

RECOMMANDATION UIT-R TF.460-6*

Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires

(Question UIT-R 102/7)

(1970-1974-1978-1982-1986-1997-2002)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la Conférence administrative mondiale des radiocommunications (Genève, 1979) a attribué aux services des fréquences étalon et des signaux horaires les fréquences suivantes: 20 kHz \pm 0,05 kHz, 2,5 MHz \pm 5 kHz (2,5 MHz \pm 2 kHz dans la Région 1), 5 MHz \pm 5 kHz, 10 MHz \pm 5 kHz, 15 MHz \pm 10 kHz, 20 MHz \pm 10 kHz et 25 MHz \pm 10 kHz;
- b) que des fréquences étalon et des signaux horaires supplémentaires sont émis dans d'autres bandes de fréquences;
- c) qu'il y a lieu de tenir compte des dispositions de l'Article 26 du Règlement des radiocommunications;
- d) qu'une collaboration étroite de la Commission d'études 7 des radiocommunications avec l'Organisation maritime internationale (OMI), l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), la Conférence générale des poids et mesures (CGPM), le Bureau international des poids et mesures (BIPM) et l'International Earth Rotation Service (IERS), ainsi qu'avec les membres intéressés du Conseil international des unions scientifiques (CIUS) continue d'être nécessaire;
- e) qu'il est souhaitable de maintenir une coordination mondiale des émissions de fréquences étalon et de signaux horaires;
- f) qu'il est nécessaire de diffuser des fréquences étalon et des signaux horaires, conformément à la définition de la seconde, telle qu'elle a été donnée par la 13^e Conférence générale des poids et mesures (1967);
- g) que le besoin de disposer immédiatement du temps universel (UT) à une incertitude d'un dixième de seconde continue de se faire sentir,

recommande

- 1** que toutes les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires soient aussi étroitement que possible conformes au temps universel coordonné (UTC) (voir l'Annexe 1); que les signaux horaires ne s'écartent pas de l'UTC de plus d'une milliseconde; que les fréquences étalon ne dévient pas de plus de 1×10^{-10} ; que les signaux horaires émis par chaque station comportent une relation connue avec la phase de l'onde porteuse;
- 2** que toutes les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires, y compris les autres émissions de signaux horaires destinées à des applications scientifiques (à l'exception des émissions éventuellement destinées à des systèmes spéciaux), contiennent des informations sur le temps UT1 – UTC et le temps TAI – UTC (voir l'Annexe 1).

* La présente Recommandation doit être portée à l'attention de l'OMI, de l'OACI, de la CGPM, du BIPM, de l'IERS, de l'Union géodésique et géophysique internationale (UGGI), de l'Union radioscientifique internationale (URSI) et de l'Union astronomique internationale (UAI).

ANNEXE 1

Echelles de temps**A Temps universel (UT)**

Le temps universel (UT) est la désignation générale d'échelles de temps fondées sur la rotation de la Terre.

Dans les applications où l'on ne peut tolérer des erreurs de quelques centièmes de seconde, il est nécessaire de spécifier la forme de l'UT qui doit être utilisée:

- UT0 est le temps solaire moyen du méridien origine, qu'on obtient par l'observation astronomique directe;
- UT1 est UT0 corrigé des effets des petits mouvements de la Terre par rapport à son axe de rotation (variation polaire);
- UT2 est UT1 corrigé des effets d'une petite fluctuation saisonnière dans la vitesse de rotation de la Terre;
- UT1 est le temps utilisé dans la présente Recommandation, parce qu'il correspond directement à la position angulaire de la Terre autour de son axe de rotation diurne.

Les définitions précises des termes ci-dessus et les concepts invoqués sont disponibles dans les publications de l'IERS (Paris, France).

B Temps atomique international (TAI)

L'échelle de référence internationale de temps atomique (TAI) fondée sur la seconde (SI) définie sur le géoïde de rotation, est établie par le BIPM à partir de données d'horloge fournies par des établissements coopérants. Elle se présente sous la forme d'une échelle continue, exprimée en jours, heures, minutes et secondes, à partir de son origine, le 1^{er} janvier 1958; elle a été adoptée par la CGPM en 1971.

C Temps universel coordonné (UTC)

UTC est l'échelle de temps maintenue par le BIPM, avec la participation de l'IERS, qui constitue la base d'une diffusion coordonnée des fréquences étalon et des signaux horaires. Il a la même marche que le TAI, mais il en diffère d'un nombre entier de secondes.

L'échelle de UTC s'ajuste par insertion ou omission de secondes (secondes intercalaires positives ou négatives) dans la mesure nécessaire pour assurer sa concordance approximative avec l'échelle de UT1.

