

XXIIIrd General Assembly

Kyoto, Japan

1997

XXIIIe Assemblée Générale

Kyoto, Japon

1997

Resolution No. A1
Protection of the night sky
Protection du ciel nocturne

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly,

Considering that

proposals have been made repeatedly to place luminous objects in orbit around the earth to carry messages of various kind and that the implementation of such proposals would have deleterious effects on astronomical observations,

and that

the night sky is the heritage of all humanity, which should therefore be preserved untouched,

Requests the President

to take steps with the appropriate authorities to ensure that the night sky receive no less protection than has been given to the world heritage sites on earth.

La XXIIIe Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale.

Considérant

que des propositions ont été faites de façon répétée afin de mettre sur orbite terrestre des objets lumineux véhiculant des messages de diverse nature et que la réalisation de tels projets aurait des effets nuisibles sur les observations astronomiques,

et que

le ciel nocturne est un héritage de l'Humanité qui doit, en tant que tel, demeurer intact

demande à son Président

de prendre toutes mesures avec les autorités compétentes de façon que le ciel nocturne ne soit pas moins protégé que les sites du Patrimoine Commun de l'Humanité.

Resolution No. A2

Proposals for registering a new acronym

Propositions pour l'enregistrement de nouveaux acronymes

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly,

Recognizing

the many benefits that would follow from the clear and unambiguous identification of all astronomical objects outside the solar system to which reference is made in astronomical journals and other sources of data,

and noting

that the "Memorandum on Designations" (which accompanied Resolution C3 - New Delhi) presented the basic FORM for designations, namely:

acronym sequence (e.g. NGC 6334, PSR J1302-6350)

that since the "Memorandum on Designations" was issued in 1985, much progress has been made which includes:

the latest version, IAU Recommendations for Nomenclature, on the World Wide Web (WWW) with URL: <http://cdsweb.u-strasbg.fr/iau-spec.html>

and the on-line "Second Reference Dictionary of the Nomenclature of Celestial Objects" on the WWW with URL: <http://astro.u-strasbg.fr/cgi-bin/Dic>

and realizing

that much confusion still exists with duplicate acronyms and non-conforming designations appearing in the literature,

Acknowledges

the need for a voluntary registry of new acronyms where the entries are reviewed by the Task Group on Designations before publication to facilitate the discovery and elimination of potentially confusing and inadvertently non-conforming designations **BEFORE** they appear in print or in data archives,

that registering an acronym would be especially advantageous for large, on-going surveys where images and source lists may be produced in stages and/or may be published in electronic form **BEFORE** the final printed catalogue,

that registering the acronym ensures the availability of a suitable, unique acronym for the survey and that the proposed designation conforms to the IAU Recommendations,

Endorses

the continued development by members of the Task Group on Designations of the Experimental Acronym Registry which is now part of the on-line "Second Reference Dictionary",

and supports

the efforts of the Task Group to encourage authors, referees, and editors to use this new tool to help guarantee that designations in future papers conform to IAU recommendations.

La XXIII^e Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale.

Reconnaissant

les nombreux avantages qui découleraient d'une identification claire et sans ambiguïté de tous les objets astronomiques extérieurs au système solaire, nommés dans les revues astronomiques et autres sources de données,

et considérant

que le "Memorandum sur les désignations" (accompagnant la résolution C 3 prise à Delhi en 1985) a présenté la forme type pour les désignations, à savoir

séquence acronyme (par exemple NGC 6334, PSR J1302-6350),

que depuis que le "Memorandum sur les désignations" a été publié en 1985, beaucoup de progrès ont été réalisés, incluant:

la dernière version des recommandations de l'UAI pour la Nomenclature, sur le "World Wide Web" (WWW), à l'URL: <http://cdsweb.u-strasbg.fr/iau-spec.html>

et le "Deuxième Dictionnaire de référence sur la nomenclature des objets astronomiques" sur le WWW, à l'URL: <http://astro.u-strasbg.fr/cgi-bin/Dic>,

et se rendant compte

qu'il existe encore une certaine confusion avec des acronymes en double et des désignations non conformes dans la littérature,

reconnaît

le besoin pour un enregistrement spontané des nouveaux acronymes, avec un examen des entrées nouvelles par le groupe de travail sur les Désignations avant publication, pour faciliter la découverte et l'élimination des désignations non conformes ou potentiellement ambiguës AVANT qu'elles ne paraissent, imprimées ou dans des bases de données,

que l'enregistrement d'un acronyme serait particulièrement avantageux pour les grands relevés en cours, où les images et les listes d'objets peuvent être produits par étapes et/ou peuvent être publiés sous forme électronique AVANT le catalogue final imprimé,

que l'enregistrement de l'acronyme garantit la disponibilité d'un acronyme unique et adéquat pour le relevé et que la désignation proposée est conforme aux recommandations de l'UAI,

appuie

la poursuite de l'activité de l'enregistrement expérimental des acronymes par le groupe de travail sur les Désignations, dont le résultat est maintenant une partie du "Second Dictionnaire de Référence", accessible électroniquement,

et soutient

les efforts du Groupe de Travail pour encourager les auteurs, Comités de lecture et éditeurs à garantir que les désignations dans les publications à venir soient conformes aux recommandations de l'UAI.

Resolution No. A3

On the need for archiving astronomical data *Sur la nécessité d'archiver les données astronomiques*

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly,

Considering

the continuing important role of astronomical data from the past, including bibliographical information,

Considering

the phenomenal increase in these data,

Considering

the importance of their safeguarding and of their accessibility to the entire astronomical community,

Recommends

that the archiving of these data be an integral part of all major research projects and be taken into account by the editors of journals. The IAU recommends that astronomy archives be coded in the FITS format,

Supports

the continued maintenance of the Data Centers whose role in the distribution of information is of prime importance for astronomy, and supports their collaboration.

