

RECOMMANDATION UIT-R TF.583-4*

CODES HORAIRES

(Question UIT-R 110/7)

(1982-1990-1994-1995-1997)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que, dans de nombreuses branches de la science et de la technique, il est nécessaire de lier les événements à une référence de temps obligeant à connaître la date (année, mois, jour) et l'heure;
- b) que ces renseignements peuvent être transmis sous forme codée à des débits binaires relativement faibles;
- c) que les largeurs de bande nécessaires à la transmission de ces renseignements codés sont relativement faibles, ce qui permet une utilisation économique du spectre et de recevoir ces renseignements avec une fiabilité améliorée;
- d) que ces codes sont de plus en plus utilisés et peuvent être diffusés par des services de radiodiffusion à modulation d'amplitude et de fréquence dans des voies de données appropriées, sans nuire à la qualité du service primaire;
- e) qu'il importe que ces sources de référence horaire soient conformes aux normes applicables aux émissions de signaux horaires (voir la Recommandation UIT-R TF.460);
- f) que l'on produit commercialement des horloges radiocommandées peu onéreuses, exploitées dans les services de la bande 5, pour des utilisations publiques et privées,

recommande

- 1 que ce type de diffusion de signaux horaires soit encouragée;
- 2 que de nouveaux services soient proposés dans les régions qui ne sont pas desservies de façon adéquate et, par ailleurs, que les émetteurs existants soient utilisés pour la diffusion des codes horaires;
- 3 que, si un code horaire est opérationnel, il soit fait en sorte que sa précision soit conforme à la norme définie par la Recommandation UIT-R TF.460, c'est-à-dire que le temps diffusé ne diffère pas de l'UTC (Temps universel coordonné) de plus de 1 ms;
- 4 que, en cas d'introduction d'un nouveau service de diffusion de codes horaires, il soit fait en sorte que son format (codage et modulation) soit conforme à un service existant, lorsque cela est possible (voir l'Annexe 1).

ANNEXE 1

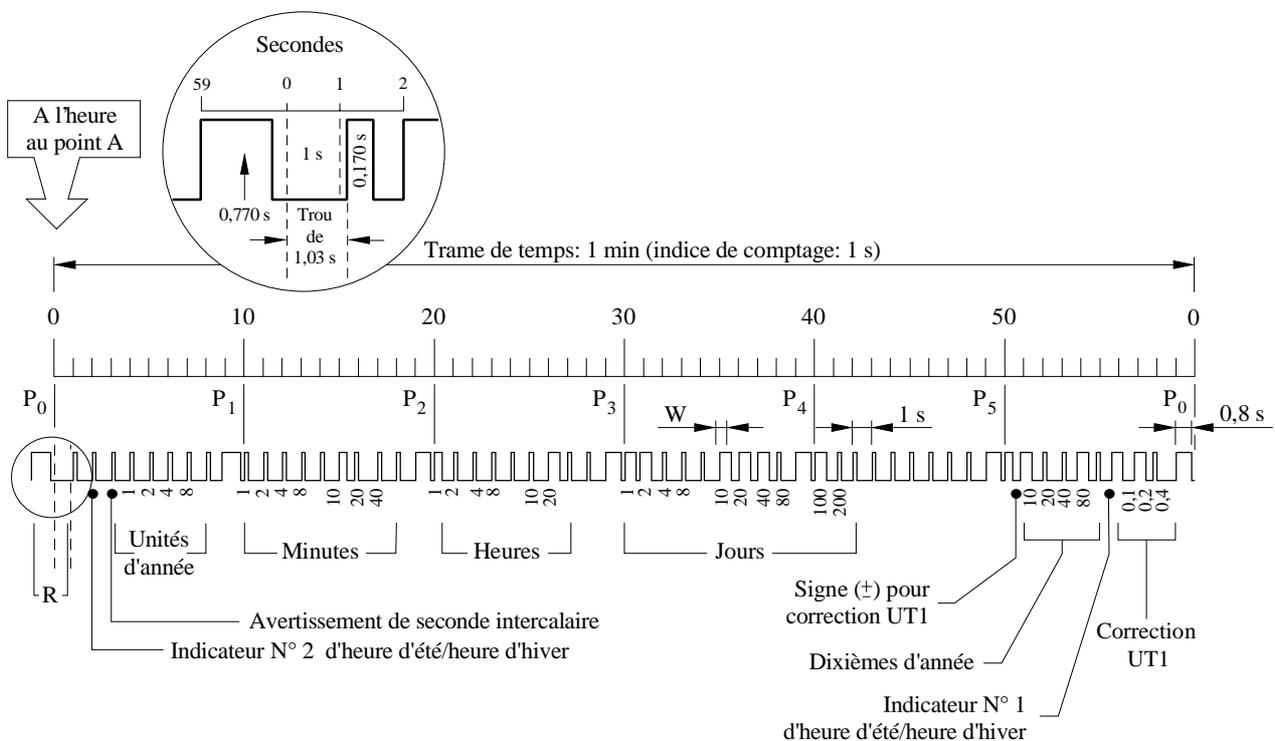
Description des codes horaires

On utilise des formats et des supports de transmission très divers pour diffuser des informations de temps codées. Dans bien des cas, ces informations sont diffusées par des services de diffusion de signaux horaires et de fréquences étalon spécialisés ou sont insérées dans des signaux diffusés à d'autres fins. Il existe actuellement des émissions de codes horaires utilisant des techniques de modulation d'amplitude, de fréquence ou de phase. D'autres types de codes horaires ont été mis au point. Ils sont couramment utilisés pour transmettre des informations de temps directement d'un équipement à un autre en passant par des connexions en câble ou autres.

* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 10 des radiocommunications.

On trouvera dans le reste de l'Annexe quelques exemples précis de types de codes horaires pour la diffusion et l'instrumentation. Tous ces codes sont disponibles aujourd'hui et largement utilisés dans certaines parties du monde mais ils ne représentent qu'une partie de l'ensemble des codes utilisés. Au nombre des codes pour la diffusion figurent ceux transmis par les services de diffusion de signaux horaires de WWV/WWVH, WWVB, MSF, OMA, JG2AS, JJY, DCF 77, ATA, VNG, CHU, RBU et IAM ainsi que le code généré par IEN et diffusé dans les réseaux MA et MF par la société de radiodiffusion italienne RAI et par le système à satellites américain GOES (voir les Fig. 1 à 15). Pour illustrer les codes destinés aux instruments de mesure, on trouvera à la Fig. 14 plusieurs types de formats particuliers recommandés par l'IRIG (inter-range instrumentation group) aux Etats-Unis d'Amérique.

FIGURE 1
Format du code horaire WWV/WWVH



Le format IRIG H est composé des éléments suivants:

Repère de référence de trame à 1 impulsion par minute; R = (P₀ et «Trou» de 1,03 s)

Mot de code BCD indiquant l'année, la date et l'heure

Identificateurs de position à 6 impulsions par minute (P₀ à P₅)

Repères de comptage à 1 impulsion par seconde

P₀ à P₅: identificateurs de position (durée 0,770 s)

W: chiffre de code pondéré (durée 0,470 s)

