

CHAPITRE 3 SYSTÈMES DE SURVEILLANCE

3.1 CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME RADAR SECONDAIRE DE SURVEILLANCE (SSR)

Le § 3.1.1 prescrit les caractéristiques techniques des systèmes SSR qui fonctionnent seulement en mode A et en mode C. Le § 3.1.2 prescrit les caractéristiques des systèmes qui fonctionnent en mode S. Le Chapitre 5 contient des spécifications additionnelles sur les squitters longs mode S.

Les systèmes exploitant des possibilités mode S sont généralement utilisés à des fins de surveillance dans le cadre du contrôle de la circulation aérienne. Certaines applications ATC peuvent aussi utiliser des émetteurs mode S pour la surveillance des véhicules de surface ou la détection de cibles fixes, par exemple. Dans de tels cas particuliers, le mot « aéronef » peut désigner soit un aéronef, soit un véhicule (A/V). Même si ces applications n'utilisent peut-être qu'un ensemble limité de données, tout écart par rapport aux caractéristiques physiques normalisées doit être étudié très soigneusement par les autorités compétentes. Ces dernières doivent prendre en compte non seulement leur propre environnement de surveillance (SSR) mais aussi les effets possibles sur d'autres systèmes, comme l'ACAS.

3.1.1 Systèmes fonctionnant seulement en mode A et en mode C

Dans le présent paragraphe, les modes SSR sont désignés par les lettres A et C. Les lettres comportant un indice, comme A_2 et C_4 , servent à désigner les différentes impulsions utilisées dans les trains d'impulsions dans le sens air-sol. Cet emploi général des lettres ne doit pas être interprété comme impliquant une association particulière de modes et de codes.

Des dispositions relatives à l'enregistrement et à la conservation des données radar figurent dans la réglementation relative à la circulation aérienne.

3.1.1.1 FRÉQUENCES RADIO (SENS AIR-SOL) D'INTERROGATION ET FRÉQUENCES PILOTES

(SUPPRESSION DES LOBES SECONDAIRES D'INTERROGATION)



3.1.1.1.1 La fréquence porteuse de l'émission d'interrogation et de l'émission pilote est de 1 030 MHz.

3.1.1.1.2 La tolérance de fréquence est de $\pm 0,2$ MHz.

3.1.1.1.3 Les fréquences porteuses de l'émission pilote et de chacune des émissions d'interrogation ne s'écartent pas l'une de l'autre de plus de 0,2 MHz.

3.1.1.2 FRÉQUENCE PORTEUSE DE RÉPONSE (SENS AIR-SOL)

3.1.1.2.1 La fréquence porteuse de l'émission de réponse est de 1 090 MHz.

3.1.1.2.2 La tolérance de fréquence est de ± 3 MHz.

3.1.1.3 POLARISATION

La polarisation des signaux d'interrogation, des signaux pilotes et des signaux de réponse est essentiellement verticale.

3.1.1.4 MODES D'INTERROGATION (SIGNAUX ÉLECTROMAGNÉTIQUES)

3.1.1.4.1 L'interrogation sera constituée par l'émission de deux impulsions que l'on désigne par P_1 et P_3 . Une impulsion de commande P_2 est transmise après la première impulsion d'interrogation P_1 .

3.1.1.4.2 Les modes d'interrogation A et C sont conformes aux définitions du § 3.1.1.4.3.

3.1.1.4.3 L'intervalle entre P_1 et P_3 détermine, comme suit, le mode d'interrogation :

mode A $8 \pm 0,2 \mu\text{s}$

mode C $21 \pm 0,2 \mu\text{s}$

3.1.1.4.4 L'intervalle entre P_1 et P_2 est de $2 \pm 0,15 \mu\text{s}$.

3.1.1.4.5 La durée des impulsions P_1 , P_2 et P_3 est de $0,8 \pm 0,1 \mu\text{s}$.

3.1.1.4.6 La durée d'établissement des impulsions P_1 , P_2 et P_3 est comprise entre 0,05 et 0,1 μs .

Les définitions sont données à la Figure 3-1 -- Définitions des formes d'onde du radar secondaire de surveillance, des intervalles de temps et du point de référence de sensibilité et de puissance du transpondeur.

La limite inférieure de la durée d'établissement des impulsions ($0,05 \mu\text{s}$) vise à réduire le rayonnement de bandes latérales. Cette condition sera satisfaite par l'équipement si le rayonnement de bandes latérales ne dépasse pas celui qui serait théoriquement engendré par une onde trapézoïdale ayant la durée d'établissement des impulsions fixée.