La XXIIIe Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale.

Considérant

l'importance permanente du rôle des données astronomiques du passé, y compris les informations bibliographiques,

Considérant

l'accroissement phénoménal du volume des données,

Considérant

l'importance de leur sauvegarde et de leur mise à disposition de la communauté astronomique,

Recommande

que l'archivage de ces données soit partie intégrale de tout projet de recherche majeur, et soit pris en considération par les éditeurs de revues,

et que les archives astronomiques soient codées en format FITS,

Soutient

la permanence du fonctionnement des Centres de Données, dont le rôle dans la distribution de l'information est de première importance pour l'astronomie ainsi que leur collaboration mutuelle.

Resolution No. A4

On the modification of dates values on fits software

Sur la modification des dates en format fits dans les logiciels

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly,

Recognizing

that the two-digit year numbers in the date values of keywords such as DATE-OBS='31/12/99' in FITS files will become ambiguous on the day 2000-01-01,

and noting

that the IAU FITS Working Group has adopted new rules for DATExxxx value strings which specify that the previous convention applies only to dates in the range 1900-1999 and that the new convention DATE-OBS='1999-12-31' is to be used in data interchange and in data archives beginning 1998-01-01,

Urges all IAU members

to ensure that their FITS writing and reading software is modified before 1998-01-01 to support both the new convention and the old convention, in accordance with the rules specified by the IAU FITS Working Group.

La XXIIIe Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale,

Constatant

que les nombres à deux chiffres dans la valeur de la date des mots clefs tels que DATE-OBS='31/12/99' dans les fichiers FITS vont devenir ambigus à partir de la date 2000-01-01,

et notant

que le groupe de travail IAU FITS a adopté de nouvelles règles pour les chaînes de valeur DATExxxx, qui spécifient que la précédente convention s'applique seulement aux dates dans l'intervalle 1900-1999 et que la nouvelle convention DATE-OBS='1999-12-31' doit être utilisée dans l'échange de données et dans les archives à commencer en 1998-01-01,

Demande à tous ses membres

de s'assurer que leur logiciel d'écriture et de lecture FITS est modifié avant 1998-01-01 pour accepter concouremment la nouvelle et l'ancienne conventions, en accord avec les règles spécifié par le groupe de travail IAU FITS.

Resolution No. B1
On the use of julian dates
Sur l'utilisation des dates juliennes

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly,

recognizing

- a. the need for a system of continuous dating for the purpose of analyzing time-varying astronomical data, and
- b. that both Julian Dates and Modified Julian Dates have been employed for this purpose in astronomy, geodesy, and geophysics.

recommends

- a. that Julian Date (as defined in the appendix) be used to record the instants of the occurrences of astronomical phenomena,
- b. that for those cases where it is convenient to employ a day beginning at midnight, the Modified Julian Date (equivalent to the Julian Date minus 2 400 000.5) be used, and
- c. that where there is any possibility of doubt regarding the usage of Modified Julian Date, care be exercised to state its definition specifically,
- d. that, in all languages, Julian Date be abbreviated by "JD" and Modified Julian Date be abbreviated by "MJD".

APPENDIX. PROPOSED DEFINITIONS

The following definitions are recommended

1. *Julian day number (JDN)*

The Julian day number associated with the solar day is the number assigned to a day in a continuous count of days beginning with the Julian day number 0 assigned to the day starting at Greenwich mean noon on 1 January 4713 BC, Julian proleptic calendar -4712.

2. *Julian Date (JD)*

The Julian Date (JD) of any instant is the Julian day number for the preceding noon plus the fraction of the day since that instant. A Julian Date begins at 12h 0m 0s UT and is composed of 86400 seconds. To determine time intervals in a uniform time system it is necessary to express the JD in a uniform time scale. For that purpose it is recommended that JD be specified as SI seconds in Terrestrial Time (TT) where the length of day is 86,400 SI seconds.

In some cases it may be necessary to specify Julian Date using a different time scale. (See Seidelmann, 1992, for an explanation of the various time scales in use). The time scale used should be indicated when required such as JD(UT1). It should be noted that time intervals calculated from differences of Julian Dates specified in non-uniform time scales, such as UTC, may need to be corrected for changes in time scales (e.g. leap seconds).

An instant in time known in UTC can be converted to Terrestrial Time if such precision is required. Values of TT-UT are available using tables in McCarthy and Babcock (1986) and Stephenson and Morrison (1984, 1995). Table 1 provides the difference between TAI and UTC from 1961 through 1 January 1996. The difference between TT and UTC can be calculated knowing that $TT = TAI + 32.184s$. The Annual Reports of the International Earth Rotation Service should be consulted for dates after 1996. The data of Table 1 are also available electronically at

<http://hpiers.obspm.fr> or <ftp://hpiers.obspm.fr/iers/bal/bulc/TC-TAI>

or at <http://maia.usno.navy.mil> or at <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/tai-utc.dat>.

La XXIIIème Générale Assemblée de l'Union Astronomique Internationale

reconnaissant

- a. le besoin d'un système de datation continue pour l'analyse des données astronomiques dépendant du Temps,

RESOLUTIONS OF THE GENERAL ASSEMBLY

- b. que la date julienne et la date julienne modifiée ont, toutes deux, été employées dans ce dessein, en astronomie, en géodésie et en géophysique

recommande

- a. que la date julienne (telle que définie dans l'appendice) soit utilisée pour enregistrer les moments où se produisent les phénomènes astronomiques
- b. que dans les cas où il est commode d'employer des jours commençant à 0h, on emploie la date julienne modifiée (équivalente à la date julienne moins 2 400 000,5 jours).
- c. que, dans le cas où il pourrait y avoir doute sur l'emploi de la date julienne modifiée, on prenne soin d'en rappeler la définition.
- d. que, quelle que soit la langue utilisée, l'abréviation pour date julienne soit "JD" et l'abréviation pour date julienne modifiée soit "MJD".