D DUT1

On représente par DUT1 la valeur de la différence prévue entre les échelles UT1 et UTC telles qu'elles sont diffusées avec les signaux horaires. On a donc: $DUT1 \approx UT1 - UTC$. DUT1 peut être considéré 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'IERS, sous forme de multiples de 0,1 s.

Les règles d'exploitation suivantes sont appliquées:

1 Tolérances

- 1.1 La valeur de DUT1 ne devrait pas dépasser 0,8 s,
- 1.2 l'écart de UTC par rapport à UT1 ne devrait pas dépasser $\pm 0,9$ s (voir la Note 1),
- 1.3 l'écart de (UTC plus DUT1) par rapport à UT1 ne devrait pas dépasser $\pm 0,1$ s.

NOTE 1 – La différence entre la valeur maximale de DUT1 et l'écart maximal de UTC par rapport à UT1 représente l'écart admissible de (UTC + DUT1) par rapport à UT1; elle constitue pour l'IERS une protection contre des variations imprévisibles de la vitesse de rotation de la Terre.

2 Secondes intercalaires

- 2.1 Une seconde intercalaire positive ou négative devrait être la dernière seconde d'un mois de UTC, de préférence en premier lieu à la fin de décembre et de juin et en second lieu à la fin de mars et de septembre.
- 2.2 Une seconde intercalaire positive commence à 23h 59m 60s et se termine à 0h 0m 0s du premier jour du mois suivant. Dans le cas d'une seconde intercalaire négative, 23h 59m 58s sera suivi, une seconde plus tard, par 0h 0m 0s du premier jour du mois suivant (voir l'Annexe 3).
- 2.3 L'IERS devrait décider de l'introduction d'une seconde intercalaire et annoncer sa date; une telle annonce devrait être faite au moins 8 semaines à l'avance.

3 Valeur de DUT1

- 3.1 L'IERS est prié de fixer la valeur de DUT1 ainsi que sa date d'introduction et de diffuser ces renseignements un mois à l'avance. Dans des cas exceptionnels de changement brusque dans la vitesse de rotation de la Terre, l'IERS peut publier l'annonce d'une correction au plus tard deux semaines avant sa date d'introduction.
- 3.2 Les administrations et les organisations sont priées d'utiliser la valeur DUT1 de l'IERS dans les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires, et de la faire connaître aussi largement que possible par l'intermédiaire de publications périodiques, bulletins, etc.
- 3.3 Quand DUT1 est diffusé par code, le code (sous réserve du § 3.4) doit être conforme aux principes suivants:
 - la valeur absolue de DUT1 est fixée par le nombre de repères de seconde marqués et son signe est fixé par la position de ces repères par rapport au repère de minute. L'absence de repère de seconde marqué signifie que $DUT1 = 0$;
 - l'information codée doit être émise après chaque minute identifiée si cela est compatible avec le format de l'émission. Dans le cas contraire, l'information codée doit être émise (minimum absolu) après chacune des cinq premières minutes identifiées de chaque heure.

Les détails sur le code sont donnés dans l'Annexe 2.

- 3.4 L'annonce de DUT1 peut être donnée dans un code différent, si elle est essentiellement destinée à un décodeur automatique et utilisée par un tel appareil, mais elle doit de toute façon être émise après chaque minute identifiée si cela est compatible avec le format de l'émission. Dans le cas contraire, l'information codée doit être émise (minimum absolu) après chacune des cinq premières minutes identifiées de chaque heure.

3.5 Toute autre information, éventuellement émise dans la partie de l'émission du signal horaire mentionnée aux § 3.3 et 3.4 et relative à l'information codée sur DUT1, doit avoir un format suffisamment différent de manière à n'être pas confondue avec DUT1.

3.6 De plus, la différence UT1 – UTC peut être fournie au même degré de précision ou à une précision supérieure par d'autres procédés, par exemple par messages associés aux bulletins maritimes ou aux prévisions météorologiques, etc.; les annonces des secondes intercalaires à venir peuvent aussi être faites par ces procédés.

3.7 L'IERS est prié de continuer à publier après coup les valeurs définitives des différences UT1 – UTC et UT2 – UTC.

E DTAI

La valeur de la différence TAI – UTC, telle que diffusée avec des signaux horaires, est appelée DTAI. On peut considérer que la valeur $DTAI = TAI - UTC$ est une correction qu'il faut apporter au temps UTC pour obtenir le temps TAI.

Les valeurs de TAI – UTC sont publiées dans la Circulaire T du BIPM. L'IERS devrait annoncer la valeur de DTAI sous forme de multiples entiers d'une seconde dans la même annonce que celle correspondant à l'introduction des secondes intercalaires (voir le § D.2).