3.1.1.4.7 La durée d'extinction des impulsions P_1 , P_2 et P_3 est comprise entre $0,05$ et $0,2 \mu\text{s}$.

La limite inférieure de la durée d'extinction des impulsions ($0,05 \mu\text{s}$) vise à réduire le rayonnement de bandes secondaires. Cette condition est satisfaite par l'équipement si le rayonnement de bandes secondaires ne dépasse pas celui qui serait théoriquement engendré par une onde trapézoïdale ayant la durée d'extinction des impulsions fixée.

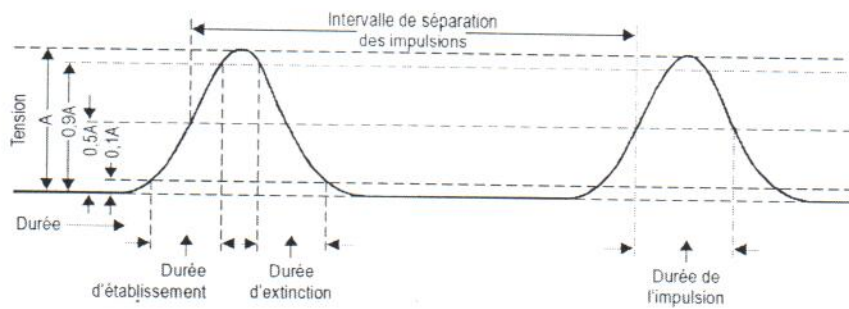
3.1.1.5 CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX D'INTERROGATION ET DES SIGNAUX DE COMMANDE DE SUPPRESSION DES LOBES SECONDAIRES

3.1.1.5.1 L'amplitude de rayonnement de l'impulsion P_2 à l'antenne du transpondeur est :

- a) égale ou supérieure à l'amplitude de rayonnement de l'impulsion P_1 au moment des émissions de lobes secondaires par l'antenne émettant l'impulsion P_1 ; et
- b) à un niveau situé à plus de 9 dB au-dessous de l'amplitude de rayonnement de l'impulsion P_1 , dans les limites de l'arc d'interrogation souhaité.

3.1.1.5.2 Dans les limites de l'ouverture souhaitée du faisceau d'interrogation directionnelle (lobe principal), l'amplitude de rayonnement de l'impulsion P_3 se situera, à 1 dB près, au niveau de l'amplitude de rayonnement de l'impulsion P_1 .





Définitions

Amplitude A de l'impulsion. Amplitude maximale de l'enveloppe de l'impulsion.

Durée de l'impulsion. Intervalle de temps compris entre les points 0,5A du bord avant et du bord arrière de l'enveloppe de l'impulsion.

Durée d'établissement de l'impulsion. Durée comprise entre les points 0,1A et 0,9A du bord avant de l'enveloppe de l'impulsion.

Durée d'extinction de l'impulsion. Durée comprise entre les points 0,9A et 0,1A du bord arrière de l'enveloppe de l'impulsion.

Durée d'inversion de phase. Temps écoulé entre les points à 10° et à 170° d'une inversion de phase.

Intervalle de séparation des impulsions. Intervalle de temps compris entre le point 0,5A du bord avant de la première impulsion et le point 0,5A du bord avant de la deuxième impulsion.

Intervalles de temps. Les intervalles de temps sont rapportés :

- au point 0,5A du bord avant d'une impulsion ;
- au point 0,5A du bord arrière d'une impulsion ; ou
- au point à 90° d'une inversion de phase.

Inversion de phase. Déphasage de 180° de la porteuse radiofréquence.

Point de référence de sensibilité et de puissance du transpondeur. Extrémité côté antenne de la ligne de transmission du transpondeur.

Note.— Le point à 90° d'une inversion de phase peut être donné approximativement par le point d'amplitude minimale de la partie transitoire de l'enveloppe associée à l'inversion de phase, tandis que la durée d'inversion de phase peut être donnée approximativement par le temps écoulé entre les points 0,08A de cette partie transitoire.