APPENDICE, DEFINITIONS PROPOSEES

1. Numéro du jour Julien (JDN)

Le numéro du jour Julien est le numéro assigné au jour considéré, dans une numérotation continue partant du jour Julien zéro, affecté au jour commençant à midi moyen à Greenwich, le 1er janvier 4713 avant Jésus-Christ, calendrier julien proleptique (-4712).

2. Date julienne (JD)

La date julienne (JD) à un instant quelconque est le numéro du jour Julien du midi précédent plus la fraction de jour depuis cet instant. La date julienne commence à 12h 0m 0s et est composée de 86400 secondes. Pour déterminer des intervalles de temps dans un système de temps uniforme, il est nécessaire d'exprimer la date julienne dans une échelle de temps uniforme. Il est recommandé pour cela de spécifier la JD en temps terrestre (TT), où la longueur du jour est de 86400s SI.

Dans certains cas il est nécessaire de spécifier la date julienne à partir d'autres échelles de Temps (cf. Seidelmann 1992, pour des explications sur les différentes échelles de temps en usage). L'échelle de temps utilisé devrait être indiquée, en cas de besoin, sous la forme JD (UT1). A noter que les intervalles de temps, calculés par différence de deux dates juliennes spécifiées dans des échelles de temps non uniformes, comme UTC, peuvent nécessiter des corrections pour des changements dans les échelles de temps (par exemple des secondes intercalaires).

Un instant connu dans l'échelle de temps UTC peut être converti en temps terrestre si une telle précision est requise. Les valeurs de TT-UTC sont disponibles dans les tables de McCarthy et Babcock (1986) et Stephenson et Morrison (1984, 1995). La table 1 donne les différences TAI (temps atomique international) et UTC de 1961 jusqu'au 1er janvier 1996. La différence entre TT et UTC peut être calculée sachant que $TT = TAI + 32,184s$. Les rapports annuels du Service International de la Rotation de la Terre pourront être consultés pour les dates postérieures à 1996. Les données de la table 1 sont aussi disponibles électroniquement à:

<http://hpiers.obspm.fr> or <ftp://hpiers.obspm.fr/iers/bal/bulc/TC-TAI>

ou à <http://maia.usno.navy.mil> ou à <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/tai-utc.dat>.

TABLE 1

Difference between the TAI and UTC time scales.
 TT-UTC can be calculated by adding 32.184s to TAI-UTC.

1961 Jan 1	= JD 2 437 300.5	TAI-UTC = 1.4228180s + (MJD - 37300.) x 0.001296s
1961 Aug 1	= JD 2 437 512.5	TAI-UTC = 1.3728180s + (MJD - 37300.) x 0.001296s
1962 Jan 1	= JD 2 437 665.5	TAI-UTC = 1.8458580s + (MJD - 37665.) x 0.0011232s
1963 Nov 1	= JD 2 438 334.5	TAI-UTC = 1.9458580s + (MJD - 37665.) x 0.0011232s
1964 Jan 1	= JD 2 438 395.5	TAI-UTC = 3.2401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1964 Apr 1	= JD 2 438 486.5	TAI-UTC = 3.3401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1964 Sep 1	= JD 2 438 639.5	TAI-UTC = 3.4401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1965 Jan 1	= JD 2 438 761.5	TAI-UTC = 3.5401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1965 Mar 1	= JD 2 438 820.5	TAI-UTC = 3.6401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1965 Jul 1	= JD 2 438 942.5	TAI-UTC = 3.7401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1965 Sep 1	= JD 2 439 004.5	TAI-UTC = 3.8401300s + (MJD - 38761.) x 0.001296s
1966 Jan 1	= JD 2 439 126.5	TAI-UTC = 4.3131700s + (MJD - 39126.) x 0.002592s
1968 Feb 1	= JD 2 439 887.5	TAI-UTC = 4.2131700s + (MJD - 39126.) x 0.002592s
1972 Jan 1	= JD 2 441 317.5	TAI-UTC = 10.0s
1972 Jul 1	= JD 2 441 499.5	TAI-UTC = 11.0s
1973 Jan 1	= JD 2 441 683.5	TAI-UTC = 12.0s
1974 Jan 1	= JD 2 442 048.5	TAI-UTC = 13.0s
1975 Jan 1	= JD 2 442 413.5	TAI-UTC = 14.0s
1976 Jan 1	= JD 2 442 778.5	TAI-UTC = 15.0s
1977 Jan 1	= JD 2 443 144.5	TAI-UTC = 16.0s
1978 Jan 1	= JD 2 443 509.5	TAI-UTC = 17.0s
1979 Jan 1	= JD 2 443 874.5	TAI-UTC = 18.0s
1980 Jan 1	= JD 2 444 239.5	TAI-UTC = 19.0s
1981 Jul 1	= JD 2 444 786.5	TAI-UTC = 20.0s
1982 Jul 1	= JD 2 445 151.5	TAI-UTC = 21.0s
1983 Jul 1	= JD 2 445 516.5	TAI-UTC = 22.0s
1985 Jul 1	= JD 2 446 247.5	TAI-UTC = 23.0s
1988 Jan 1	= JD 2 447 161.5	TAI-UTC = 24.0s
1990 Jan 1	= JD 2 447 892.5	TAI-UTC = 25.0s
1991 Jan 1	= JD 2 448 257.5	TAI-UTC = 26.0s
1992 Jul 1	= JD 2 448 804.5	TAI-UTC = 27.0s
1993 Jul 1	= JD 2 449 169.5	TAI-UTC = 28.0s
1994 Jul 1	= JD 2 449 534.5	TAI-UTC = 29.0s
1996 Jan 1	= JD 2 450 083.5	TAI-UTC = 30.0s

