L'an 2000 sera-t-il une année bissextile?

Autor(en): **de Reyff, Ch.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **41 (1983)**

Heft 194

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899221

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

mit einem sehr dünnen Kupferdraht ausgelegt ist. Bei jeder vorbestimmten Teleskop-Position ist eine Einspeisung vorgesehen. Dieser Hohlleiter hat sehr geringe Übertragungsverluste (1,4 dB/km bei 50 GHz) und arbeitet zudem mit einer sehr grossen Bandbreite. Durch ihn geschieht der gesamte elektronische Informationsaustausch zwischen allen Teleskopen und dem zentralen Computer. Steuer- und Befehlssignale zum Richten und Nachführen der Teleskope gehen auswärts, zusammen mit den lokalen Oszillatorsignalen. Die durch die Teleskope empfangenen Radiosignale werden im gleichen Hohlleiter zum zentralen Computer geschickt, zusammen mit den Überwachungssignalen, die den Zustand jedes Teleskopes und seiner Elektronik melden.

Im zentralen Steuerraum, wo alle drei Hohlleiter einmünden, stehen zwei verschiedene Grossrechnersysteme. Der Astronom speichert die Befehle für sein Beobachtungsprogramm im «synchronen» Rechner, der dann die Beobachtungen ausführt, von der Bedienungsperson des VLA an einem Terminal überwacht und gesteuert. Der «synchrone» Rechner steuert die Teleskope und das elektronische System während der ganzen Beobachtung, überwacht ununterbrochen die Funktion des ganzen VLA und bearbeitet die ankommenden Daten vom Empfangssystem teilweise vor. Er gibt diese dann dem «asynchronen» Rechner weiter, einem leistungsfähigen Grossrechner, der die vielen komplizierten mathematischen Manipulationen ausführt und ein geeignetes Bild erzeugt. Dieses Bild, z.B. in Form von Höhenkurven oder in Form von «Falschfarben», ist auf einem zweiten Terminal abrufbar, so dass der Astronom jederzeit Einblick in die Resultate hat und nötigenfalls eingreifen und sein Programm ändern kann.

An einem dritten Terminal werden die Resultate der Überwachung der Funktionsweise der Anlage überwacht: Richtung der Teleskope, Temperaturen, Ströme u.s.w. Stellt der Rechner Abweichungen von den Sollwerten fest, die die vorgeschriebenen Toleranzen überschreiten, werden sie am Bildschirm angezeigt, je nach Wichtigkeit und Gefährlichkeit in verschiedenen Farben. So hat man jederzeit einen Überblick über die gesamte Anlage.

5. Erfolge des VLA

Obwohl das VLA erst seit zwei Jahren fertiggestellt ist, arbeitet es teilweise schon seit 1977. Diese frühen wissenschaftlichen Beobachtungen waren sehr wichtig für den Fortschritt des gesamten Projektes, denn sie erlaubten eine eingehende Prüfung der Teleskope, der Elektronik und der Computer-Programme. Dadurch konnten Fehler behoben und Verbesserungen des Konzeptes angebracht werden.

Man beobachtet mit dem VLA nicht nur weit entfernte extragalaktische Objekte, sondern auch Körper des Sonnensystems, sogar die Sonne selber. Das VLA wird überall dort eingesetzt, wo das grosse Auflösungsvermögen nötig ist. Es ist 24 Stunden pro Tag im Einsatz und wird nur selten durch das Wetter behindert, so dass dauernd Gruppen von vier bis fünf Astronomen bereitstehen müssen, um sich rasch ablösen zu können. So können im Laufe eines Jahres mehrere hundert Astronomen aus aller Welt am VLA arbeiten.

Die folgenden Abbildungen, die uns vom National Radio Astronomy Observatory in Charlottesville, Virginia, freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden, geben einen Überblick über einige mit dem VLA durchgeführten Untersuchungen. Darin wird die Stärke der Strahlung mit Farben bezeichnet. («Falschfarben»), rot für die stärkste und blau für die schwächste Strahlung.

1) Very Large Array. Herausgegeben vom NRAO.
Information about the NRAO's VLA Telescope Program. Herausgegeben vom NRAO.
Sky and Telescope, Juni 1975, Seiten 344–351.
Sky and Telescope, Dezember 1980, Seiten 472–473.
dtv-Atlas zur Astronomie
Meyers Handbuch über das Weltall.

