

RECOMMANDATION UIT-R TF.686-2*

**Glossaire et définitions relatives aux fréquences étalon
et aux signaux horaires**

(1990-1997-2002)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est essentiel pour les activités de l'UIT que les termes utilisés le soient d'une manière clairement définie et uniforme;
- b) qu'il est nécessaire qu'il y ait une terminologie commune pour la spécification et la description univoque des systèmes de fréquences étalon et de signaux horaires;
- c) qu'il importe de promouvoir l'emploi d'une terminologie cohérente dans la communauté toujours grandissante des usagers de systèmes de fréquences étalon et de signaux horaires,

recommande

1 que la liste des termes de l'Annexe 1 soit utilisée comme glossaire et comme définitions des termes de temps et de fréquence par les utilisateurs des services de transmission de signaux de fréquences étalon et de signaux horaires.

NOTE 1 – Les termes définis ci-après (Annexe 1) sont extraits de diverses Recommandations UIT-R et UIT-T, du Manuel de l'UIT-R – Sélection et utilisation de systèmes de fréquences étalon et de signaux horaires précis, du Vocabulaire international des termes fondamentaux et des termes généraux de métrologie (VIM) publié par l'ISO, du Glossary of Time and Frequency Terms du National Institute of Standards and Technology (NIST) et d'autres références établies. On y trouvera également un certain nombre de termes et d'expressions du domaine des télécommunications communément utilisés en matière de signaux de fréquences étalon et de signaux horaires. Les termes définis peuvent être classés en deux grandes catégories: d'une part les termes relevant spécifiquement de services de transmission de signaux de fréquences étalon et de signaux horaires et d'autre part les termes d'application plus générale mais concernant précisément ces domaines, et pour lesquels on s'est efforcé de suivre d'assez près les définitions du Vocabulaire électrotechnique international (VEI). Les équivalents espagnol et anglais des termes définis sont également fournis (en italique).

Les effets de relativité peuvent avoir une incidence sur la précision des signaux horaires, et, lorsque ces effets n'ont pas été pris en compte dans les définitions qui suivent, la nécessité d'en tenir compte a été spécifiée.

* La présente Recommandation sera portée à l'attention du Bureau de la normalisation des télécommunications (TSB) et de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Références bibliographiques

Recommandations de l'UIT-R

- TF.457: Utilisation de la date julienne modifiée par les services de fréquences étalon et de signaux horaires
- TF.460: Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
- TF.536: Notations à utiliser pour désigner les échelles de temps
- TF.538: Mesures de l'instabilité aléatoire de fréquence et de temps (phase)
- TF.768: Fréquences étalon et signaux horaires
- TF.1010: Effets relativistes dans un système de temps coordonné au voisinage de la Terre

Manuel de l'UIT-R

Manuel sur la sélection et l'utilisation des systèmes de fréquences et de temps de précision

Règlement des radiocommunications

Recommandations de l'UIT-T

- G.810: Définitions et terminologie des réseaux de synchronisation
- G.811: Caractéristiques de rythme des horloges de référence primaires

Autres références

- ISO8601: Représentation de la date et de l'heure
- NIST: Glossaire des termes de temps et de fréquence
- VEI: Vocabulaire électrotechnique international

Abréviations et acronymes

- ADEV: Ecart type d'Allan, *Allan deviation, desviación típica de Allan*
- AVAR: Variance d'Allan, *Allan variance, varianza de Allan*
- BIPM: Bureau international des poids et mesures
- CCTF: Comité consultatif du temps et des fréquences
- CGPM: Conférence générale des poids et mesures, *General Conference of Weights and Measures, Conferencia General de Pesos y Medidas*
- CIPM: Comité international des poids et mesures
- IERS: International Earth Rotation Service
- MDEV: Ecart type d'Allan modifié, *modified Allan deviation, desviación de Allan modificada*
- MTIE: Erreur maximale d'intervalle de temps, *maximum time interval error, error máximo de intervalo de tiempo*
- MVAR: Variance d'Allan modifiée, *modified Allan variance, varianza de Allan modificada*
- SI: Système International d'Unités, *International System of Units, Sistema Internacional de Unidades*

SRNS:	Service de radionavigation par satellite, <i>radionavigation-satellite service, servicio de radionavegación por satélite</i>
TDEV:	Ecart type de temps, <i>time deviation, desviación de tiempo</i>
TIE:	Erreur d'intervalle de temps, <i>time interval error, error de intervalo de tiempo</i>
TVAR:	Variance de temps, <i>time variance, varianza de tiempo</i>
UAI:	Union astronomique internationale, <i>International Astronomical Union, Unión Astronómica Internacional</i>

ANNEXE 1

Terminologie et définitions relatives aux fréquences étalon et aux signaux horaires

code horaire; *time code; código horario*

Système de symboles numériques ou analogiques utilisés dans un format spécifié pour émettre des informations de temps: date, heure de la journée ou intervalle de temps.

cohérence de fréquence; *coherence of frequency; coherencia de frecuencia*

Idem cohérence de phase.

cohérence de phase; *phase coherence (coherence of phase); coherencia de fase*

Il y a cohérence de phase lorsque deux signaux périodiques de fréquence M et N présentent de nouveau une différence de phase donnée après M cycles dans le cas du premier signal et N cycles dans le cas du second signal, le rapport M/N étant un nombre rationnel obtenu par multiplication et/ou division à partir de la même fréquence fondamentale.

comparaison de temps; *time comparison; comparación de tiempo*

Détermination de la différence entre deux échelles de temps à une époque donnée.

date; *date; fecha*

Lecture d'une échelle de temps spécifiée, en général un calendrier.