Resolution No B2

On the international celestial reference system (ICRS)

Sur le système céleste international de référence (ICRS)

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly

Considering

- a. That Recommendation VII of Resolution A4 of the 21st General Assembly specifies the coordinate system for the new celestial reference frame and, in particular, its continuity with the FK5 system at J2000.0;
- b. That Resolution B5 of the 22nd General Assembly specifies a list of extragalactic sources for consideration as candidates for the realization of the new celestial reference frame;
- c. That the IAU Working Group on Reference Frames has in 1995 finalized the positions of these candidate extragalactic sources in a coordinate frame aligned to that of the FK5 to within the tolerance of the errors in the latter (see note 1);
- d. That the Hipparcos Catalogue was finalized in 1996 and that its coordinate frame is aligned to that of the frame of the extragalactic sources in (c) with one sigma uncertainties of ± 0.6 milliarcseconds (mas) at epoch J1991.25 and ± 0.25 mas per year in rotation rate;

Noting

That all the conditions in the IAU Resolutions have now been met;

Resolves

- a. That, as from 1 January 1998, the IAU celestial reference system shall be the International Celestial Reference System (ICRS) as specified in the 1991 IAU Resolution on reference frames and as defined by the International Earth Rotation Service (IERS) (see note 2);
- b. That the corresponding fundamental reference frame shall be the International Celestial Reference Frame (ICRF) constructed by the IAU Working Group on Reference Frames;
- c. That the Hipparcos Catalogue shall be the primary realization of the ICRS at optical wavelengths;
- d. That IERS should take appropriate measures, in conjunction with the IAU Working Group on reference frames, to maintain the ICRF and its ties to the reference frames at other wavelengths.

Note 1: IERS 1995 Report, Observatoire de Paris, p.II-19 (1996).

Note 2: "The extragalactic reference system of the International Earth Rotation Service (ICRS)", Arias, E.F. et al. A & A 303, 604 (1995).

La XXIIIème Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale

Considérant

- a. que la recommandation VII de la Résolution A4 de la 21ème Assemblée Générale spécifie le système de coordonnées pour le nouveau repère de référence céleste et, en particulier, sa continuité avec le système du FK5 à J2000,0;
- b. que la Résolution B5 de la 22ème Assemblée Générale donne une liste de sources extragalactiques candidates potentielles pour l'établissement du nouveau repère de référence céleste;
- c. que le groupe de travail de l'UAI sur les repères de référence a fixé les positions de ces sources extragalactiques potentielles dans un système de coordonnées aligné sur celui du FK5 à l'intérieur d'une zone de tolérance compatible avec les erreurs de ce dernier (voir note 1);
- d. que le catalogue Hipparcos a été achevé en 1996 et que ses axes de coordonnées sont alignés avec ceux du système des sources extragalactiques mentionnées en (c) avec une incertitude quadratique moyenne de ± 0.6 millièmes de seconde de degré (mas) pour l'époque J1991,25 et ± 0.25 mas par an pour la vitesse de rotation.

Notant

que, ainsi, toutes les conditions imposées par les résolutions de l'UAI sont à présent remplies,

Décide

- a. qu'à compter du 1er janvier 1998, le système céleste de référence sera le Système Céleste International de Référence (ICRS) tel qu'il est décrit par la Résolution de l'UAI de 1991 sur les repères de référence et tel qu'il est défini par le Service International de la Rotation de la Terre (IERS) (voir note 2);
- b. que le repère fondamental correspondant sera le repère céleste international de référence (ICRF) construit par le Groupe de travail de l'UAI sur les repères de référence;
- c. que le catalogue Hipparcos sera la réalisation primaire de l'ICRF pour les longueurs d'onde optiques;
- d. que l'IERS devrait prendre des mesures appropriées, conjointement avec le Groupe de Travail de l'UAI sur les repères de référence, pour la maintenance de l'ICRF et de ses liens avec les autres repères de référence à d'autres longueurs d'ondes.

Note 1: IERS 1995 Report, Observatoire de Paris, p.II-19 (1996).

Note 2: "The extragalactic reference system of the International Earth Rotation Service (ICRS)", Arias, E.F. et al. A & A 303, 604 (1995).

Resolution No. B3

On the establishment of a relativistic coherent framework

Sur un système relativiste cohérent de référence

The XXIII General Assembly of the IAU,

considering that

- the IAU Resolution A4 (1991) has set up a general relativistic framework to define reference systems centered at the barycenter of the solar system and at the geocenter,
- the Sub Working Group on Relativity in Celestial Mechanics and Astrometry, established by IAU Resolution C6 (1994), reports that relativity has to be taken into account for all astronomical and geodynamical observations but that the framework of IAU Resolution A4 (1991) is not sufficient for some applications, and that the current terminology should be changed to be consistent in the general relativistic framework,

a consistent system of notations is desirable and should be used in all fields of astronomy, geodesy and metrology that deal with space-time references,

noting-that

- work on these matters is also being carried out in several other organizations of different types; in the BIPM (an intergovernmental organization), in the IAG (an international association of scientific unions), in the IERS (a service of IAU and IUGG),
- it is of utmost importance that all interested parties adopt consistent definitions and conventions in a coherent general relativistic framework,
- the BIPM has proposed a collaboration with the IAU to realize this goal,

recommends that

- a Joint Committee of the BIPM and the IAU be formed, its tasks being to establish definitions and conventions, to provide a coherent relativistic frame for all activities in space-time references and metrology at a sufficient level of uncertainty, to establish a uniform system of notations for quantities and units, and to develop the adopted definitions and conventions for practical application by the user,
- the IUGG be invited to participate in this Joint Committee to ensure that a coherent system is agreed by the scientific community,
- the organizations taking part in the Joint Committee adopt Resolutions or Recommendations, each following its own procedures, with the aim of having identical definitions, conventions and notations based on the conclusions of the Committee.

