horloge. Et ça marche ! MAS

VU D'EN HAUT

"Victimes" de notre succès ?

Il y a quelques années, seuls votre président et son vice-président s'occupaient des enfants le vendredi. Il faut dire qu'ils étaient moins nombreux, mais tout aussi passionnés. Et puis, grâce au "bouche à oreille, les inscriptions de "juniors" ont augmenté : au point que deux personnes ne peuvent plus faire face toutes seules. Qu'à cela ne tienne, de nouvelles bonnes volontés sont arrivées ; elles se sont investies ; elles en ont parlé autour d'elles. Résultat : de nouveaux enfants se sont inscrits. Ils sont actuellement une vingtaine à s'initier à l'astronomie et à la physique. Il fallait les voir, le mois dernier, gonfler des ballons à l'hélium et réaliser quelques expériences. Et si tous ces jeunes enfants peuvent venir, c'est grâce à tous les adultes du club qui donnent un peu de leur temps pour que vive M51 de Divonne. Qu'ils en soient sincèrement remerciés. Sans eux, pas de formation et pas de relève assurée à long terme !

Le président

ILLUSTRE, ET POURTANT INCONNU

Charles-Edouard GUILLAUME
1861 - 1938

Il est des noms que tout le monde connaît, il en est d'autres que tous ignorent ! Einstein appartient à la première catégorie, Guillaume à la deuxième... Il a pourtant été Prix Nobel de physique en 1920, excusez du peu. Natif de Fleurier, dans le Jura suisse, Guillaume, issu d'une famille d'horlogers français qui avait fui la Révolution de 1789, est né en Suisse parce que son père, venant de Londres, s'y était établi avant lui. A cette époque, le canton de Neuchâtel était en quelque sorte la Mecque de l'horlogerie. Mais le jeune Charles-Edouard décide de devenir physicien. Il fait ses classes à Neuchâtel, puis à l'EPFZ de Zurich. Bientôt il retourne en France et devient employé du Bureau International des Poids et Mesures de Sèvres en 1883. Très vite Guillaume se penche sur la question de la dilatation et de la contraction des métaux dues à la chaleur ou au froid. Chargé par le BIPM de trouver un alliage plus performant que celui du platine et de l'iridium, au demeurant fort coûteux, Guillaume va "plancher" pendant 5 ans et se dirige finalement vers un alliage de fer et de nickel : 36 % de nickel et le reste de fer. Résultat : pratiquement aucune dilatation. Guillaume affina ses travaux en ajoutant d'autres métaux à son alliage (appelé Invar) et arriva à un produit qui ne se dilate pas et dont l'élasticité est également invariable. Sans Guillaume, votre montre serait moins précise que le Soleil. De nombreux produits n'existeraient peut-être pas sans l'apport majeur de Guillaume. Mais qui se soucie encore du spiral de sa montre ?... MAS

LE TOURBILLON - BULLETIN DU CLUB M 51 DE DIVONNE-LES-BAINS

821, rue René-Vidart, 01220 DIVONNE-LES-BAINS ; Michel SOMMER, Rédacteur responsable.

Le Club est ouvert à toutes personnes intéressées par l'astronomie.

Observatoire au chemin de Longuève - 01220 DIVONNE-LES-BAINS - www.cc-pays-de-gex.fr/assoc/

Alors, quoi de neuf ?