NOTE 1 – La date peut être exprimée conventionnellement en années, mois, jours, heures, minutes, secondes et fractions correspondantes.

date julienne; *Julian Date; Fecha Juliana*

Numéro de jour julien suivi de la fraction de jour qui s'est écoulée depuis le midi (12h00 UT) précédent.

date julienne modifiée (DJM); *Modified Julian Date (MJD); Fecha Modificada del Calendario Juliano (MJD)*

Date julienne diminuée de 2 400 000,5 jours (voir la Recommandation UIT-R TF.457).

NOTE 1 – L'origine de la date julienne modifiée est le 17 novembre 1858 à 00:00 h UT.

décalage; *offset; separación*

Différence entre la valeur réalisée et la valeur de référence.

décalage de fréquence; *frequency offset; separación de frecuencia*

Différence de fréquence entre la valeur réalisée et la valeur de référence de la fréquence.

NOTE 1 – La fréquence de référence n'est pas nécessairement la fréquence nominale.

décalage de phase; *phase deviation; desviación de fase*

Différence de phase par rapport à une référence.

déphasage; *phase shift; desplazamiento de fase*

Changement de phase intentionnel ou non intentionnel par rapport à la valeur nominale.

NOTE 1 – Le terme déphasage s'applique plutôt à une variation systématique qu'à une variation stochastique.

déplacement de fréquence; *frequency shift; desplazamiento de frecuencia*

Changement intentionnel de fréquence introduit à des fins de modulation ou changement non intentionnel de fréquence résultant de phénomènes physiques.

dérive (de fréquence); *drift; deriva*

Voir dérive de fréquence.

dérive de fréquence; *frequency drift; deriva de frecuencia*

Variation systématique non désirée de la fréquence d'un oscillateur dans le temps. La dérive de fréquence est causée par le vieillissement des circuits et des variations des conditions ambiantes et d'autres facteurs extérieurs à l'oscillateur. Voir «vieillissement».

différence de fréquence; *frequency difference; diferencia de frecuencia*

Différence algébrique entre deux valeurs de fréquences.

différence entre échelles de temps; *time-scale difference; diferencia entre escalas de tiempo*

Différence entre les indications lues sur deux échelles de temps au même instant.

NOTE 1 – Pour éviter toute confusion de signe, on utilisera des valeurs algébriques en appliquant les conventions suivantes: à l'instant daté T d'une échelle de temps de référence, si a est la lecture d'une échelle de temps A et b la lecture d'une échelle de temps B , la différence entre les deux échelles de temps A et B est donnée par la formule: $A - B = a - b$ à l'instant daté T . La même convention s'applique au cas où A et B sont des horloges. Voir «différence de temps d'horloge».

différence entre temps d'horloge; *clock time difference; diferencia de tiempo de reloj*

Différence entre les indications lues au même instant sur deux horloges.

NOTE 1 – Pour éviter toute confusion de signe, on utilisera des valeurs algébriques en appliquant les conventions suivantes: à l'instant daté T d'une échelle de temps de référence, si a est la lecture d'une horloge A et b la lecture d'une horloge B , la différence entre les deux heures d'horloge A et B est donnée par la formule: $A - B = a - b$ à l'instant daté T . Il n'y a pas de convention universelle sur la signification du signe. Dans le cas d'une mesure électrique de $A - B$, une valeur positive signifie généralement qu'une impulsion d'horloge donnée émanant de l'horloge A arrive avant l'impulsion correspondante de l'horloge B tandis que l'inverse se vérifie généralement si A et B sont des lectures de date de calendrier réalisées sur ces deux horloges.

NOTE 2 – Dans certaines situations, les effets relativistes peuvent être significatifs et doivent être pris en compte. Se reporter à la Recommandation UIT-R TF.1010.

DTAI; *DTAI; DTAI*

La valeur de la différence TAI – UTC, donnée par les signaux horaires, est dénotée DTAI. On peut considérer que l'expression $DTAI = TAI - UTC$ est une correction que l'on ajoute au temps UTC pour obtenir le TAI.

DUT1; *DUTI; DUTI*

Valeur de la différence prédite UT1 – UTC diffusée avec les signaux horaires. On peut donc considérer DUT1 comme une correction qu'il convient d'ajouter à l'échelle UTC pour obtenir une meilleure approximation de UT1. Les valeurs de DUT1 sont données par l'International Earth Rotation Service (IERS) sous forme de multiples de 0,1 s. Voir «temps universel».