BIPM: Bureau International des Poids et Mesures

IAG: International Association of Geodesy

IERS: International Earth Rotation Service

IUGG: International Union for Geodesy and Geophysics

La XXIIIe Assemblée Générale de l'UAI,

Considérant

- que la Résolution A4 (1991) de l'UAI a établi les bases dans le cadre de la Relativité Générale permettant de définir les systèmes de Référence centrés au barycentre de l'ensemble du système solaire ou au centre de la Terre,
- que le sous-groupe de travail sur la Relativité en Mécanique Céleste et Astronomie, créé par la Résolution C6 (1994) de l'UAI a conclu que la théorie de la Relativité Générale doit être prise en compte dans toutes les observations astronomiques et géodynamiques, mais il a noté que la Résolution A4 (1991) de l'UAI ne suffit pas pour certaines applications et que la terminologie courante devrait être changée pour être en accord avec la Relativité Générale
- qu'un système cohérent de notations est souhaitable, qui devrait être utilisé dans tous les domaines de l'Astronomie, de la Géodésie et de la Métrologie se rapportant à des références spatio-temporelles,

notant

- que des travaux relatifs à ces problèmes sont également effectués dans plusieurs organisations de statuts différents: au BIPM (Organisation intergouvernementale), à l'IAG (Association d'une union scientifique), à l'IERS (Service de l'UAI et de l'UGGI),
- qu'il est de la plus grande importance que toutes les communautés intéressées adoptent uniformément des définitions et des conventions dans un cadre cohérent,
- que le BIPM a proposé une collaboration avec l'UAI pour atteindre ce but,

recommande

- qu'un Comité mixte BIPM-UAI soit mis en place, ses tâches étant d'établir des définitions et des conventions pour toutes les activités dans le domaine des références spatio-temporelles et la Métrologie et ce, à un niveau d'incertitude suffisant, d'établir un système uniforme de notations pour les quantités et les unités, et de décrire les conséquences de ces définitions et conventions pour les applications pratiques par les utilisateurs,
- que l'UGGI soit invitée à participer à ce comité mixte afin de s'assurer que ce système sera cohérent et aura l'accord de la communauté scientifique
- que les organisations qui prendront part aux travaux de ce comité devraient adopter des résolutions ou des recommandations selon leurs procédures propres ayant pour objectif d'avoir des définitions, des conventions et des notations identiques, basées sur les conclusions de ce comité.

BIPM: Bureau International des Poids et Mesures

AIG: Association Internationale de Géodésie

IERS: Service International de la Rotation de la Terre

UGGI: Union Géodésique et Géophysique Internationale

Resolution No. B4

On non-rigid earth nutation theory

Sur la théorie de la nutation d'une terre non rigide

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly

Recognizing

that the International Astronomical Union and the International Union of Geodesy and Geophysics Working Group (IAU-IUGG WG) on Non-rigid Earth Nutation Theory has met its goal by identifying the remaining geophysical and astronomical phenomena that must be modeled before an accurate theory of nutation for a non-rigid Earth can be adopted, and

that, as instructed by IAU Recommendation C1 in 1994, the International Earth Rotation Service (IERS) has published in the IERS Conventions (1996) an interim precession-nutation model that matches the observations with an uncertainty of ± 1 milliarcsecond (mas),

endorses

the conclusions of the IAU-IUGG WG on Non-rigid Earth Nutation Theory given in the appendix,

requests

the IAU-IUGG WG on Non-rigid Earth Nutation Theory to present a detailed report to the next IUGG General Assembly (August 1999), at which time the WG will be discontinued,

and urges

the scientific community to address the following questions in the future:

- completion of a new rigid Earth nutation series with the additional terms necessary for the theory to be complete to within ± 5 microarcseconds, and
- completion of a new non-rigid Earth transfer function for an Earth initially in non-hydrostatic equilibrium, incorporating mantle inelasticity and a Free Core Nutation period in agreement with the observations, and taking into account better modeling of the fluid parts of the planet, including dissipation.

APPENDIX

The WG on Non-rigid Earth Nutation Theory has quantified the problems in the nutation series adopted by the IAU in 1980 by noting:

1. that there is a difference in the precession rate of about -3.0 milliarcseconds per year (mas/year) between the value observed by Very Long Baseline Interferometry (VLBI) and Lunar Laser Ranging (LLR) and the adopted value,
2. that the obliquity has been observed (by VLBI and LLR) to change at a rate of about -0.24 mas/year, although there is no such change implied by the 1980 precession-nutation theory,
3. that, in addition to these trends, there are observable peak-to-peak differences of up to 20 milliarcseconds (mas) between the nutation observed by VLBI and LLR and the nutation adopted by the IAU in 1980,
4. that these differences correspond to spectral amplitudes of up to several mas, and
5. that the differences between observation and theory are well beyond the present observational accuracy.