Adresse des Autors:
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern.

L'an 2000 sera-t-il une année bissextile?

CH. DE REYFF

Der Autor legt dar, dass mit der Schaltjahr-Regel des gregorianischen Kalenders im Jahre 10 000 wieder eine Differenz von ungefähr 3 Tagen bestehen wird. Er schlägt daher vor, dass die Jahre 2000, 6000 und 10 000 keine Schaltjahre sein sollten.

La question peut paraître oiseuse non seulement pour chaque astronome amateur, mais aussi pour tout un chacun. En effet qui ne sait depuis l'école primaire que les années dont le numéro d'ordre est exactement divisible par quatre sont bissextiles? On sait par contre moins qu'une telle façon de procéder conduit à l'année dite julienne, mise au point par l'astronome égyptien Sosigène pour permettre à Jules César de remettre de l'ordre dans le calendrier romain en l'an 45 avant Jésus-Christ. Tout le monde peut faire le calcul rapide que l'*année julienne* moyenne vaut ainsi exactement 365 jours et 6 heures, soit 365,25 jours, le quart de jour étant retenu jusqu'à chaque quatrième année comptant alors 366 jours.

Les astronomes amateurs savent aussi que, parmi les différentes années astronomiques, on ne retient pas l'*année sidérale* comme base d'un calendrier, mais l'*année tropique* qui tient compte de la précession des équinoxes. L'année tropique est ainsi plus courte de 20 minutes et 23 secondes que l'année sidérale. La raison de ce choix est bien évident; sans cela les saisons avanceraient dans l'année et, à raison de 20 minutes par an, elles feraient le tour de l'année en près de 26 000 ans! Cette période peut paraître très longue. Mais chacun sait quelle correction il faut apporter pour l'observation à partir d'une carte céleste basée sur l'année 1950,0. On compte une correction d'environ 50,2564″ (secondes d'arc) par an.

En 1983 cela donne déjà près de 28′ (minutes d'arc) de correction à apporter à la lecture d'une carte céleste d'il y a 33 ans.

Revenons à l'année julienne. Comparée à l'année tropique de 365 jours 5 heures 48 minutes et presque 46 secondes, l'année julienne de 365 jours et 6 heures exactement excède la durée exacte de 11 minutes et presque 14 secondes. En année et fraction d'année, l'année tropique vaut exactement aujourd'hui 365,242198781 jours (elle décroît; en 1582: 365,242220 jours). Arrondissons pour la commodité à 365,24220 jours à moins d'un cent millième de jours près, exactement $1{,}219 \cdot 10^{-6}$ jour près, ce qui représente 1/10 de seconde d'erreur d'arrondi, exactement 0,1053216 seconde. L'écart entre les deux «années» est de 0,0078 jour; c'est dire qu'en dix ans l'écart est de 0,078 jour, soit 1 heure 52 minutes et 19 secondes 2/10, en cent ans l'écart atteint 18 heures 43 minutes et 12 secondes et en quatre cents ans atteint 3 jours 2 heures 52 minutes et 48 secondes. En mille ans il y a plus d'une semaine d'écart, exactement 7 jours 19 heures et 12 minutes. En dix mille ans on atteint plus de deux mois et demi d'écart avec 78 jours et 17 minutes et 33,216 secondes pour être précis.

De l'an −45 à l'an 1582, l'équinoxe de printemps passe du 25 mars, date fixée par Sosigène, au 11 mars. Même la date du 21 mars, fixée entre temps par le Concile de Nicée (325) comme date d'équinoxe déterminante dans le calcul du jour de Pâques, était dépassée de dix jours en cette année 1582. C'est cette année-là que se fit la réforme grégorienne du calendrier. Pour récupérer ces dix jours perdus, puisque le calendrier julien est trop long, on sauta dix jours du jeudi 4 octobre au vendredi 15 octobre 1582, sous l'autorité du Pape Grégoire XIII. En France, Henri III décida le changement du dimanche 9 décembre au lundi 20 décembre 1582.