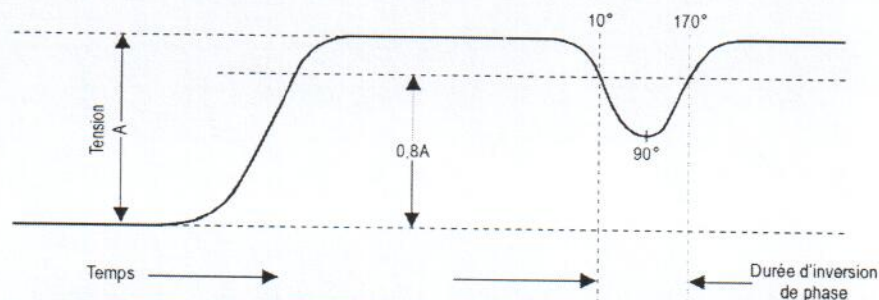


Figure 3-1. Définitions des formes d'onde du radar secondaire de surveillance, des intervalles de temps et du point de référence de sensibilité et de puissance du transpondeur

3.1.1.6 CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX DE RÉPONSE (SIGNAUX ÉLECTROMAGNÉTIQUES)

3.1.1.6.1 *Impulsions d'encadrement.* Pour la réponse, le système utilise un signal comprenant deux impulsions d'encadrement séparées par un intervalle de 20,3 μ s et qui constituent le code le plus élémentaire.

3.1.1.6.2 *Impulsions d'information.* Les impulsions d'information sont séparées, à partir de la première impulsion d'encadrement, par des intervalles en progression arithmétique de raison 1,45 μ s. Ces impulsions d'information ont les désignations et les positions suivantes :

Impulsion	Position (μ s)
C1	11,45
A1	12,90
C2	14,35
A2	15,80
C4	17,25
A4	18,70
X	10,15
B1	11,60
D1	13,05
B2	14,50
D2	15,95
B4	17,40
D4	18,85

La norme concernant l'emploi de ces impulsions figure au § 2.1.4.1. Toutefois, la position de l'impulsion « X » est définie uniquement à titre de norme technique en vue de sauvegarder son utilisation future éventuelle.

3.1.1.6.3 *Impulsion spéciale d'identification de position (SPI).* Outre les impulsions d'information prévues, une impulsion spéciale d'identification de position est transmise, mais seulement par commande manuelle (du pilote). Si elle est transmise, elle est située 4,35 μ s après la dernière impulsion d'encadrement des réponses mode A seulement.

3.1.1.6.4 *Forme des impulsions de réponse.* Toutes les impulsions de réponse ont une durée d'impulsion de $0,45 \pm 0,1 \mu$ s, une durée d'établissement d'impulsion comprise entre 0,05 et 0,1 μ s et une durée d'extinction d'impulsion comprise entre 0,05 et 0,2 μ s. La variation d'amplitude entre impulsions d'un même train d'impulsions ne dépasse pas 1 dB.

La limite inférieure des durées d'établissement et d'extinction des impulsions (0,05 μ s) vise à réduire le rayonnement de bandes latérales. Cette condition sera satisfaite par l'équipement si le rayonnement de bandes latérales ne dépasse pas celui qui serait théoriquement engendré par une onde



trapézoïdale ayant les durées d'établissement et d'extinction des impulsions fixées.

3.1.1.6.5 Tolérances de position des impulsions de réponse. La tolérance d'espacement entre chaque impulsion (y compris la dernière impulsion d'encadrement) et la première impulsion du groupe de réponse est de $\pm 0,10 \mu\text{s}$. La tolérance d'espacement de l'impulsion spéciale d'identification de position par rapport à la dernière impulsion d'encadrement du groupe de réponse est de $\pm 0,10 \mu\text{s}$. La tolérance d'espacement entre n'importe quelle impulsion du groupe de réponse et n'importe quelle autre impulsion (hormis la première impulsion d'encadrement) ne dépasse pas $\pm 0,15 \mu\text{s}$.

3.1.1.6.6 Nomenclature des codes. Les chiffres de 0 à 7 sont utilisés dans la désignation des codes. Cette désignation est déterminée par la somme des indices des impulsions utilisées (énumérées au § 3.1.1.6.2 ci-dessus) dans l'ordre ci-après :

Chiffre	Groupe d'impulsions
Premier (le plus significatif)	A
Deuxième	B
Troisième	C
Quatrième	D

3.1.1.7 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DESTRANSPONDEURS FONCTIONNANT SEULEMENT EN MODE A ET EN MODE C

3.1.1.7.1 Réponse. Le transpondeur répond (taux de déclenchement au moins égal à 90 %) lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :

- l'amplitude de réception de l'impulsion P_3 dépasse un niveau situé à 1 dB au-dessous de l'amplitude de réception de l'impulsion P_1 mais ne dépasse pas 3 dB au-dessus de cette amplitude ;
- soit qu'aucune impulsion n'est reçue dans l'intervalle de $1,3 \mu\text{s}$ à $2,7 \mu\text{s}$ après l'impulsion P_1 , soit que P_1 dépasse de plus de 9 dB toute impulsion reçue dans cet intervalle ;

c) l'amplitude de réception d'une interrogation correcte dépasse de plus de 10 dB l'amplitude de réception des impulsions erratiques alors que ces dernières ne sont pas reconnues par le transpondeur comme impulsion P_1 , P_2 ou P_3 .