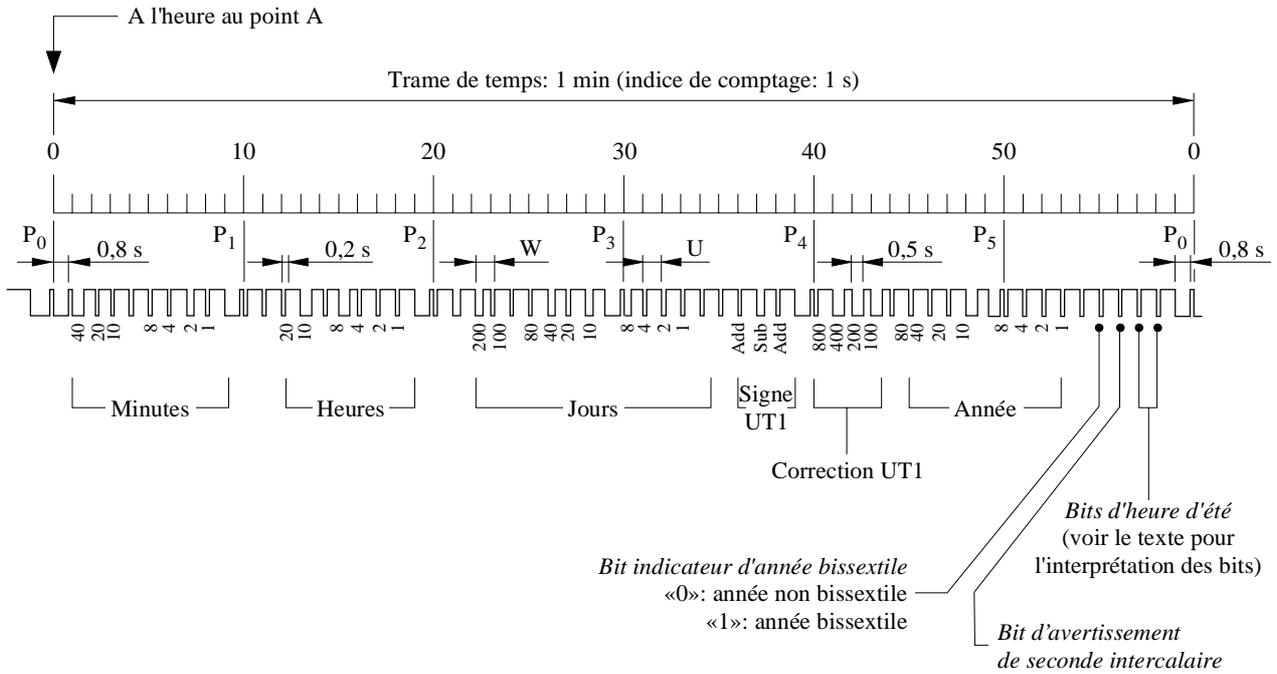
Durée des repères de comptage, du code non pondéré et des éléments de contrôle non pondérés: 0,170 s

Note 1 - Le début de l'impulsion est représenté par un front positif.

UTC au point A: 1990, 173 jours, 21 h, 10 min

UT1 au point A: 1990, 173 jours, 21 h, 10 min, 0,3 s

FIGURE 2
Format du code horaire WWVB

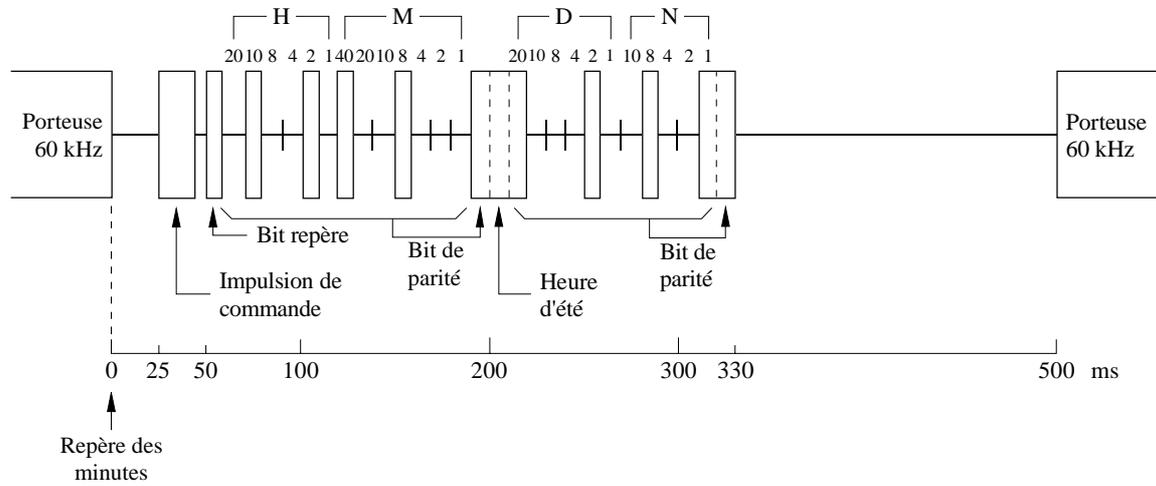


- Repères de référence de trame à 1 impulsion par minute
- Mode de code BCD indiquant l'année, la date et l'heure (31 bits)
- Repères d'identification de position à 6 impulsions par minute (P₀ à P₅)
(réduction de la porteuse pendant 0,8 s + impulsion d'une durée de 0,2 s)
- W: chiffre de code pondéré (rétablissement de la porteuse en 0,5 s, «un» binaire)
- U: chiffre de code non pondéré (rétablissement de la porteuse en 0,2 s, «zéro» binaire)

UTC au point A: 1990, 258 jours, 18 h, 42 min
 UT1 au point A: 1990, 258 jours, 18 h, 41 min, 59,3 s