écart de fréquence; *frequency deviation; desviación de frecuencia*

L'expression «écart de fréquence» a trois acceptions différentes.

- On l'utilise parfois en lieu et place de l'expression «écart de fréquence non intentionnel».
- On peut l'utiliser pour décrire une variation stochastique de la fréquence, c'est-à-dire la différence entre les valeurs de fréquence d'un même signal à deux instants différents, ou la différence entre la fréquence instantanée du signal et sa fréquence moyenne.
- On l'utilise également pour décrire les déplacements de fréquence appliqués dans certains systèmes de modulations (voir «décalage de fréquence»).

Compte tenu de la multiplicité des conventions, il vaut mieux, généralement, éviter d'utiliser cette expression lorsque l'on dispose d'autres expressions moins ambiguës.

écart de fréquence non intentionnel, *frequency departure, desajuste de frecuencia*

Variation non intentionnelle de la fréquence par rapport à la valeur nominale.

écart type de temps (TDEV), *time deviation (TDEV), desviación de tiempo (TDEV)*

L'écart type de temps est la racine carrée de la variance de temps (TVAR). Elle mesure la variation erratique RMS qui caractérise son contenu spectral. C'est une fonction de l'intervalle d'observation, t . Voir «variance de temps».

écart type/variance à deux échantillons; *two-sample deviation/variance; varianza/desvío estándar*

Méthode normalisée de caractérisation de la stabilité en fréquence des oscillateurs dans le domaine temporel, aussi bien à court terme qu'à long terme.

Voir la Recommandation UIT-R TF.538. Voir également «variance d'Allan».

échelle de temps; *time-scale; escala de tiempo*

Système de classement univoque des événements.

échelle de temps atomique; *atomic time-scale; escala de tiempo atómico*

Echelle de temps fondée sur les phénomènes de résonance atomique ou moléculaire. La mesure du temps écoulé se fait par comptage des périodes d'une fréquence verrouillée sur une transition atomique ou moléculaire.

échelle de temps-coordonnée; *coordinated time-scale; escala de tiempo coordinada*

Echelle de temps synchronisée, dans des limites spécifiées, par rapport à une échelle de temps de référence.

échelles de temps synchrones; *time-scales in synchronization; escala de tiempo en sincronismo*

Deux échelles de temps sont synchrones lorsqu'elles affectent la même date à un événement et sont fondées sur la même unité d'échelle de temps.

NOTE 1 – Si des échelles de temps sont produites dans des lieux spatialement distincts, il faut tenir compte du temps de propagation des signaux horaires transmis et des effets de relativité.

émission de fréquences étalon; *standard-frequency emission; emisión de frecuencias patrón*

Emission qui diffuse une fréquence étalon à intervalles réguliers, avec une exactitude de fréquence spécifiée.

NOTE 1 – L'UIT-R recommande un écart de fréquence normé inférieur à 1×10^{-10} pour ces signaux. Voir la Recommandation UIT-R TF.460.

émission de signaux horaires; *time signal emission; emisión de señales horarias*

Emission qui diffuse des signaux horaires à intervalles réguliers, avec une exactitude spécifiée.

NOTE 1 – La Recommandation UIT-R TF.460 recommande que les signaux horaires soient émis à moins de 1 ms par rapport à UTC et qu'ils contiennent l'information DUT1 selon un code spécifié.

ensemble d'horloges; *clock ensemble; conjunto de relojes*

Ensemble d'horloges, qui ne sont pas nécessairement situées dans un même lieu, dont le fonctionnement, coordonné, permet d'optimiser la qualité (précision des signaux horaires et stabilité des fréquences) et la disponibilité d'une échelle de temps.

époque, *epoch, época*

L'époque marque le début d'une ère (ou d'un événement) ou la date de référence d'un système de mesure.

erreur; *error; error*

Différence entre une valeur mesurée et la valeur vraie de la mesurande. Voir aussi «incertitude».

erreur d'intervalle de temps (TIE); *time interval error (TIE); error de intervalo de tiempo (TIE)*

L'erreur d'intervalle de temps, mesure de variation erratique, est exprimée en nanosecondes. Par définition, il s'agit de la différence de phase entre le signal mesuré et une horloge de référence. Par convention, l'erreur d'intervalle de temps est mise à zéro au début de la période de mesure et permet donc de mesurer la variation de phase depuis le début de la période de mesure. Voir aussi «erreur maximale d'intervalle de temps».

erreur maximale d'intervalle de temps (MTIE); *maximum time interval error (MTIE); error máximo de intervalo de tiempo (MTIE)*

L'erreur maximale d'intervalle de temps caractérise les décalages de fréquence et les transitoires de phase. Elle correspond par définition à la plus importante erreur d'intervalle de temps crête à crête relevée pendant un intervalle d'observation de durée, t . Voir aussi «erreur d'intervalle de temps».

étalon de fréquence; *frequency standard; patrón de frecuencia*

Générateur dont la fréquence du signal de sortie est utilisée comme fréquence de référence.

NOTE 1 – Voir «étalon primaire de fréquence» et «étalon secondaire de fréquence».