un "magnétar" a explosé

Au lendemain du tsunami du 26 décembre dernier, la Voie lactée a cru devoir "surenchérir" : une étoile à neutrons particulière - un magnétar - arrosait la terre d'une violente bouffée d'énergie ; en fait la plus puissante jamais enregistrée dans la Voie lactée. La puissance fut telle que les détecteurs de rayons gamma de nombreux satellites furent saturés. Mieux (ou pire ?) cette pluie de photons très énergétiques a échauffé l'ionosphère au point d'interrompre certaines émissions radio ! D'habitude, ces explosions proviennent de galaxies plus ou moins lointaines. Cette fois, c'est "seulement" 50.000 années-lumière. Si l'étoile à neutrons qui nous a envoyé son puissant souffle avait été située à 10 années-lumières, l'énergie délivrée "aurait sévèrement endommagé notre atmosphère et peut-être déclenché une extinction massive", selon un spécialiste de Harvard. Cette étoile à neutrons, longtemps considérée comme capable d'émettre des rayonnements gamma de faible énergie, est finalement supposée posséder un champ magnétique 100 fois supérieur à la moyenne. Ces gigantesques explosions seraient provoquées par des déchirures à la surface des ces étoiles à neutrons. Pour pouvoir mieux comprendre le pourquoi du comment, il faudrait de que nouvelles explosions de produisent. Malheureusement ces événements sont rarissimes. La Voie lactée ne compte qu'une douzaine de magnétars dont cinq seulement capables d'émettre ce type de rayonnements.

Problème supplémentaire

Il y a encore un problème supplémentaire : selon Jacques Paul, spécialiste de la question à

Saclay, "la phase pendant laquelle les magnétars provoquent des éruptions ne peut excéder quelques milliers d'années, ce qui est très court".(*)

Pour que ces flashes gamma se produisent, il faut une conjonction entre la vitesse de rotation rapide de l'étoile à neutrons et l'intensité de son champ magnétique. Il faut savoir cependant que le champ magnétique ralentit très sensiblement la vitesse de rotation de l'astre. Il en résulte qu'après quelques milliers d'années, la vitesse est insuffisante pour produire des sursauts gamma !

Le phénomène du 27 décembre dernier fut donc quelque chose de très exceptionnel.

(*) Ciel et Espace, avril 2005, p.31

Etoile à neutrons

Une étoile à neutrons est un astre ultradense issu de l'explosion d'une étoile massive en supernova. Typiquement elle mesure moins de 20 km de diamètre pour une masse qui peut approcher trois fois celle du Soleil

(C+E, avril 2005, p. 29)

La masse

Il s'agit de la quantité de matière contenue dans un corps matériel.

(Dictionnaire de l'astronomie et de l'espace, Larousse, p. 286)

Année-lumière

Distance parcourue par la lumière en une année, soit 40.000 milliards de km.

L'explosion observée le 27.12.04 s'est donc produite il y a 50.000 ans, puisque le magnétar se situe à 50.000 années-lumière de notre système solaire !

En direct de M 51

☺ Le 5 mars dernier, le Club astronomique de Divonne a eu le plaisir d'accueillir des spécialistes du CERN - Mme Paola Catapano et M. Dominique Bertola - qui ont présenté une partie théorique sur la matière et quelques expériences réalisées avec de l'azote liquide et une "chambre à brouillard". Cette réunion était ouverte à tous et ce sont environ 70 personnes de Divonne et d'ailleurs qui sont venues assister à cette présentation passionnante. Merci aux deux présentateurs. (Paola est également membre du Club M51 !)

☺ L'assemblée générale du club a eu lieu le vendredi 4 février dernier en présence de trois membres du comité et de...3 membres de l'association. Les statuts ne prévoyant aucun quorum, les décisions prises sont donc valables. Il a notamment été décidé que les cotisations seraient dues pour une année civile commençant en janvier et finissant en décembre. Pour les nouveaux arrivants en cours d'année, un tarif dégressif a été adopté, en fonction du mois d'arrivée.

Le nouveau comité se compose de la manière suivante :
Président : Michel SOMMER
Vice-Présidente : Michelle CADUFF
Trésorière: Adelheid WEINGARTEN
Secrétaire : Monique TRAGUET

☺ Le 2 mai prochain, M51 sera présent au Microcosm du CERN pour participer aux "Lundis découvertes" pour le grand public. A cette occasion, nous aurons notre table et nous demanderons aux enfants de confectionner un "disque de Newton". De 19h.30 à 21h., à l'entrée du Microcosme. Venez nombreux.

☺ La nuit des étoiles, organisée par l'AFA, aura lieu les 11, 12 et 13 août prochain. Nous y reviendrons.

MAS