3.1.1.7.2 Le transpondeur ne répond pas dans les conditions ci-après :

a) à des interrogations lorsque l'intervalle entre les impulsions P_1 et P_3 diffère de plus de $\pm 1,0 \mu\text{s}$ des intervalles spécifiés au § 3.1.1.4.3 ;

b) sur réception d'une impulsion isolée qui ne présente pas de variations d'amplitude ressemblant à celles d'une interrogation normale.

3.1.1.7.3 *Temps mort.* Après reconnaissance d'une interrogation correcte, le transpondeur ne répond à aucune autre interrogation au moins pendant la durée du train d'impulsions de réponse. Ce temps mort cesse au plus tard 125 μs après l'émission de la dernière impulsion du train d'impulsions de réponse.

3.1.1.7.4 SUPPRESSION

Cette caractéristique sert à prévenir l'émission de réponses aux interrogations reçues dans les lobes secondaires de l'antenne de l'interrogateur et à empêcher les transpondeurs modes A/C de répondre aux interrogations mode S.

3.1.1.7.4.1 Les émissions du transpondeur sont supprimées si l'amplitude de réception de P_2 est au moins égale à l'amplitude de réception de P_1 et espacée de cette dernière de $2 \pm 0,15 \mu\text{s}$. La détection de P_3 n'est pas exigée comme préalable de cette suppression.

3.1.1.7.4.2 La période de suppression du transpondeur est de $35 \pm 10 \mu\text{s}$.

3.1.1.7.4.2.1 La suppression peut être déclenchée à nouveau pour la totalité de sa durée moins de 2 μs après la fin d'une période quelconque de suppression.

3.1.1.7.5 SENSIBILITÉ DU RÉCEPTEUR ET GAMME DYNAMIQUE

3.1.1.7.5.1 Le niveau minimal de déclenchement du transpondeur est tel que des réponses sont émises pour 90 % au moins des signaux d'interrogation :

a) lorsque les deux impulsions P_1 et P_3 constituant une interrogation sont d'amplitude égale, l'impulsion P_2 n'étant pas détectée ; et



b) lorsque la puissance de ces signaux se situe nominaleme nt à 71 dB au-dessous de 1 mW en restant comprise entre 69 dB et 77 dB au-dessous de 1 mW.

3.1.1.7.5.2 Les caractéristiques de réponse et de suppression s'appliquent à l'amplitude de réception de l'impulsion P_1 lorsqu'elle se situe entre le niveau minimal de déclenchement et 50 dB au-dessus de ce niveau.

3.1.1.7.5.3 La variation du niveau minimal de déclenchement entre les différents modes ne dépasse pas 1 dB pour les valeurs nominales d'espacement et de largeur de l'impulsion.

3.1.1.7.6 *Discrimination de durée d'impulsion.* Les signaux pour lesquels l'amplitude de réception se situe entre le niveau minimal de déclenchement et 6 dB au-dessus de ce niveau, et dont la durée est inférieure à 0,3 μ s, ne déclenchent pas le mécanisme de réponse ou de suppression du transpondeur. Sauf s'il s'agit d'impulsions isolées dont les variations d'amplitude ressemblent à celles d'une interrogation, une impulsion isolée de durée supérieure à 1,5 μ s ne déclenche pas la réponse ou la suppression des émissions du transpondeur dans la plage d'amplitude de signaux comprise entre le niveau minimal de déclenchement et 50 dB au-dessus de ce niveau.

3.1.1.7.7 *Suppression des échos et durée de rétablissement.* Le transpondeur comprend des circuits de suppression des échos conçus de manière à permettre le fonctionnement normal en présence d'échos de signaux. L'installation de ces circuits est conforme aux spécifications données au § 3.1.1.7.4.1 pour la suppression des lobes secondaires.

3.1.1.7.7.1 *Désensibilisation.* Sur réception d'une impulsion de durée supérieure à 0,7 μ s, le récepteur est soumis à une désensibilisation dont le niveau se situe à 9 dB au moins de l'amplitude de l'impulsion de désensibilisation, mais ne dépasse à aucun moment cette amplitude, mis à part un dépassement possible au cours de la première microseconde suivant la réception de l'impulsion de désensibilisation.