The WG has recognized the improvements made in the modeling of these quantities, and recommends, in order to derive a more precise nutation model, at the mas level in spectral amplitudes and at a few mas level in the peak to peak analysis, the use of models:

1. based on a new non-rigid Earth transfer function for an Earth initially in non-hydrostatic equilibrium, incorporating mantle inelasticity, a core-mantle-boundary flattening giving a Free Core Nutation (FCN) period in agreement with the observed value, and a global Earth dynamical flattening in agreement with the observed precession, and
2. based on a new rigid Earth nutation series which takes into account the following perturbing effects:
 1. in lunisolar ephemerides: indirect planetary effects, lunar inequality, J_2 -tilt, planetary-tilt, secular variations of the amplitudes, effects of precession and nutation,
 2. in the perturbing bodies to be considered: in addition to the Moon and the Sun, the direct planetary effects of Venus, Jupiter, Mars, and Saturn, should be included,
 3. in the order of the external potential to be considered: J_3 and J_4 effects for the Moon, and
 4. in the theory itself: effects of the tri-axiality of the Earth, relativistic effects and second order effects.

The WG recognizes that this new generation of models still has some imperfections, the principal one being poor modeling of the dissipation in the core and of certain effects of the ocean and the atmosphere, and urges the scientific community to address these questions in the future.

The WG recognizes that, due to the remaining imperfections of the present theoretical nutation models, the nutation series published in the IERS Conventions (1996), following 1994 IAU recommendation C1, still provides the users with the best nutation series. This IERS model being based on observations of the celestial pole offset, the WG supports the recommendation that the scientific community continue VLBI and LLR observations to provide accurate estimations of nutation, precession and rate of change in obliquity.

La XXIIIème Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale

reconnaisant

que le Groupe de Travail de l'Union Astronomique Internationale (UAI) et de l'Union Géodésie et de Géophysique Internationale (UGGI) sur la Théorie de la Nutation d'une Terre non-rigide a atteint son but en identifiant les phénomènes géophysiques et astronomiques qui doivent encore être modélisés avant qu'une théorie précise de la nutation d'une Terre non-rigide ne puisse être adoptée, et

que le Service International de la Rotation de la Terre (IERS), comme il en a été chargé par la recommandation C1 de l'UAI en 1994, a publié dans les Conventions du IERS (1996) un modèle provisoire de précession-nutation en accord avec les observations avec une incertitude de ± 1 milliseconde de degré (mas),

approuve

les conclusions du Groupe de Travail de l'UAI et de l'UGGI sur la Théorie de la Nutation d'une Terre non-rigide, données en annexe,

invite

le Groupe de Travail sur la Théorie de la Nutation d'une Terre non-rigide à présenter un rapport détaillé à la prochaine Assemblée Générale de l'UGGI (Août 1999), moment où le Groupe de Travail cessera ses activités,

et encourage

la communauté scientifique à étudier dans le futur les questions suivantes:

- la mise au point d'une nouvelle série de nutations d'une Terre rigide comprenant les termes additionnels nécessaires pour une théorie complète à ± 5 microsecondes de degré, et
- la mise au point d'une nouvelle fonction de transfert d'une Terre non-rigide pour une Terre initialement en équilibre non-hydrostatique, avec un manteau inélastique, incorporant une période de la nutation libre du noyau (FCN) en accord avec les observations, et qui tienne compte d'une meilleure modélisation des parties fluides de la planète en incluant de la dissipation.

APPENDICE

Le Groupe de Travail sur la Théorie de la Nutation d'une Terre non-rigide a quantifié les problèmes dans la série de nutations adoptée par l'UAI en 1980 en notant :

1. qu'il y a une différence dans le taux de précession d'environ -3.0 millisecondes de degré par an (mas/an) entre la valeur observée par interférométrie à très longue base (VLBI) et par Tirs au Laser sur la Lune (LLR) et la valeur adoptée,
2. qu'un taux d'accroissement de l'obliquité d'environ -0.24 mas/an est observé (par VLBI et LLR) alors qu'il n'existe pas dans la théorie de précession/nutation de l'UAI 1980,
3. qu'en plus de ces tendances, il y a des différences observables (pic à pic) dans le domaine temporel allant jusqu'à 20 mas (milliseconde de degré) entre la nutation observée par VLBI et LLR et la nutation adoptée par l'UAI en 1980,
4. que ces différences correspondent dans le domaine des fréquences à quelques mas, et
5. que les différences entre observation et théorie sont bien au-dessus de la précision actuelle des observations.

Le Groupe de Travail a reconnu les améliorations apportées dans la modélisation de ces quantités et recommande, en vue d'obtenir un modèle de nutation plus précis, au niveau du mas dans le domaine des fréquences et au niveau de quelques mas dans le domaine du temps, d'utiliser des modèles :

1. basés sur une nouvelle fonction de transfert pour une Terre non rigide initialement en équilibre non-hydrostatique, incorporant l'inélasticité du manteau, un aplatissement de la frontière entre le noyau et le manteau donnant une période pour la Nutation Libre du Noyau (FCN) en accord avec celle observée, et un aplatissement dynamique global en accord avec la précession observée, et
2. fondés sur une nouvelle série de nutations pour une Terre rigide qui tient compte des effets perturbateurs suivants:
 1. au niveau des éphémérides lunisolaires: effets planétaires indirects, inégalité lunaire, basculement de l'orbite de la Lune dû à la forme de la Terre (J_2 -tilt), basculement de l'orbite de la Lune dû à la présence des planètes (planetary-tilt), variations séculaires des amplitudes, effets de la précession et de la nutation,
 2. au niveau des corps perturbateurs à considérer: outre la Lune et le Soleil, il convient d'inclure les effets planétaires directs de Venus, Jupiter, Mars et Saturne,
 3. au niveau de l'ordre du potentiel extérieur à considérer: les effets provenant de J_3 et J_4 pour la Lune, et
 4. au niveau de la théorie elle-même: les effets de la tri-axialité de la Terre, les effets relativistes et les effets de second ordre.