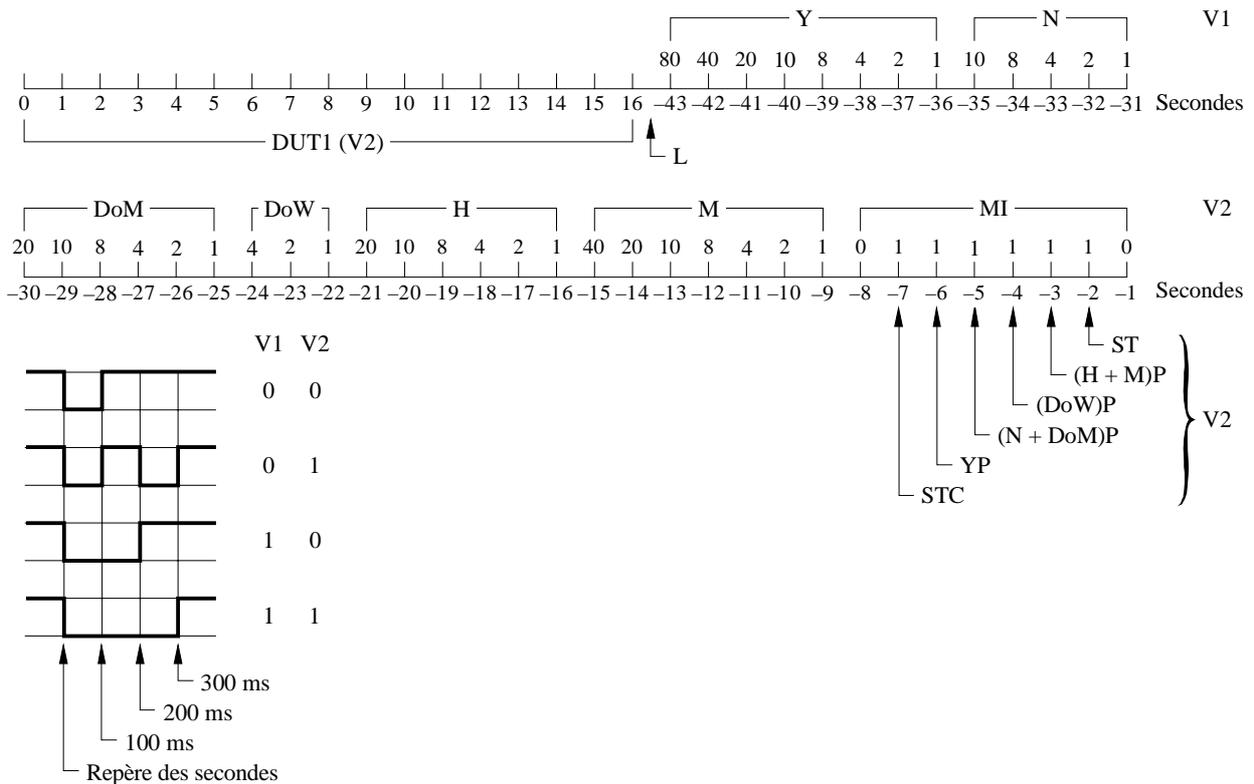
Add: addition
 Sub: soustraction

FIGURE 3
Format du code horaire MSF



L'exemple ci-dessus est donné pour le 29 septembre à 1248 UTC, heure d'été

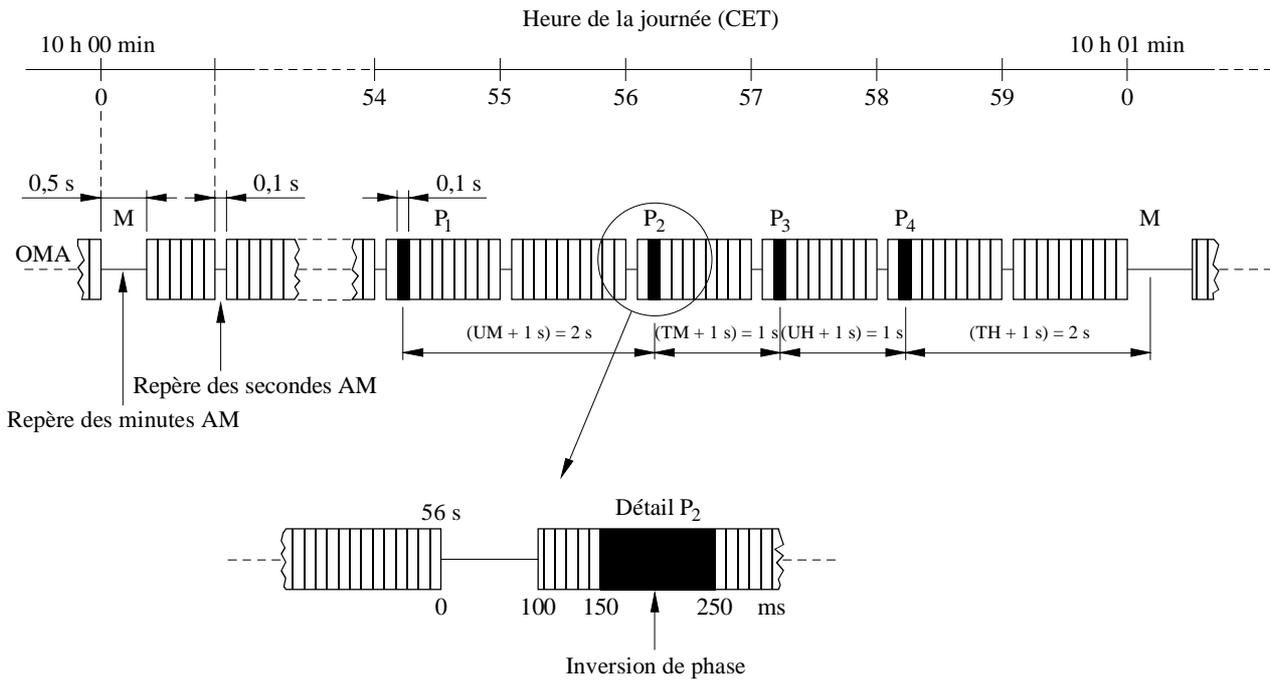
a) Format du code MSF rapide (60 kHz)



H: heure	Y: année	ST: heure d'été	DoM: jour du mois
M: minute	V: niveau	STC: passage à l'heure d'été	DoW: jour de la semaine
D: jour	L: insertion d'une seconde intercalaire	MI: identificateur des minutes	0 = dimanche à
N: mois	P: bits de parité	SR: repère des secondes	6 = samedi

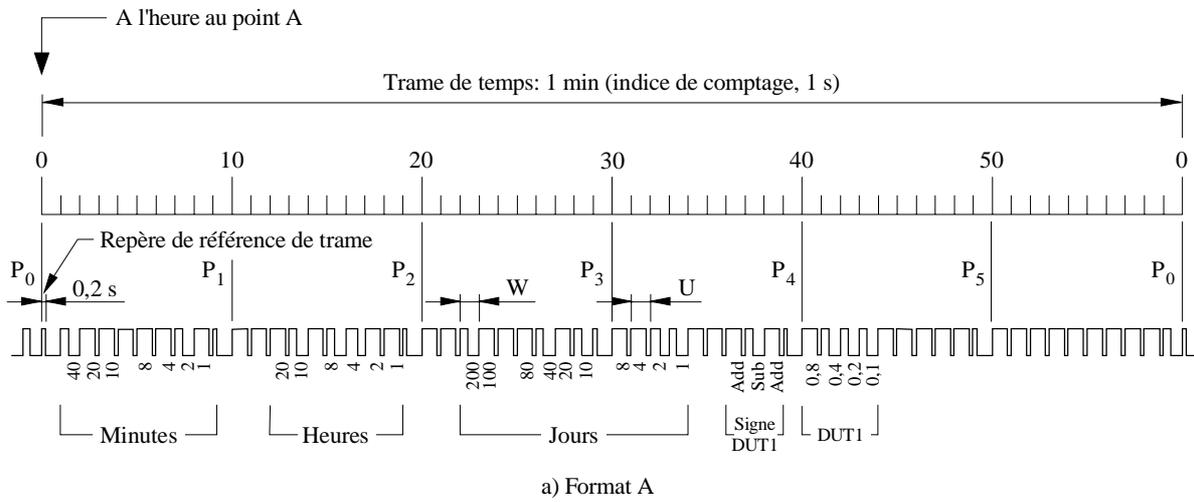
b) Format du code MSF lent (60 kHz)

FIGURE 4
Format du code horaire OMA (50 kHz)



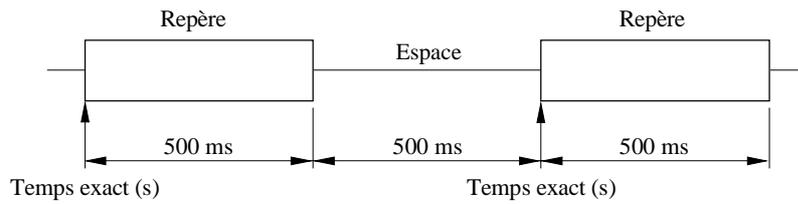
UM: unités de minutes
 TM: dizaines de minutes
 UH: unités d'heures
 TH: dizaines d'heures

FIGURE 5
Format du code horaire JG2AS



- Mot de code BCD indiquant l'année, la date et l'heure (23 bits)
- Repères d'identificateurs de position à 6 impulsions par minute (P₀ à P₅) (porteuse d'une durée de 0,2 s)
- W: chiffre de code pondéré (porteuse d'une durée de 0,5 s - "un" binaire)
- U: chiffre de code pondéré (porteuse d'une durée de 0,8 s - "zéro" binaire)
- JST au point A - 253 jours, 18 h, 42 min, - 0,7 s correction DUT1
- Add: addition
- Sub: soustraction