Mais cette brutale correction n'était pas suffisante. Si l'on voulait éviter qu'un nouvel écart sensible ne se crée, il fallait imposer quelques corrections régulières sans à-coups. La *réforme grégorienne* consiste en une année moyenne de 365 jours, 5 heures, 49 minutes et 12 secondes, soit 365,2425 jours. L'écart avec l'année tropique se ramenait ainsi de 11 minutes et près de 14 secondes (= 0,0078 jour) à seulement 26 secondes (0,00030 jour) aujourd'hui; en 1582 (0,00028 jour) soit 24 secondes. On compléta de la façon suivante la règle des années bissextiles: les années séculaires non divisibles exactement par 400, ou dont le numéro d'ordre séculaire n'est pas divisible exactement par 4, *ne sont pas bissextiles:* ainsi 1700, 1800 et 1900 n'ont pas été bissextiles, sauf dans le calendrier liturgique orthodoxe qui a conservé l'année julienne et dont l'écart avec le «nôtre» s'est encore accru de trois jours pour atteindre depuis le 1er mars 1900 13 jours de retard. (Ainsi la fête de Noël orthodoxe, le 25 décembre «julien», tombe-t-elle le 6 janvier «grégorien», jour de l'Epiphanie. Cet écart sera de 14 jours dès le 1er mars 2100 avec le calendrier grégorien actuel et ira croissant chaque siècle). On supprime de cette façon trois années bissextiles par 400 ans, récupérant les quelque trois jours de trop que comptait l'année julienne pour ce même laps de temps par rapport à l'année tropique. Cette année grégorienne supprime 7 jours et demi par millénaire et 75 jours par dix mille ans. L'écart restant avec l'exacte année tropique n'est plus que de 3 jours au lieu des 78 jours qu'atteindra le calendrier julien.

C'est ici que se pose la question soulevée par le titre de cet article. Il serait élégant, sinon utile, de récupérer aussi ces jours sans accroc, nous voulons dire sans devoir faire un saut brusque de trois jours vers l'an 10 000..., comme on a dû en faire un de dix jours en 1582. Il suffit de répartir ces trois jours à rayer du calendrier sur trois années bissextiles à supprimer durant 10 000 ans. La *règle* de l'année bissextile pourrait ainsi être complétée: ne sont pas bissextiles les années millénaires non divisibles exactement par 4000, ou bien dont le millésime (numéro d'ordre millénaire) n'est pas exactement divisible par 4.

En bref, avec la règle julienne seule, toutes les années séculaires et millénaires sont bissextiles, on accumule alors un écart de 78 jours en 10 000 ans; il y a alors cent années séculaires, dont dix millénaires, toutes bissextiles. Avec la règle grégorienne, les années bissextiles séculaires n'ont plus lieu que tous les 400 ans seulement. Sur les cent années séculaires, 75 deviennent normales, seules 25 sont bissextiles, l'écart passe de 78 jours à 3 jours. Avec la nouvelle règle, en plus des années 3 000, 5 000, 7 000 et 9 000 déjà non bissextiles par la règle grégorienne, il suffit, ou suffirait, d'ajouter les années *2 000,* 6 000 et 10 000, non divisibles par quatre dans leur millésime, comme *années non-bissextiles.* Seules les années 4 000 et 8 000 seront bissextiles en tant qu'années millénaires.

En conclusion, selon le calendrier julien et selon le calendrier grégorien en vigueur actuellement, l'an 2 000 sera bissextile. Ce n'est pas le cas selon la nouvelle règle qui est exacte à moins d'un cent millième de jours près par an; l'écart du calendrier nouveau avec l'année tropique devrait avoisiner 17 minutes 33 secondes et 216 millièmes de seconde en l'an 10 000... Deux raisons nous poussent à rester modestes pourtant: le fait que l'année tropique est décroissante pourra amener cet écart à être bien plus important (environ 5 à 6 jours au lieu de 3 jours), d'une part, et, d'autre part, à l'échelle d'une vie humaine, même le calendrier julien est satisfaisant, alors que le calendrier grégorien est suffisant à l'échelle, disons, d'une civilisation. Il reste cependant à souhaiter que l'Union Internationale des Astronomes (I.U.A.) propose cette nouvelle correction du calendrier pour être en accord avec la précision moderne des données astronomiques.

Adresse de l'auteur:
Christophe de Reyff, Avenue Floréal 18, 1006 Lausanne.