étalon de temps; *time standard; patrón de tiempo*

- Dispositif servant à la réalisation de l'unité de temps.
- Dispositif maintenu en fonctionnement continu, servant à la réalisation d'une échelle de temps conformément à la définition de la seconde, avec une origine convenablement choisie.

étalon primaire de fréquence; *primary frequency standard; patrón primario de frecuencia*

Étalon de fréquence dont la fréquence correspond à la définition adoptée pour la seconde, son exactitude spécifiée étant obtenue indépendamment de l'étalonnage.

NOTE 1 – L'autorité métrologique internationale reconnue est la Conférence générale des poids et mesures (CGPM) et, à l'heure actuelle, la référence adoptée est la fréquence correspondant à une transition spécifique de l'atome de césium-133. Voir «seconde».

étalon secondaire de fréquence; *secondary frequency standard; patrón secundario de frecuencia*

Étalon de fréquence devant être étalonné par rapport à un étalon de fréquence primaire. Le terme «secondaire» décrit donc la position relative de l'étalon dans une hiérarchie, sans référence qualitative.

étalonnage; *calibration; calibración*

Action d'identifier et de mesurer les décalages entre la valeur indiquée et la valeur d'une référence (étalon).

NOTE 1 – Dans de nombreux cas, par exemple pour un générateur de fréquences, l'étalonnage est lié à la stabilité de l'appareil et, par suite, son résultat est une fonction du temps et de la durée de mesure moyenne.

exactitude; *accuracy; exactitud*

Degré de concordance entre le résultat d'une mesure et la valeur vraie de la mesurande. L'exactitude est généralement caractérisée par l'incertitude globale de mesure. Voir aussi «incertitude».

fidélité; *resetability; reposicionabilidad*

Aptitude d'un dispositif à produire la même valeur lorsque les paramètres spécifiés sont réglés séparément selon des conditions d'emploi spécifiées.

NOTE 1 – L'écart type des valeurs produites par le dispositif à l'essai est la mesure habituelle de la fidélité.

fluctuation; *jitter; inestabilidad de fase*

Variations de phase, à court terme, des instants significatifs d'un signal horaire par rapport à leur position idéale dans le temps (par court terme, on entend ici des variations de fréquence égales ou supérieures à 10 Hz). Voir également «variation erratique».

fréquence; *frequency; frecuencia*

Si T est la période d'un phénomène périodique, la fréquence est $f = 1/T$. En unités SI, la période est exprimée en secondes et la fréquence en hertz.

fréquence étalon; *standard frequency; frecuencia patrón*

Fréquence reliée d'une manière connue au signal de sortie d'un étalon de fréquence.

NOTE 1 – Le terme fréquence étalon est souvent utilisé pour une fréquence faisant partie d'un ensemble de valeurs approuvées par l'UIT-R, c'est-à-dire 1 MHz, 5 MHz, etc.

fréquence porteuse; *carrier frequency; frecuencia portadora*

Fréquence du signal support de l'information (modulation).

horloge; *clock; reloj*

Appareil servant à la mesure du temps et/ou à l'affichage de l'heure.

horloge coordonnée; *coordinated clock; reloj coordinado*

Horloge synchronisée, dans des limites définies, avec une horloge de référence, laquelle est localisée différemment dans l'espace.

horloge primaire; *primary clock; reloj primario*

Étalon de temps fondé sur la définition normalisée de la seconde. La précision spécifiée est obtenue indépendamment de l'étalonnage.

NOTE 1 – Dans le domaine des télécommunications, l'expression «horloge primaire de référence» s'entend d'une horloge dont la fonction et la précision spécifique sont conformes à la définition de la Recommandation UIT-T G.811.

incertitude; *uncertainty; incertidumbre*

Paramètre associé au résultat d'une mesure, qui caractérise la dispersion des valeurs pouvant être raisonnablement attribuées à la mesurande.

Il est souvent possible de distinguer en l'occurrence deux éléments, à savoir l'élément aléatoire (également dénommé erreur de type A) et l'élément dû à des effets systématiques (également dénommé erreur de type B).

L'incertitude aléatoire est souvent exprimée par l'écart type ou par un multiple de l'écart type dans le cas de mesures répétées. La composante due aux effets systématiques est généralement estimée sur la base de toutes les informations disponibles quant aux paramètres pertinents.

NOTE 1 – Pour une discussion plus détaillée de cette question, se reporter au «Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure», Organisation internationale de normalisation (ISO), 1993 (nouvelle édition corrigée de 1995), Genève, Suisse, ISBN 92-67-10188-9.

instabilité de fréquence; *frequency instability; inestabilidad de frecuencia*

Voir «stabilité de fréquence».

instant; *instant; instante*

Point dans le temps, non nécessairement rapporté à une échelle de temps.

intervalle de temps; *time interval; intervalo de tiempo*

Durée entre deux instants lue sur une même échelle de temps.

jour julien modifié; *Modified Julian Day; día juliano modificado*

Partie entière de la date julienne modifiée.

lecture d'une échelle de temps; *time-scale reading; lectura de una escala de tiempo*

Valeur lue sur une échelle de temps en un instant donné. Pour éviter toute ambiguïté, on nommera l'échelle de temps considérée (UTC, TAI, etc.) et l'on indiquera ensuite entre parenthèses, le nom de l'horloge, la station émettrice, l'observatoire astronomique, l'institut ou le laboratoire d'étalonnage. Exemple: UTC (k). Voir la Recommandation TF.460.

numéro de jour julien; *Julian Day Number; número de día juliano*

Numéro d'un jour donné, pris dans une suite continue de jours qui a son origine à 12h00 UT le 1^{er} janvier de l'an 4713 avant J.-C. du calendrier julien (ce premier jour est le jour julien zéro).