Forme des impulsions de secondes



Identification du signal des minutes

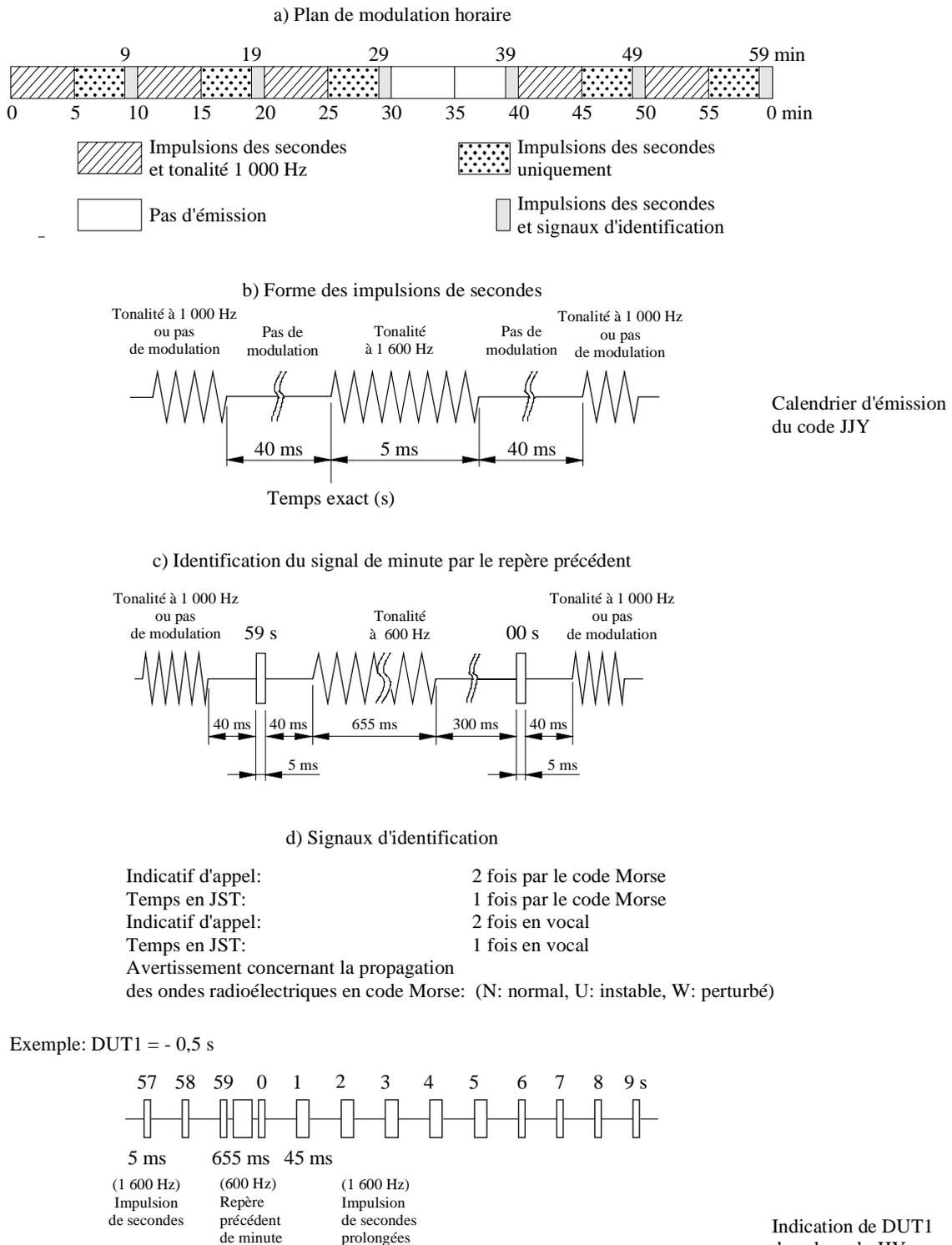


b) Format B

Note 1 - Le code horaire du format A est transmis sauf aux 15^e et 45^e min, lorsque sont transmis le code horaire du format B et le signal d'appel de JG2AS.

Note 2 - JG2AS est une station expérimentale.

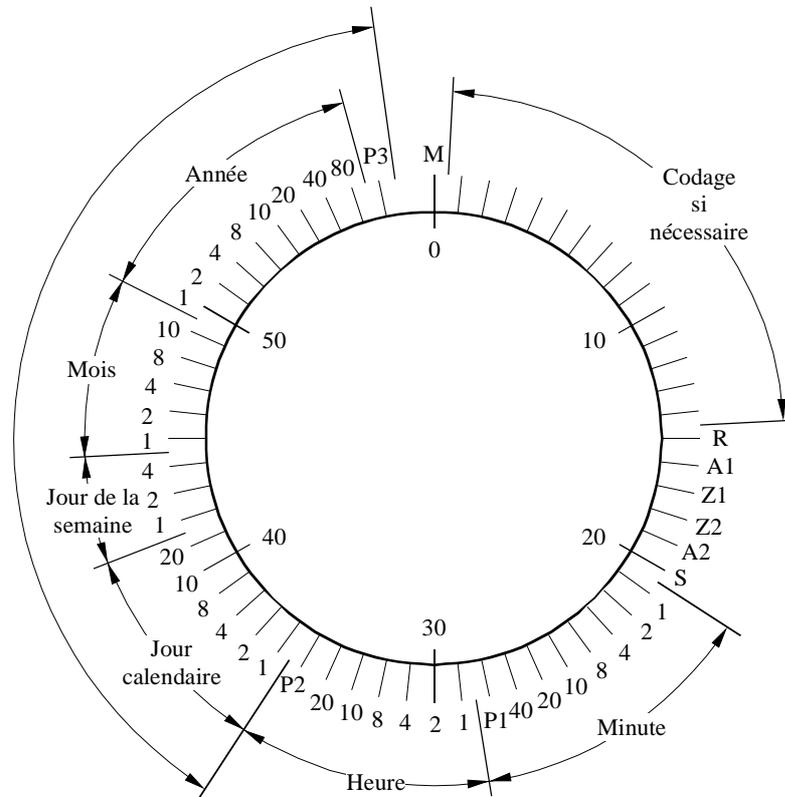
FIGURE 6
Format du code horaire JJY



Calendrier d'émission
du code JJY

Indication de DUT1
dans le code JJY

FIGURE 7
Format du code horaire DCF-77



Plan de codage

- M: repère de minute (0,1 s)
- R: le repère de seconde N° 15 a une durée de 0,2 s lorsqu'une antenne de réserve est utilisée
- A1: annonce d'un passage imminent de CET à CEST ou vice versa
- Z1, Z2: bits d'heure des fuseaux
- A2: annonce d'une seconde intercalaire
- S: bit de début de l'information de temps codée (0,2 s)
- P1, P2, P3: bits de parité

Les repères de seconde N° 17 et N° 18 indiquent le système de temps auquel est rapportée l'information de temps transmise. Dans le cas du CET, le repère de seconde N° 18 a une durée de 0,2 s et le repère de seconde N° 17 a une durée de 0,1 s. Dans le cas du CEST, l'ordre est inversé.

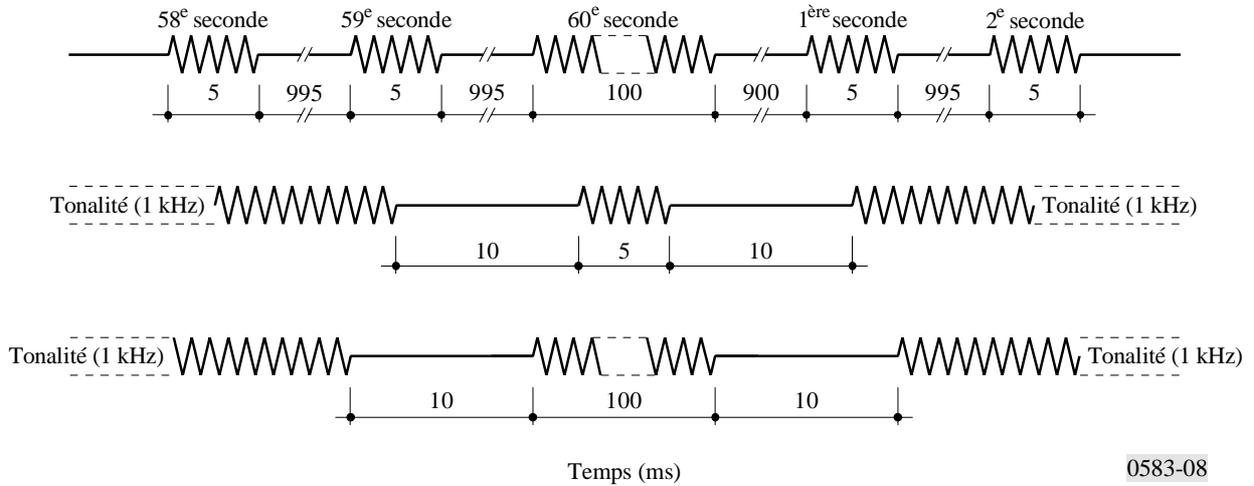
Par ailleurs, un passage imminent de CET à CEST ou de CEST à CET est signalé par le repère de seconde N° 16. Pendant une heure avant le changement, le repère de seconde N° 16 est émis sous forme d'un repère allongé. Lorsque le temps passe de CET à CEST (de CEST à CET) le repère de seconde allongé N° 16 est émis pour la première fois à 01.00.16 h CET (02.00.16 h CEST) et pour la dernière fois à 01.59.16 h CET (02.59.16 h CEST). Le repère de seconde N° 16 sert à annoncer l'intercalation d'une seconde intercalaire.

Il est également émis comme un repère allongé pendant une heure avant l'intercalation de la seconde intercalaire.

Lorsqu'une seconde intercalaire est insérée, la minute associée a une durée de 61 s et le repère de seconde N° 59 précédant le repère 01.00.00 h CET ou 02.00.00 h CEST est émis avec une durée de 0,1s. Le repère associé à la seconde intercalée - il s'agit de la 60^e seconde - est transmis sans réduction de la porteuse.