Le Groupe de Travail reconnaît que cette nouvelle génération de modèles a encore quelques imperfections, les plus importantes étant une mauvaise modélisation de la dissipation dans le noyau et de certains effets de l'océan et de l'atmosphère, et invite la communauté scientifique à étudier ces questions dans le futur.

Le Groupe de Travail reconnaît qu'à la suite des imperfections résiduelles dans les modèles actuels de nutation théorique, la nutation publiée dans les Conventions du IERS de 1996 suivant la recommandation C1 de l'UAI de 1994 fournit encore aux utilisateurs la meilleure série de nutations.

Comme ce modèle adopté par l'IERS est basé sur les observations des écarts du pôle céleste, le Groupe de Travail approuve la recommandation stipulant que la communauté scientifique poursuive les observations VLBI et LLR pour fournir des estimations précises de la nutation, de la précession et du taux d'accroissement de l'obliquité.

Resolution No. B5

On the international celestial reference system (ICRS)

And the Hipparcos catalogue

Sur le nouveau système céleste international de référence (ICRS) et le catalogue Hipparcos

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly

considering

1. that the International Astronomical Union (IAU) has adopted an International Celestial Reference System (ICRS) in which the axes are fixed relative to the distant background as implied by observations of extragalactic sources,
2. that the realization of the ICRS is based on observations made from the Earth, the axes of which precess and nutate relative to the ICRS,
3. that there are significant differences between the nutation adopted by the IAU in 1980 and astronomical observations,
4. that a rate of variation of the obliquity is observed, which is not predicted by the 1980 IAU precession-nutation theory,
5. that there is a difference in the precession rate of about -3.0 milliarcseconds per year (mas/year) between the observed and adopted values,

recommends

1. that Division I form a new Working Group to report to the IAU General Assembly in 2000 which will
 - a. examine and clarify the effects on astrometric computations, of changes such as the adoption of the International Celestial Reference System, the availability of the Hipparcos catalogue, and the change expected in the conventional precession-nutation model, and
 - b. make recommendations regarding the algorithms to be used,
2. that this Working Group study these questions jointly with the International Earth Rotation Service (IERS) and maintain a close connection with the IAU Working Group on Reference Frames, the IAU Working Group on Astronomical Constants, and the IAU-IUGG Working Group on Non-rigid Earth Nutation Theory (up to its discontinuation at the 1999 IUGG General Assembly), through exchange of representatives.

La XXIIIème Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale

considérant

1. que l'UAI a adopté un Système Céleste International de Référence (ICRS) dans lequel les axes sont fixés par rapport au ciel lointain comme l'impliquent les observations de sources extragalactiques,
2. que la réalisation du ICRS est basée sur des observations effectuées à partir de la Terre dont les axes présentent un mouvement de précession et des mouvements de nutation par rapport au ICRS,
3. qu'il y a des différences significatives entre les nutations adoptées en 1980 par l'UAI et les observations astronomiques,
4. qu'un taux de variation de l'obliquité est observé, qui n'est pas prédit par la théorie de précession/nutation de l'UAI 1980,
5. que l'on note une différence du taux de précession de l'ordre de -3,0 millisecondes de degré par an (mas/an) entre la valeur observée et la valeur adoptée,

recommande

1. que la Division I crée un nouveau Groupe de Travail qui fera rapport à l'Assemblée générale de l'UAI en 2000 et qui
 - a. examinera et clarifiera les effets sur les calculs astrométriques des changements tels que l'adoption du Système Céleste International de Référence, la mise à disposition du catalogue Hipparcos, et le changement à venir du modèle conventionnel de précession-nutation et,
 - b. présentera des recommandations au sujet des algorithmes à utiliser,
2. que ce Groupe de Travail étudie ces questions conjointement avec le Service International de la Rotation de la Terre (IERS) et soit en relation étroite avec le Groupe de Travail de l'UAI sur les Systèmes de Référence, et celui sur les Constantes Astronomiques ainsi qu'avec le Groupe de Travail de l'UAI et de l'UGGI sur la Théorie de la Nutation d'une Terre non-rigide (jusqu'à sa dissolution à la prochaine Assemblée Générale de l'UGGI en 1999), par échange de représentants.

Resolution No. B6

On relativity in celestial mechanics and in astrometry

Sur la relativité en mécanique céleste et en astrométrie

The XXIIIrd General Assembly of the International Astronomical Union

considering that

- a relativistic solar system barycentric four-dimensional coordinate system with its coordinate time scale TCB was defined by International Astronomical Union (IAU) Resolution A4 (1991),
- a relativistic geocentric four-dimensional coordinate system with its coordinate time scale TCG was defined by IAU Résolution A4 (1991) and International Union of Geophysics and Geodesy (IUGG) Resolution 2 (1991), and
- the basic physical units of space-time in all coordinate systems were recommended by IAU Resolution A4 (1991) to be the SI second for proper time and the SI meter for proper length,

noting that

- practical realization of barycentric and geocentric coordinate systems in many groups (see International Earth Rotation Service (IERS) Standards, 1992) is based on time scales TDB and TT instead of TCB and TCG, respectively, and involves the scaling factors $1-L_B$ and $1-L_G$ for the spatial coordinates and mass factors GM in barycentric and geocentric systems, respectively, L_B and L_G being given in IAU Resolution A4 (1991),
- even more complicated scaling factors are introduced in the VLBI (Very Long Baseline Interferometry) model of IERS Conventions (1996), and
- astronomical constants and currently employed definitions of fundamental astronomy concepts are based on Newtonian mechanics with its absolute space and absolute time leading to ambiguities in dealing with relativistic effects,