NOTE 1 – La date julienne renvoie traditionnellement à l'échelle UT1, mais elle peut être utilisée dans d'autres contextes si cela est indiqué.

phase; *phase; fase*

Mesure d'une fraction de la période d'un phénomène répétitif, par rapport à une caractéristique discernable du phénomène lui-même. Dans le service d'émission de signaux de fréquence étalon et de signaux horaires, on considère essentiellement les différences phase-temps telles que les différences de temps entre deux phases identifiées du même phénomène ou de deux phénomènes différents.

précision; precision; precisión

Degré de concordance dans une série de mesures individuelles; souvent mais pas nécessairement exprimée par l'écart type. Voir aussi «incertitude».

protocole de temps réseau (NTP); network time protocol (NTP); protocolo de tiempo de red (NTP)

Le protocole de temps réseau (NTP) sert à synchroniser un client ou serveur informatique sur un autre serveur ou une source de temps de référence, par exemple un service de radiodiffusion de Terre ou par satellite ou un modem. Le NTP offre une précision de temps réparti de l'ordre de la milliseconde sur un réseau local et de l'ordre du dixième de milliseconde sur un réseau de zone étendue. Ce type de protocole est largement utilisé sur l'Internet pour synchroniser les horloges des ordinateurs sur les références de temps nationales.

référence temporelle; time reference; referencia temporal

Taux de répétition fondamental choisi comme référence de temps commune dans un système de mesure donné, par exemple une impulsion par seconde (1 pps).

repère de temps; time marker; marca de tiempo

Signal identifiant un instant donné sur une échelle de temps.

répétabilité; repeatability; repetibilidad

Précision de la correspondance entre les résultats de mesures successives d'une même mesurande, effectuées dans les mêmes conditions comme suit:

- Dans le cas d'un dispositif donné, et lorsque les paramètres spécifiés sont indépendamment réglés conformément aux conditions d'utilisation spécifiées, il s'agit de l'écart type des valeurs données par ce dispositif. On pourrait également l'exprimer «fidélité»;
- Dans le cas d'un dispositif donné mis en service de façon répétée sans nouveau réglage, il s'agit de l'écart type des valeurs données par ce dispositif;
- dans le cas d'un ensemble de dispositifs indépendants de même type technique, il s'agit de l'écart type des valeurs produites par ces dispositifs lorsqu'ils sont utilisés dans les mêmes conditions.

NOTE 1 – Voir également «reproductibilité» et «fidélité».

reproductibilité; reproducibility; reproductibilidad

- En ce qui concerne un ensemble de dispositifs indépendants, mais de même conception, c'est la possibilité que ces dispositifs produisent la même valeur.
- En ce qui concerne un seul dispositif mis en œuvre de façon répétée, c'est la possibilité que ce dispositif produise la même valeur, sans ajustement.

NOTE 1 – L'écart type des valeurs produites par le ou les dispositifs à l'essai est une mesure habituelle de la reproductibilité.

résolution; resolution; resolución

Plus petite différence mesurable et/ou affichable par un dispositif donné.

retrace; retrace; volver a trazar

Voir «répétabilité».

saut de phase; phase jump; salto de fase

Variation de phase brusque d'un signal.

saut de temps; *time step; salto de tiempo*

Discontinuité dans une échelle de temps à un instant donné.

NOTE 1 – Un saut de temps est positif (+) si la lecture de l'échelle de temps est augmentée, et négatif (–) si elle est diminuée à cet instant.

seconde; *second; segundo*

Unité ou intervalle de temps de base du système international d'unités (SI), égale à la durée de 9 192 631 770 périodes du rayonnement correspondant à la transition entre les deux états hyperfins de l'état fondamental du césium-133 défini à la réunion de 1967 de la CGPM. En 1997, la CIPM a précisé que «*cette définition est fondée sur l'atome de césium au repos à une température de 0 K*». Il s'agissait de souligner que la définition de la seconde SI est fondée sur l'atome de césium non perturbé par le rayonnement d'un corps noir, c'est-à-dire dans un environnement à 0 K, de telle sorte que les fréquences des étalons de fréquences primaires doivent être corrigées pour des variations dues au rayonnement ambiant, comme cela a été d'ailleurs précisé à la réunion de 1999 de la CCTF.