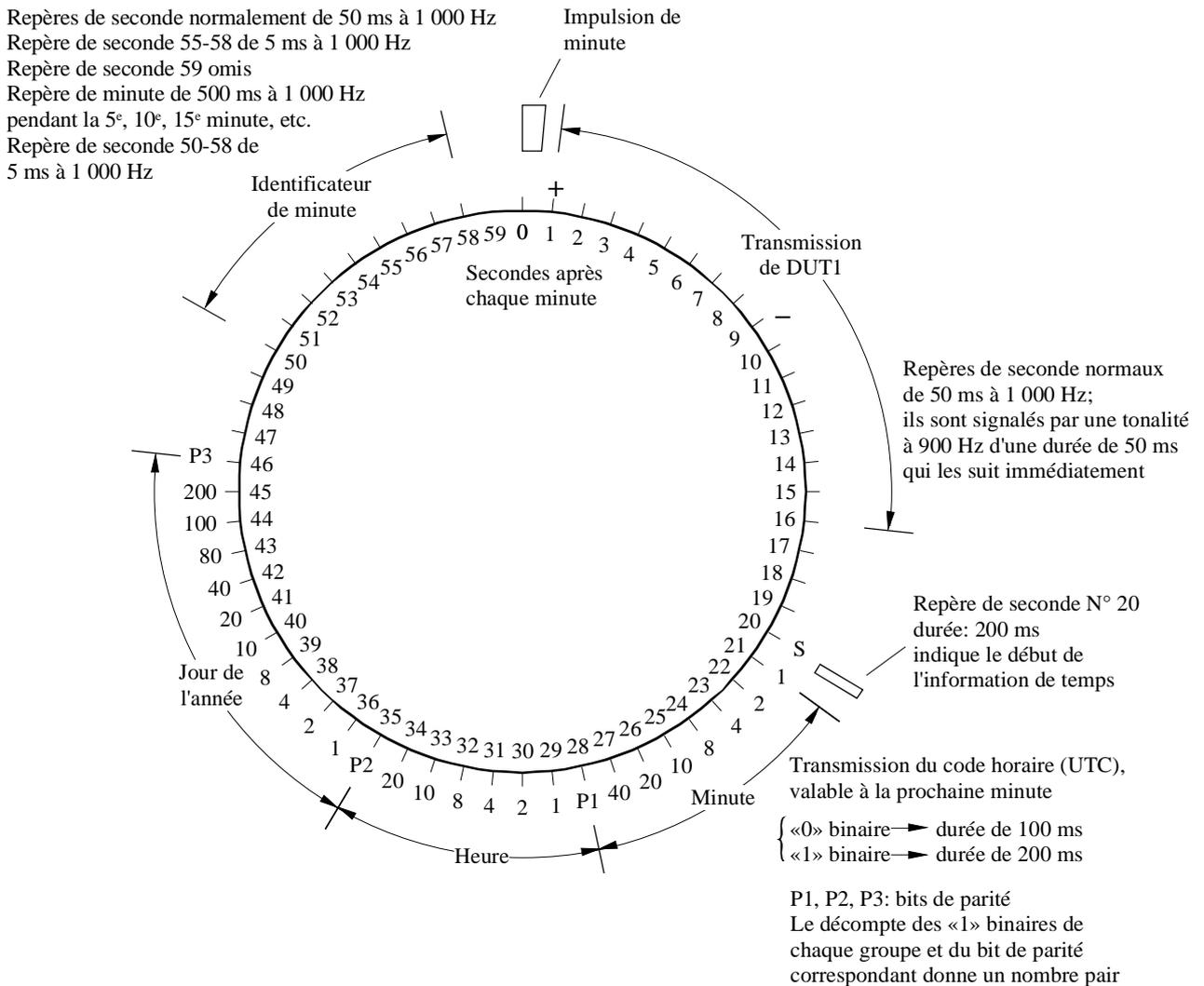
Les trois bits de contrôle de parité P1, P2 et P3 complètent les mots d'information précédents (7 bits pour la minute, 6 bits pour l'heure et 22 bits pour la date, y compris le numéro du jour de la semaine) afin de constituer un nombre pair de "1" binaires (durée égale à 0,2 s).

FIGURE 8
Format du code horaire ATA



0583-08

FIGURE 9
Format du code horaire VNG



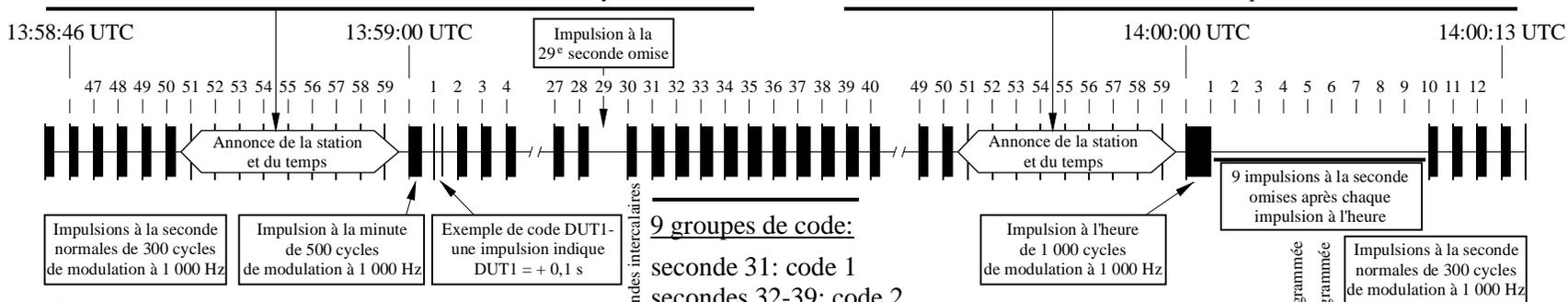
0583-09

FIGURE 10
Format du code horaire CHU

Codes de diffusion CHU: exemple pour la période 13:58:46 à 14:00:13 UTC le 12 janvier 1993 (12^e jour de l'année):
(DUT1 = + 0,1 s, TAI-UTC = 27 s, pas de seconde intercalaire dans le trimestre considéré. Heure d'été au Canada. Premier dimanche d'avril au dernier dimanche d'octobre.)

Annonce:
"CHU Canada, temps universel coordonné: treize heures cinquante-neuf minutes
- thirteen hours fifty-nine minutes."

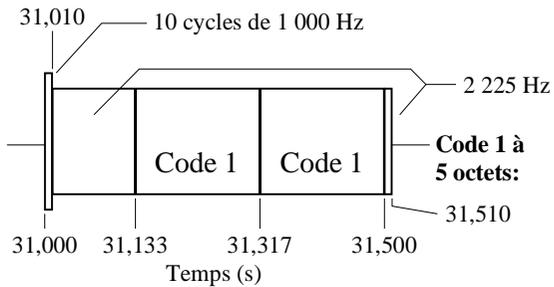
Annonce:
"CHU Canada, Coordinated Universal Time: fourteen hours zero minutes
- quatorze heures zéro minutes."



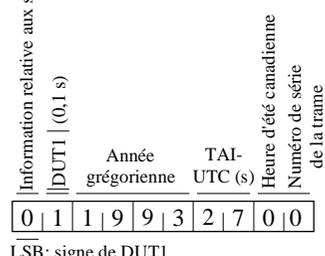
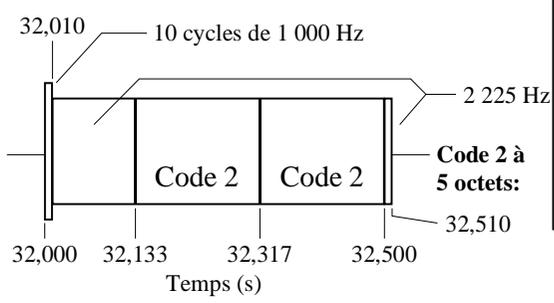
Impulsions à la seconde normales de 300 cycles de modulation à 1 000 Hz
 Impulsion à la minute de 500 cycles de modulation à 1 000 Hz
 Exemple de code DUT1 - une impulsion indique DUT1 = + 0,1 s

Impulsion à l'heure de 1 000 cycles de modulation à 1 000 Hz
 9 impulsions à la seconde omises après chaque impulsion à l'heure
 Impulsions à la seconde normales de 300 cycles de modulation à 1 000 Hz

9 groupes de code:
 seconde 31: code 1
 secondes 32-39: code 2



Groupes de codes CHU, MDF:



Codes horaires CHU, MDF (UTC): 1 groupe de code 1 et 8 groupes de code 2.
 Décodés avec un modem de type Bell 103 compatible (en mode "originat", 300 bit/s, 8 bits de données, pas de bit de parité, 1 bit de départ et 2 bits d'arrêt). La plupart des ordinateurs recevraient ce code 1 et ce code 2 sous forme d'une chaîne (en hexadécimal) code 1 chaîne 10, 91, 39, 72, 00, EF, 6E, C6, 8D, FF; code 2 chaîne 06, 21, 31, 95, 23, 06, 21, 31, 95, 23. La fin du dernier bit d'arrêt du groupe est transmise à la demi-seconde. Chaque groupe est précédé d'une tonalité à 1 000 Hz de 0,01 s et d'une tonalité à 2 225 Hz (porteuse) de 0,123 s et suivi d'une fraction de porteuse de 0,01 s. Sur le modem, mettre "carrier detect (détection de la porteuse)" sur "on (activée)" ou "carrier detect time (temps de détection de la porteuse)" sur 0,1 s ou moins.