recommends that

- the spatial coordinates of the Barycentric and Geocentric Reference Systems as defined by the IAU (1991) resolutions be used for celestial and terrestrial reference frames, respectively, without any scaling factors,
- the final practical realizations of the coordinate systems for use in astronomy and geodesy be implementations of the systems defined by IAU-IUGG (1991) resolutions,
- the use of TT for convenience of observational data analysis not be accompanied by scaling of the spatial geocentric coordinates,
- algorithms for astronomical constant determination and definitions of fundamental astronomy concepts be explicitly given within the basic reference systems envisaged by IAU-IUGG (1991) resolutions, and
- the IAU Working Group on Astronomical Standards (WGAS) continue the consideration of relativistic aspects of the concepts, algorithms and the constants of fundamental astronomy.

La XXIIIème Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale

considérant

- qu'un système de coordonnées relativiste, à quatre dimensions, dont l'origine est au barycentre du système solaire et avec l'échelle de temps TCB comme coordonnée-temps, a été défini par la Résolution A4 de l'UAI (1991),
- qu'un système de coordonnées relativiste, à quatre dimensions, géocentrique et avec l'échelle de temps TCG, a été défini par la Résolution A4 de l'UAI (1991) et la Résolution 2 de l'Union Géophysique et Géodésique Internationale (UGGI) (1991), et
- que les unités physiques de base de l'espace-temps dans tous les systèmes de coordonnées sont, comme recommandé par la Résolution A4 de l'UAI (1991), la seconde du Système International d'unités (SI) pour le temps propre et le mètre du SI pour la longueur propre,

notant

- que la réalisation pratique des systèmes de coordonnées barycentrique et géocentrique est basée, dans beaucoup de groupes (voir les Standards du Service International de la Rotation de la Terre (IERS), 1992), sur les échelles de temps TDB et TT à la place de TCB et TCG respectivement, et comporte les facteurs d'échelle $1-L_B$ et $1-L_G$ pour les coordonnées spatiales et des facteurs de masse GM dans les systèmes barycentrique et géocentrique, L_B et L_G étant donnés par la Résolution A4 de l'UAI (1991),
- que des facteurs d'échelle encore plus compliqués ont été introduits par le modèle VLBI (interférométrie à très longue base) donné dans les Conventions du IERS (1996), et
- que des constantes astronomiques et des définitions de concepts de l'astronomie fondamentale employées couramment sont basées sur la mécanique Newtonienne qui impose un espace absolu et un temps absolu conduisant à des ambiguïtés liées aux effets relativistes,

recommande

- que les coordonnées spatiales des systèmes de référence barycentrique et géocentrique telles que définies par les résolutions de l'UAI (1991), soient utilisées pour les repères de référence céleste et terrestre, respectivement, sans facteur d'échelle,
- que les systèmes de coordonnées finaux, à utiliser en pratique en astronomie et géodésie réalisent les systèmes définis par les résolutions de l'UAI et de l'UGGI (1991),
- que l'utilisation du TT pour la commodité de l'analyse des observations ne soit pas accompagnée de facteur d'échelle dans les coordonnées spatiales géocentriques,
- que, d'une part, des algorithmes pour la détermination des constantes astronomiques et, d'autre part, des définitions des concepts de l'astronomie fondamentale soient donnés explicitement dans le cadre des systèmes de référence de base envisagés par les résolutions de l'UAI et de l'UGGI (1991), et
- que le Groupe de Travail de l'UAI sur les Standards Astronomiques continue à prendre en considération les aspects relativistes des concepts, des algorithmes et des constantes de l'astronomie fondamentale.

Resolution No B7

Encouraging VLBI and LLR observations

Encourageant les observations VLBI et LLR

The XXIIIrd International Astronomical Union General Assembly

noting

1. resolution B4
2. resolution B5

considering

1. that regular observation by Very Long Baseline radio Interferometry (VLBI) is the only way to maintain the International Celestial Reference Frame (ICRF),
2. that observation by Lunar Laser Ranging (LLR) is important to connect the solar system reference system with the ICRF, and
3. that VLBI and LLR are the basic observational techniques for determination of the precession and nutation of the Earth,

recommends

that high-precision astronomical observing programs be organized in such a way that

1. astronomical reference systems can be maintained at the highest possible accuracy for both northern and southern hemispheres, and
2. high accuracy observations of precession-nutation will be made available for comparison with geophysical models and for astronomical and geodetic applications.

La XXIIIème Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale

notant

1. la Résolution B4 et
2. la Résolution B5

considérant

- 1 que l'observation régulière par interférométrie à très longue base (VLBI) est le seul moyen d'assurer la maintenance du Repère Céleste International de Référence (ICRF),
2. que l'observation par Tirs au Laser sur la Lune (LLR) est importante pour lier le système de référence du système solaire au ICRF, et
3. que le VLBI et le LLR sont les techniques de base d'observation pour déterminer la précession et la nutation de la Terre,

recommande

que des programmes d'observations astronomiques de haute précision soient organisés de sorte que

1. la maintenance des systèmes de référence astronomiques puissent être assurée au meilleur niveau de précision pour les hémisphères Nord et Sud, et
2. des observations de haute précision de la précession/nutation soient disponibles pour la confrontation avec les modèles géophysiques et pour des applications en astronomie et en géodésie.