seconde intercalaire; *leap second; segundo intercalar*

Saut de temps intentionnel d'une seconde, servant à ajuster le temps universel coordonné (UTC) pour qu'il concorde approximativement avec l'échelle UT1. Une seconde insérée s'appelle seconde intercalaire positive et une seconde omise s'appelle seconde intercalaire négative. On trouvera dans la Recommandation UIT-R TF.460 une description des procédures associées au temps universel coordonné, notamment en ce qui concerne les secondes intercalaires. Voir aussi «temps universel coordonné», «temps universel» et «UT1».

service des fréquences étalon et des signaux horaires; *standard frequency and time signal service; servicio de frecuencias patrón y de señales horarias*

Service de radiocommunication assurant, à des fins scientifiques, techniques et diverses, l'émission de fréquences spécifiées, de signaux horaires ou des deux à la fois, de précision élevée et donnée, et destinée à la réception générale (numéro 1.53 du Règlement des radiocommunications (RR)).

service des fréquences étalon et des signaux horaires par satellite; *standard frequency and time signal-satellite service; servicio de señales horarias por satélite*

Service de radiocommunication faisant usage de stations spatiales situées sur des satellites de la Terre pour les mêmes fins que le service des fréquences étalon et des signaux horaires (numéro 1.54 du RR).

service de radionavigation par satellite (SRNS); *radionavigation-satellite service (RNSS); servicio de radionavegación por satélite (SRNS)*

Service de radiorepérage par satellite aux fins de radionavigation. Ce service peut aussi comprendre les liaisons de connexion nécessaires à son exploitation (numéro 1.43 du RR).

Le système mondial de radiorepérage américain (GPS), le système mondial de radionavigation par satellite russe (GLONASS) et le système européen Galileo prévu sont des exemples de systèmes du service de radionavigation par satellite (SRNS) utilisés aussi bien dans le sens espace-Terre que dans le sens espace-espace pour le repérage des positions et la diffusion de signaux horaires et de fréquence de haute précision.

signature de phase; *phase signature, sintonía de fase*

Décalage de phase intentionnel aux fins de l'identification d'un signal radioélectrique.

stabilité de fréquence; *frequency stability; estabilidad de frecuencia*

Variation de la fréquence d'un signal, dans un intervalle de temps donné, spontanée et/ou résultant des conditions ambiantes.

NOTE 1 – On fait généralement la distinction entre les effets systématiques, tels que les effets d'une dérive de fréquence, et les fluctuations stochastiques de fréquence. On a développé des variances spéciales pour caractériser ces fluctuations. Les instabilités systématiques peuvent avoir pour origine: le rayonnement, la pression, la température et l'humidité. Les instabilités aléatoires ou stochastiques sont caractérisées de façon spécifique dans le domaine-temps et/ou dans le domaine-fréquence (Voir la Recommandation UIT-R TF.538).

station de fréquences étalon et/ou de signaux horaires; *standard-frequency and/or time-signal station; estación de frecuencias patrón y/o señales horarias*

Station de radiocommunication servant essentiellement à diffuser des signaux de fréquences étalon et/ou des signaux horaires.

NOTE 1 – On trouvera dans la Recommandation UIT-R TF.768 la liste de ces stations, ainsi que leurs caractéristiques de fonctionnement.

synchronisation; *synchronization; sincronización*

Adaptation relative de plusieurs sources de temps aux fins de l'annulation de leurs différences de temps. Voir «échelles de temps synchrones».

syntonisation; *syntonisation; sintonización*

Ajustement relatif de plusieurs sources de fréquences aux fins d'annuler leurs différences de fréquence, mais pas nécessairement leur différence de phase.

temps; *time; tiempo*

En anglais, le terme «time» spécifie un instant (heure de la journée) sur une échelle de temps donnée. Dans une échelle de temps, ce terme correspond à la mesure de l'intervalle de temps entre deux événements ou à la durée d'un événement. Le temps est un continuum apparemment irréversible d'événements ordonnés.

NOTE 1 –La signification de l'équivalent du terme «time» varie d'une langue à l'autre.

temps atomique international (TAI); *International Atomic Time (TAI); Tiempo Atómico Internacional (TAI)*

Echelle de temps établie maintenue par le BIPM sur la base des indications d'horloges atomiques fonctionnant dans un certain nombre d'établissements répartis dans le monde. Le TAI a été calé sur le temps UT1 le 1er janvier 1958. Le TAI est explicitement lié à la définition de la seconde SI (durée de 9 192 631 770 périodes du rayonnement correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium-133. Voir également «seconde», «temps universel» et «UT1».

temps-coordonnée; *coordinate time; tiempo-coordenada*

Notion de temps correspondant à une trame particulière coordonnée, valable pour une région de l'espace avec potentiel de gravitation variable.