LSB: signe de DUT1

0 1 1 9 9 3 2 7 0 0

6 0 1 2 1 3 5 9 3 2

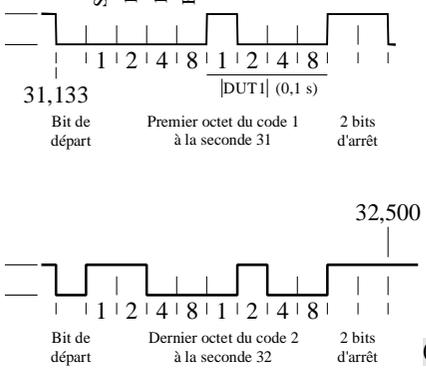
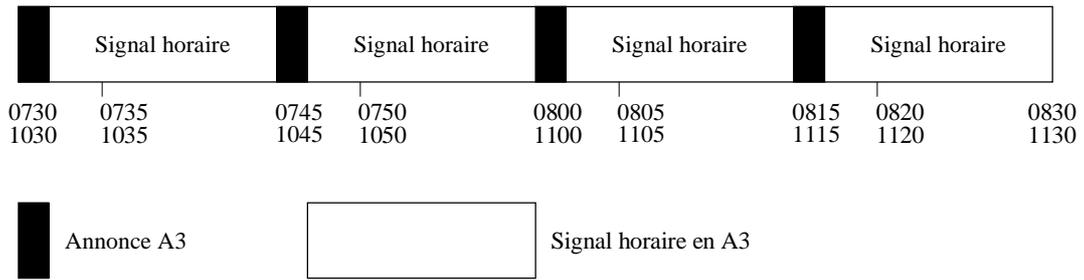


FIGURE 12
Format de code horaire IAM



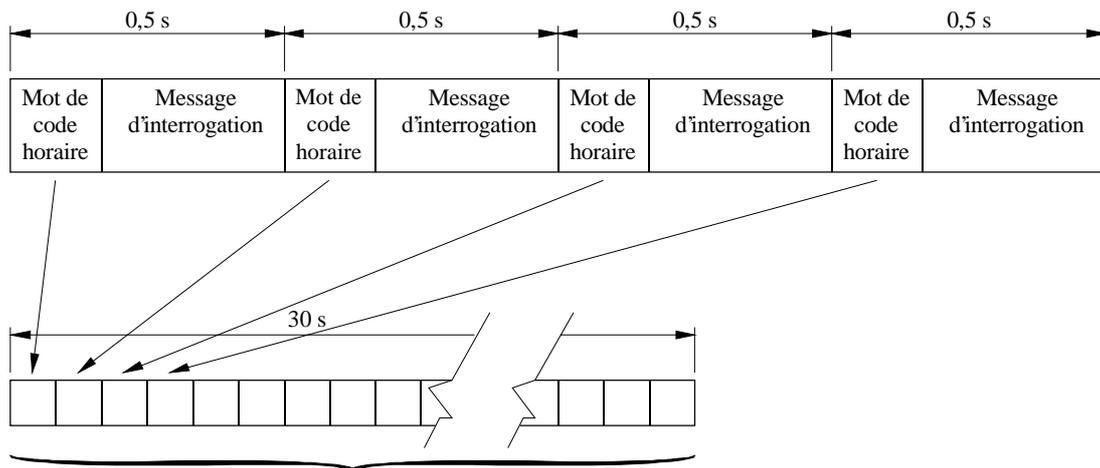
L'heure est donnée en télégraphie faible vitesse à 0735, 0750, 0805, 0820, 1035, 1050, 1105 et 1120 h UTC.

Pendant l'heure d'été, les émissions sont avancées d'une heure.

Horaire de transmission du code horaire IAM.

0583-12

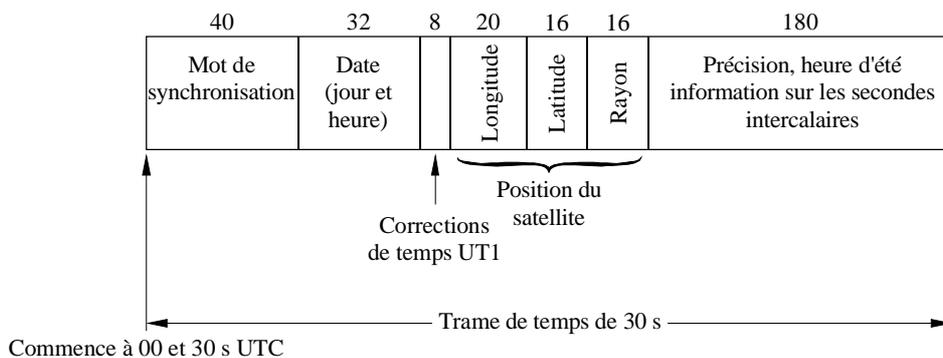
FIGURE 13
Format du code horaire GOES



La trame de code horaire comprend:

- mot de synchronisation
- jours, heures, minutes, secondes
- correction temps UT1, précision, heure d'été/d'hiver, indicateurs de seconde intercalaire
- position du satellite

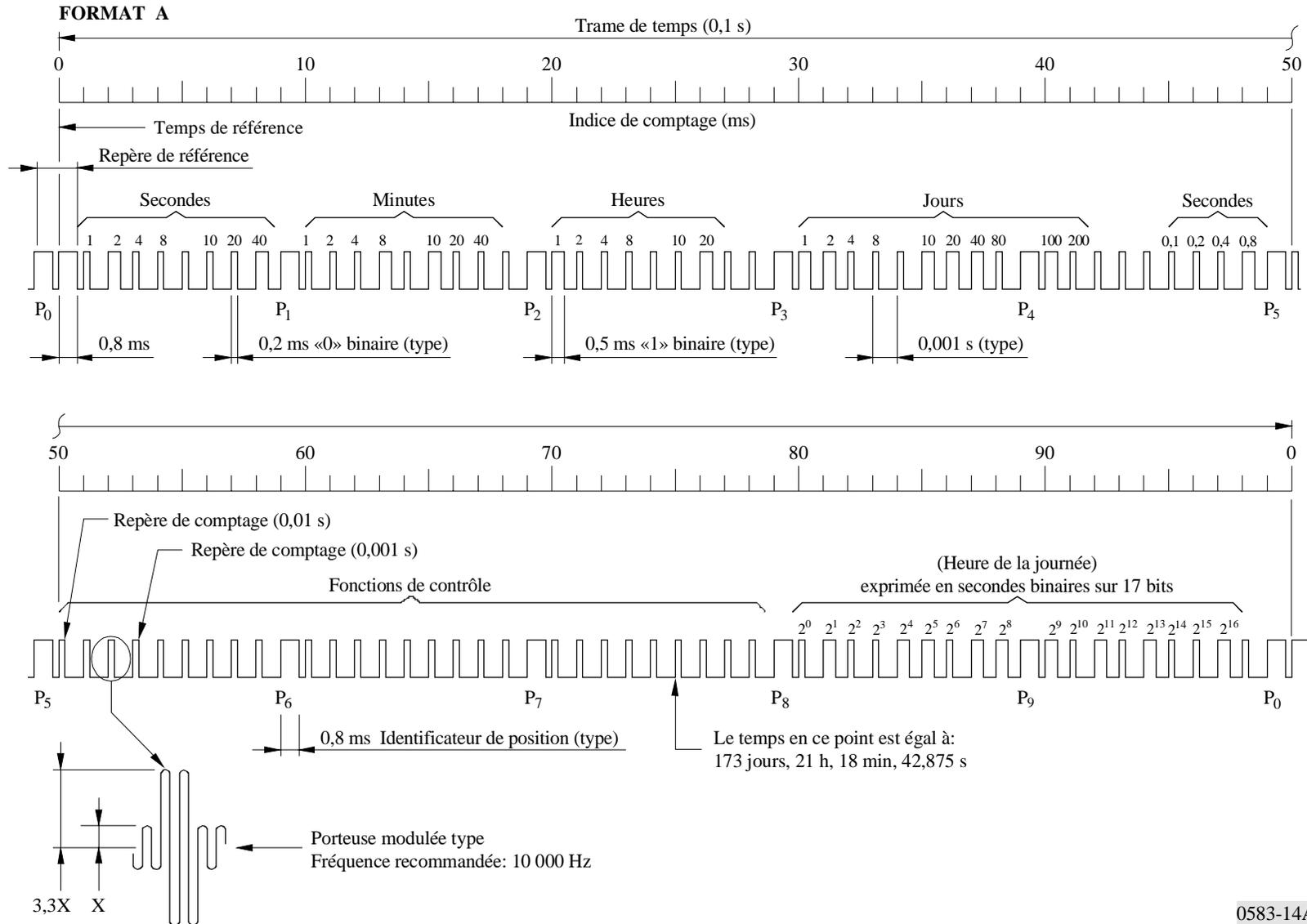
a) Format du canal du message d'interrogation du satellite GOES