ANNEXE 2

Code pour la transmission de DUT1

Une valeur positive de DUT1 sera indiquée par le marquage d'un nombre, n , de repères de seconde consécutifs, après le repère de minute, à partir du repère de seconde un jusqu'au repère de seconde n inclus, n étant un nombre entier au plus égal à 8.

$$DUT1 = (n \times 0,1) \text{ s}$$

Une valeur négative de DUT1 sera indiquée par le marquage d'un nombre, m , de repères de seconde consécutifs, après le repère de minute, à partir du repère de seconde neuf jusqu'au repère de seconde $(8 + m)$ inclus, m étant un nombre entier au plus égal à 8.

$$DUT1 = -(m \times 0,1) \text{ s}$$

Une valeur nulle de DUT1 sera indiquée par l'absence de repère de seconde marqué.

Les repères de seconde appropriés seront marqués, par exemple, par l'allongement, le doublement, la division en deux, ou la modulation des repères de seconde normaux.

Exemples:

FIGURE 1
DUT1 = +0,5 s

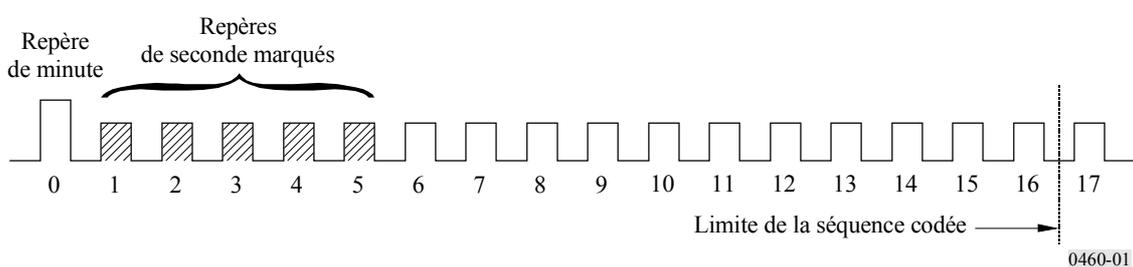
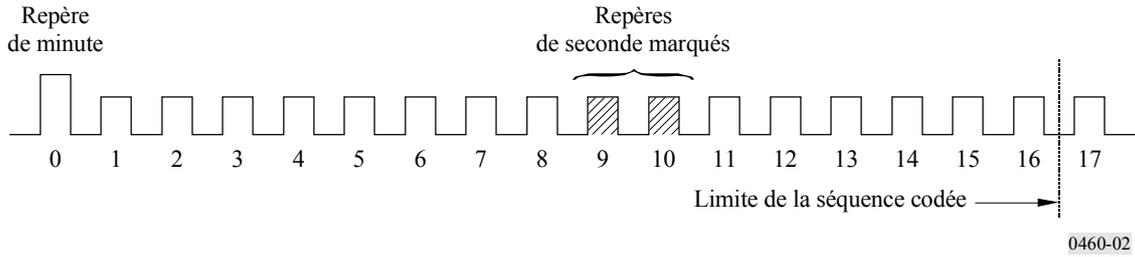


FIGURE 2
DUT1 = - 0,2 s



ANNEXE 3

Attribution de dates à des événements au voisinage d'une seconde intercalaire

L'attribution de dates aux événements qui se produisent au voisinage d'une seconde intercalaire se fera comme l'indiquent les exemples ci-dessous:

FIGURE 3
Seconde intercalaire positive

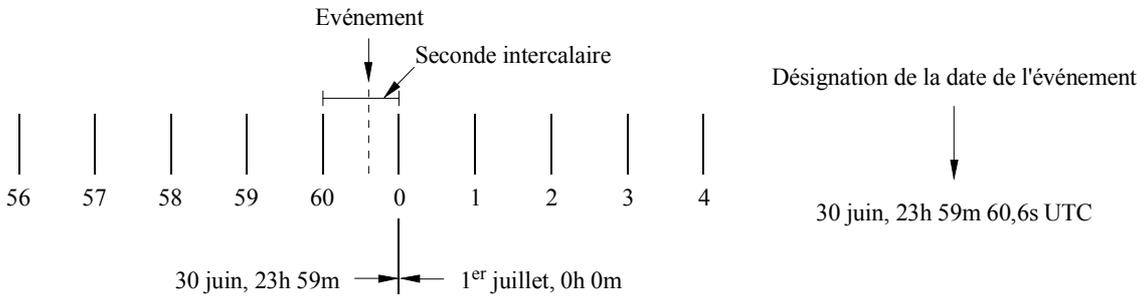


FIGURE 4
Seconde intercalaire négative