NOTE 1 – TAI est une échelle de temps-coordonnée définie dans un cadre de référence géocentrique avec la seconde SI, déterminée sur le géoïde en rotation, comme unité.

temps coordonnée géocentrique (TCG); *geocentric coordinated time (TCG); tiempo geocéntrico coordinado (TCG)*

Le temps coordonné géocentrique, mesuré au centre de la Terre, diffère du temps terrestre d'un facteur scalaire constant qui résulte de la différence des potentiels de gravitation en deux points de référence. Voir «temps propre».

temps des éphémérides; *ephemeris time; tiempo de efemérides*

Echelle de temps astronomique définie d'après le mouvement orbital de la Terre autour du soleil. Cette échelle a servi à définir la seconde SI entre 1960 et 1967, et a continué d'être utilisée pour les applications astronomiques jusqu'en 1977, avant d'être remplacée par le temps terrestre dynamique (TDT), à son tour remplacé par le temps terrestre (TT) en 1991. Voir «temps terrestre».

temps moyen de Greenwich (TMG); *Greenwich Mean Time (GMT); tiempo medio de Greenwich (GMT)*

Temps solaire moyen mesuré à l'observatoire Royal de Greenwich. Le temps TMG a été adopté comme première échelle universelle de temps en 1884. Toutefois, le temps TMG, si son expression demeure en usage, n'est plus utilisé comme référence, étant remplacé par le temps universel (UT) et le temps universel coordonné (UTC) pour les applications les plus précises.

NOTE 1 – Le temps TMG se rapproche du temps UT1 au niveau de la définition, mais l'expression est le plus souvent utilisée pour désigner le temps universel coordonné, référence utilisée pour les signaux horaires étalon. Dans la pratique, la différence de temps entre le temps TMG et le temps UTC en un instant donné est inférieure à 2 s. Voir également, «temps solaire», «temps universel», «UT1» et «temps universel coordonné».

temps propre; *proper time; tiempo propio*

Heure locale indiquée par une horloge idéale. Une échelle de temps établie par référence au concept de temps propre est dénommée échelle de temps propre.

Exemples:

temps propre: La seconde est définie dans le temps propre de l'atome de césium.
 échelle de temps propre: Echelle de temps établie par référence à un étalon de fréquence primaire continu sans compensation du décalage de fréquence dû à la gravitation.

NOTE 1 – A ne pas confondre avec le temps-coordonnée qui suppose une théorie et des calculs pour tenir compte des effets de la relativité.

temps sidéral; *sidereal time; tiempo sideral*

Mesure de temps définie par le mouvement diurne apparent de l'équinoxe vernal; en conséquence, il s'agit d'une mesure de la rotation de la Terre par rapport aux étoiles plutôt que par rapport au Soleil. On utilise deux types de temps sidéral en astronomie: le temps sidéral apparent et le temps sidéral moyen, ce dernier tenant compte de la nutation de la Terre et donnant donc une échelle de temps plus uniforme. Un jour sidéral moyen est égal à environ 23 h, 56 min et 4 s de temps solaire moyen. Par ailleurs, 366,2422 jours sidéraux moyens égalent 365,2422 jours solaires moyens.

temps solaire; *solar time; tiempo solar*

Voir «temps solaire moyen».

temps solaire moyen; *mean solar time; tiempo solar medio*

Mesure de temps définie par le mouvement diurne apparent du soleil. On utilise deux types de temps solaire: le temps solaire apparent et le temps solaire moyen, ce dernier tenant compte de l'orbite elliptique de la Terre et de l'angle entre l'axe de la Terre et le plan de l'écliptique, ce qui donne une échelle de temps plus uniforme. La formule mathématique de conversion du temps solaire local en temps solaire moyen est désignée «équation du temps».

temps terrestre (TT); *terrestrial time (TT); tiempo terrestre (TT)*

L'Union astronomique internationale (UAI) a remplacé le temps des éphémérides (ET) par le temps terrestre dynamique (TDT) pour les phénomènes géocentriques en 1977, puis renommé le TDT «temps terrestre» (TT) en 1991. Le temps terrestre est un temps coordonné dont l'unité d'échelle (la

seconde TT) correspond à la seconde SI sur le géoïde. En 2000, l'UAI a redéfini le temps terrestre dont l'unité d'échelle présente désormais une relation fixe par rapport à celle du temps coordonné géocentrique (TCG). La nouvelle définition donne la continuité du temps terrestre puisque les deux définitions sont équivalentes à quelques dizaines d'attosecondes (10^{-17}) près. La différence entre le temps terrestre et le TAI est de 32,184 s.

temps universel (UT); *universal time (UT); Tiempo Universal (UT)*

Le temps universel est une mesure du temps conforme, avec une bonne approximation, au mouvement diurne moyen du soleil observé du méridien origine. Le temps universel est officiellement défini par une formule mathématique en fonction du temps sidéral moyen de Greenwich. En conséquence, le temps universel est déterminé à partir d'observations du mouvement diurne des étoiles. L'échelle de temps déterminée directement à partir de ces observations est désignée UT0; cette échelle dépend légèrement du lieu d'observation. On obtient l'échelle de temps UT1 en corrigeant le temps UT0 des effets de la variation de longitude de la station d'observations due à la prévision de Chandler. Le temps UT2, obtenu par correction empirique du temps UT1 en fonction des variations annuelles et semi-annuelles de la vitesse de rotation de la Terre, correspond à un niveau de précision supplémentaire.

temps universel coordonné (UTC); *Coordinated Universal Time (UTC); Tiempo Universal Coordinado (UTC)*

Echelle de temps, maintenue par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) et l'International Earth Rotation Service (IERS), qui constitue la base d'une diffusion coordonnée des fréquences étalon et des signaux horaires. Voir la Recommandation UIT-R TF.460.