b) Format du code horaire GOES

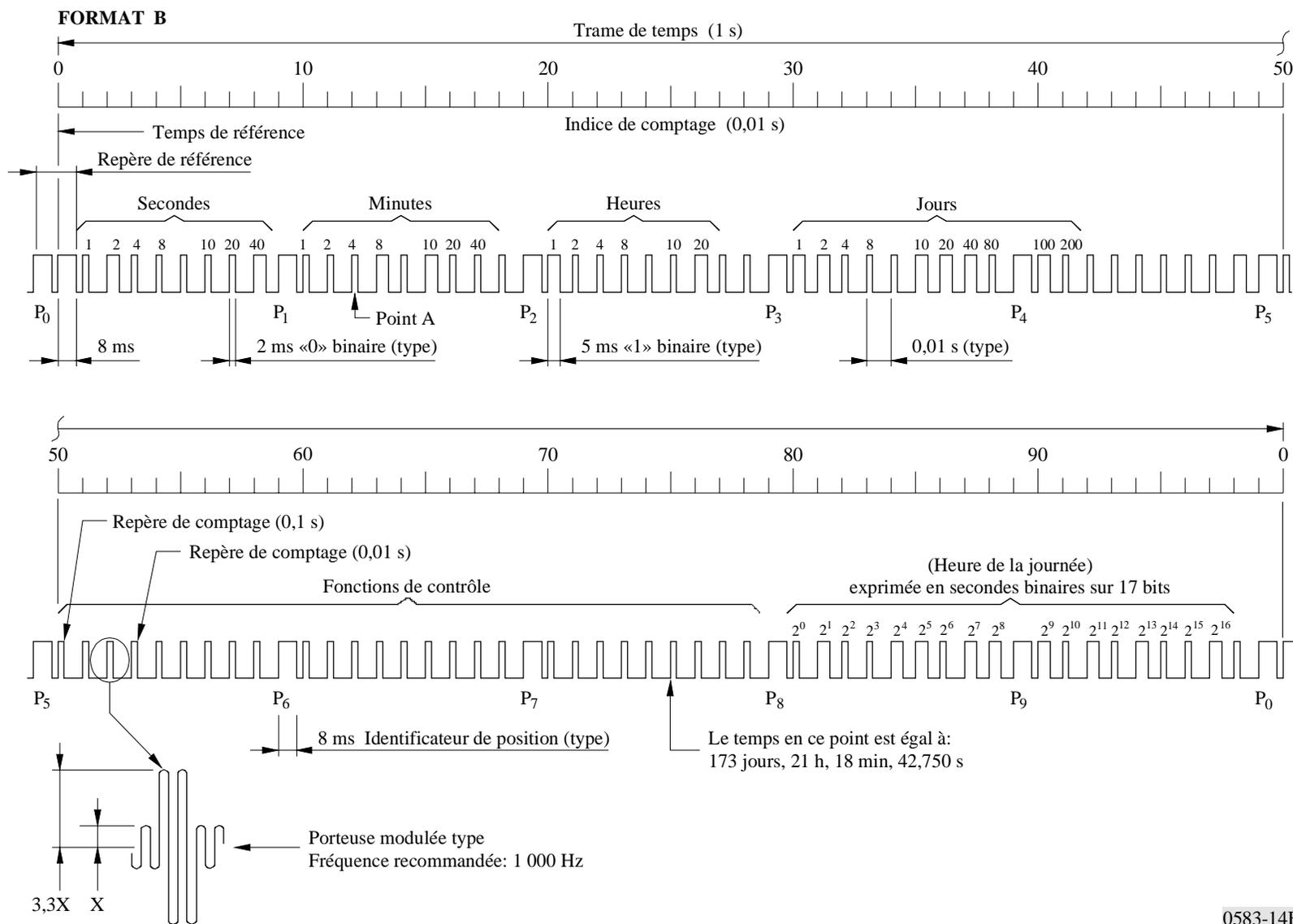
0583-13

FIGURE 14
Formats IRIG particuliers



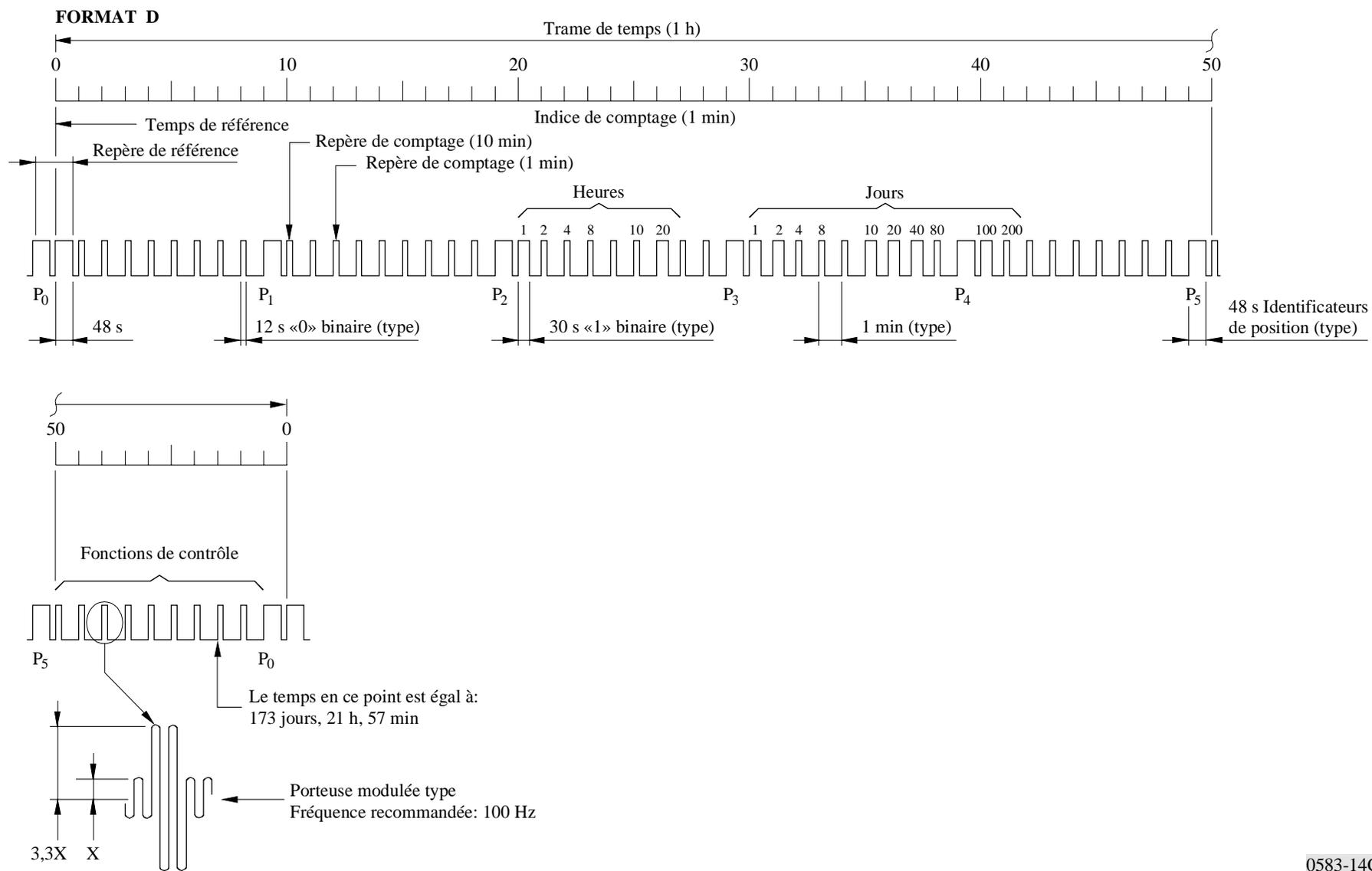
0583-14A

FIGURE 14 (suite)



0583-14B

FIGURE 14 (suite)



0583-14C

FIGURE 14 (suite)

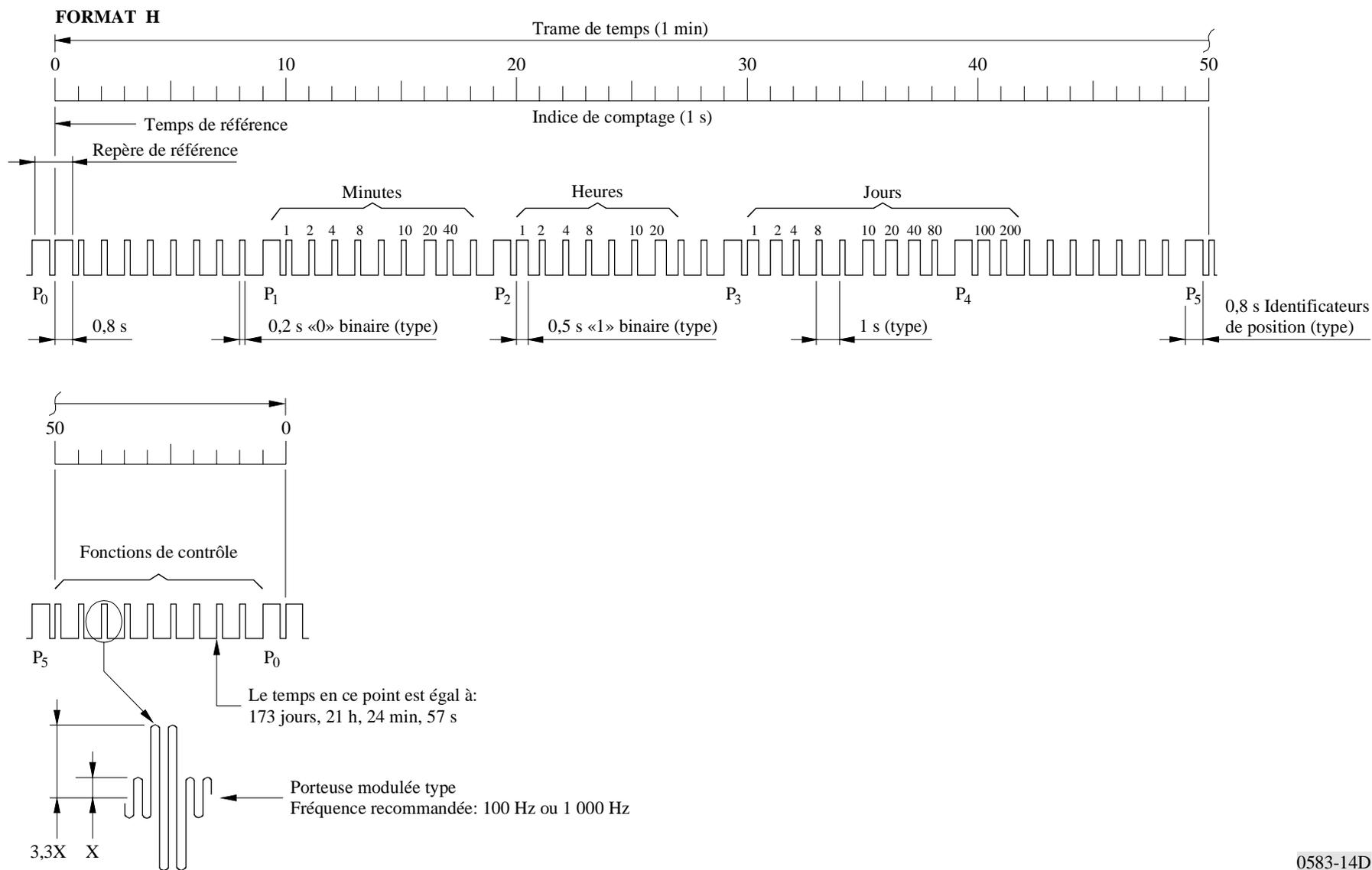
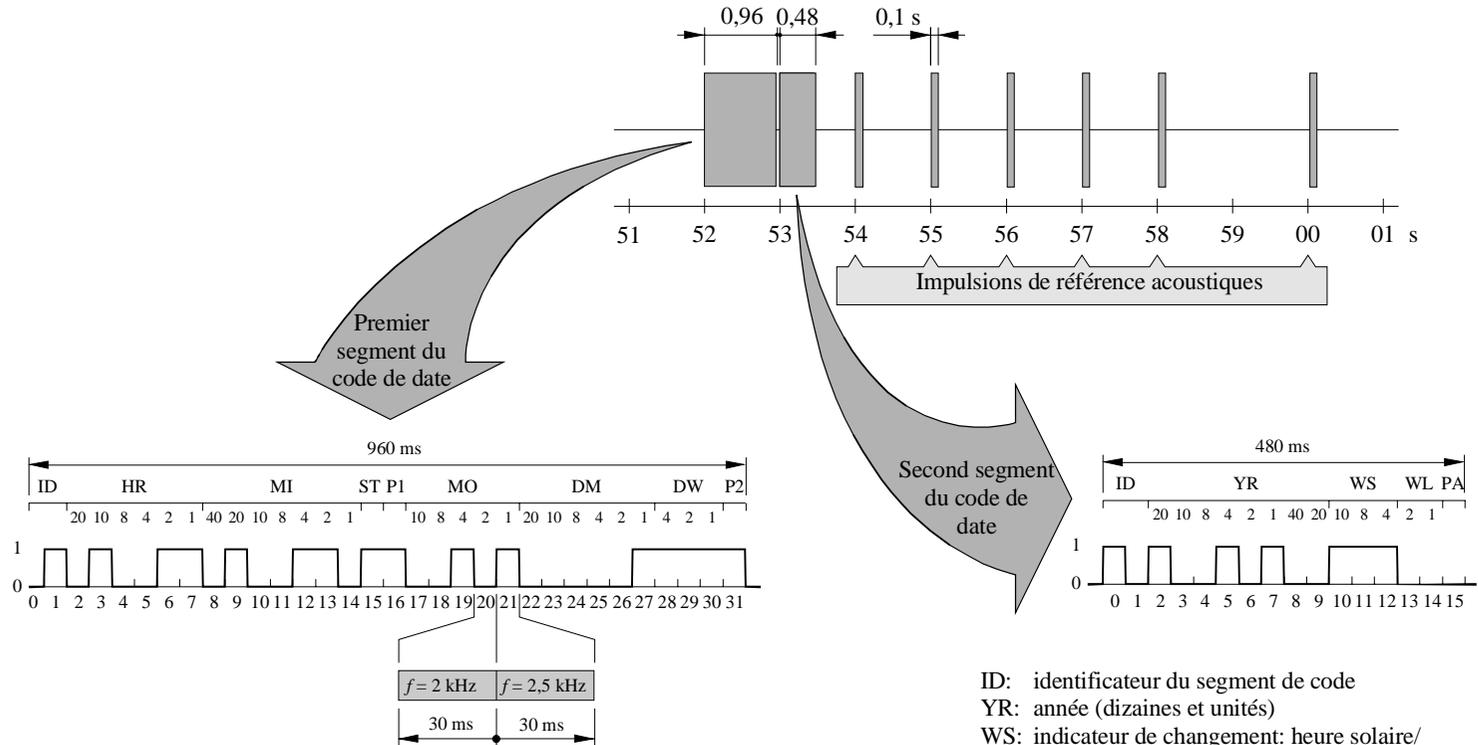


FIGURE 15
Format du code horaire IEN/RAI



ID: identificateur du segment de code
 HR: heures (dizaines et unités)
 MI: minutes (dizaines et unités)
 ST: «0» heure solaire, «1» heure d'été
 PI: bit de parité impaire du premier groupe d'information (du bit 2 au bit 15)
 MO: mois (dizaines et unités)
 DM: jour du mois (dizaines et unités)
 DW: jour de la semaine
 P2: bit de parité impaire du second groupe d'information (du bit 17 au bit 30)

ID: identificateur du segment de code
 YR: année (dizaines et unités)
 WS: indicateur de changement: heure solaire/heure d'été
 111 pas de changement dans les 7 prochains jours
 110 changement prévu dans les 6 jours
 .
 .
 001 changement prévu dans les 24 heures
 000 à 0200, passage à l'heure d'été
 ou à 0300, passage à l'heure solaire
 WL: indicateur de seconde intercalaire
 00 pas de seconde intercalaire dans le mois
 10 retard de 1 s à la fin du mois
 11 avance de 1 s à la fin du mois
 PA: bit de parité impaire

0583-15