L'UTC a la même marche que le TAI, mais il en diffère par un nombre entier de secondes. On ajuste l'échelle de UTC par insertion ou omission de secondes (secondes intercalaires positives ou négatives) pour assurer sa concordance approximative avec l'échelle UT1. Voir «temps universel».

temps Z; *ZULU time; tiempo Z*

Dans certaines conventions de communication, le temps Z (Zulu) désigne le temps UTC. Cet usage dérive de la tradition selon laquelle la lettre Z désigne le fuseau horaire centré sur le méridien origine. Voir aussi «temps universel coordonné» et «temps universel».

traçabilité; *traceability; trazabilidad*

Propriétés du résultat d'une mesure ou de la valeur d'un étalon permettant de lier ce résultat ou cette valeur à des références données, en général des étalons nationaux ou internationaux, par une chaîne non interrompue de comparaisons présentant toutes des incertitudes données.

unité d'une échelle de temps; *time-scale unit; unidad de escala de tiempo*

Intervalle de temps élémentaire d'une échelle de temps.

UT0; UT0; UT0

Le temps UT0 correspond à une mesure directe du temps universel observé en un point donné de la surface de la Terre. Dans la pratique, le méridien (position sur la Terre) de l'observateur varie légèrement en raison de la prévision de Chandler, de sorte que des observateurs situés en des endroits différents mesureront des valeurs différentes de UT0. Dans les autres temps universels UT1 et UT2, on applique à UT0 des corrections qui permettent d'obtenir des échelles de temps plus uniformes. Voir aussi «temps universel», «UT1» et «UT2».

UT1; UT1; UT1

Le temps UT1 est une forme de temps universel qui tient compte de la prévision de Chandler et est proportionnel à la rotation de la Terre dans l'espace. Voir également «temps universel».

UT2; UT2; UT2

Le temps UT2 est une forme de temps universel qui tient compte de la prévision de Chandler et qui est par ailleurs empiriquement corrigé pour tenir compte des variations annuelles et semi-annuelles de la vitesse de rotation de la Terre, ce qui donne une échelle de temps plus uniforme. Les variations saisonnières sont essentiellement causées par les effets météorologiques. Voir aussi «temps universel».

NOTE 1 – L'échelle de temps UT2 n'est plus maintenue dans la pratique.

valeur nominale; nominal value; valor nominal

Valeur que l'on a spécifiée ou que l'on veut obtenir, indépendamment de toute incertitude de réalisation.

NOTE 1 – Pour un dispositif qui réalise une grandeur physique, c'est la valeur de cette grandeur spécifiée par le fabricant. Il s'agit d'une grandeur idéale exprimée sous forme de valeur exacte.

valeur normée; normalized value; valor normalizado

Rapport entre une valeur et sa valeur nominale.

NOTE 1 – Cette définition peut être utilisée en liaison avec les termes suivants: «fréquence», «écart de fréquence», «différence de fréquence», «dérive de fréquence», «décalage de fréquence», etc.

NOTE 2 – A la place du terme «normé», on peut utiliser le terme «relatif».

valeur relative; relative value; valor relativo

Voir «valeur normalisée».

variance d'Allan (AVAR)/écart type d'Allan (ADEV); Allan variance (AVAR)/Allan deviation (ADEV); varianza/desviación típica de Allan (AVAR/ADEV)

Méthode normalisée de caractérisation de la stabilité en fréquence des oscillateurs dans le domaine temporel, à court terme et à long terme. Voir «écart type/variance à deux échantillons».

variance d'Allan modifiée (MVAR); modified Allan variance (MVAR); varianza de Allan modificada (MVAR)

La variance d'Allan modifiée a été adoptée pour supprimer l'ambiguïté de la variance d'Allan. Voir Recommandation UIT-R TF.538.

variance de temps (TVAR); time variance (TVAR); varianza de tiempo (TVAR)

La variance de temps est une caractérisation statistique de la fluctuation, et représente son amplitude en fonction de la fréquence ou encore, en fonction du temps entre échantillons TIE. Les valeurs de variance de temps sont typiquement exprimées en unité de temps (nanosecondes) au carré. Voir également «écart de temps» et «erreur d'intervalle de temps».

variation erratique; wander; variación errática

Variations de phase à long terme des instants significatifs d'un signal horaire par rapport à leur position idéale dans le temps (l'expression à long terme signifiant ici que ces variations présentent une fréquence inférieure à 10 Hz). Voir également «fluctuation».

vieillesse; ageing; envejecimiento

Variation systématique de fréquence avec le temps, due à des modifications internes de l'oscillateur.

NOTE 1 – Il s'agit de la variation de fréquence en fonction du temps, alors que les facteurs externes à l'oscillateur (conditions ambiantes, alimentation en énergie, etc.) demeurent constants.