Les impulsions isolées d'une durée inférieure à 0,7 μ s ne sont pas censées causer la désensibilisation spécifiée ni une désensibilisation d'une durée supérieure à celle qu'autorisent les § 3.1.1.7.7.1 et 3.1.1.7.7.2.

3.1.1.7.7.2 *Rétablissement.* À la suite de la désensibilisation, la sensibilité du récepteur se rétablit (à moins de 3 dB du niveau minimal de déclenchement) moins de 15 μ s après la réception d'une impulsion de désensibilisation possédant une puissance de signal atteignant 50 dB au-dessus du niveau



minimal de déclenchement. Le rétablissement se fera à un taux moyen ne dépassant pas 4,0 dB par microseconde.

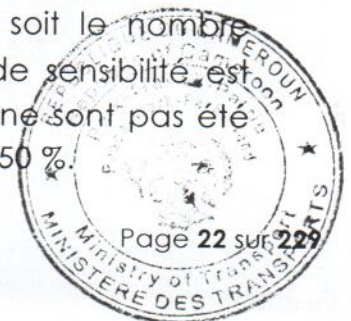
3.1.1.7.8 *Taux de déclenchement erratique.* En l'absence de signaux d'interrogation valides, les transpondeurs modes A/C n'émettent pas plus de 30 réponses mode A ou mode C non désirées par seconde pour une intégration effectuée sur un intervalle équivalant à 300 déclenchements erratiques au moins, ou à 30 s, la plus faible de ces deux valeurs étant seule considérée. Ce taux de déclenchement erratique n'est pas dépassé lorsque tous les équipements susceptibles de provoquer du brouillage à bord du même aéronef fonctionneront à leurs niveaux de brouillage maximaux.

3.1.1.7.8.1 *Taux de déclenchement erratique en présence de brouillage dans la bande par une onde entretenue de faible niveau.* Le taux de déclenchement erratique total pour toutes les réponses mode A et/ou mode C ne dépasse pas 10 groupes d'impulsions de réponse ou suppressions par seconde en moyenne au cours d'une période de 30 s, en présence de brouillage par une onde entretenue non cohérente à une fréquence de $1\ 030 \pm 0,2$ MHz et à un niveau de signal de -60 dBm ou moins.

3.1.1.7.9 TAUX DE RÉPONSE

3.1.1.7.9.1 Le transpondeur est capable de fournir au moins 1 200 réponses par seconde en cas de réponse codée à 15 impulsions. En ce qui concerne toutefois les installations utilisées seulement au-dessous de 4 500 m (15 000 ft) ou d'une altitude inférieure à cette valeur, qui a été fixée par l'Autorité Aéronautique ou par accord régional de navigation aérienne, les transpondeurs capables de fournir au moins 1 000 réponses par seconde en cas de réponse codée à 15 impulsions sont autorisés.

3.1.1.7.9.2 *Limitation du taux de réponse.* Un limiteur de taux de réponse du type à réduction de sensibilité, ayant pour effet d'empêcher la réponse à des signaux plus faibles lorsqu'un taux de réponse fixé à l'avance a été atteint, est compris dans le transpondeur, afin d'éviter les effets d'une surinterrogation. La plage de ce limiteur permet, au minimum, de le régler à toute valeur comprise entre 500 et 2 000 réponses par seconde ou au taux maximal de réponse si ce taux est inférieur à 2 000 réponses par seconde, quel que soit le nombre d'impulsions contenues dans chaque réponse. La réduction de sensibilité est inférieure à 3 dB tant que 90 % du nombre de réponses choisi ne sont pas atteints. Elle est d'au moins 30 dB pour les valeurs supérieures à 150 %.



3.1.1.7.9.3 Le limiteur de taux de réponse est réglé sur 1 200 réponses par seconde ou sur la valeur maximale qui correspond aux possibilités du transpondeur si cette valeur est inférieure à 1 200 réponses par seconde.

3.1.1.7.10 *Retard et instabilité des réponses.* Le retard entre l'arrivée au récepteur du transpondeur du bord avant de l'impulsion P_3 et la transmission du bord avant de la première impulsion de la réponse est de $3 \pm 0,5 \mu\text{s}$. L'instabilité totale du groupe codé d'impulsions de réponse correspondant à l'impulsion d'interrogation P_3 n'excède pas $0,1 \mu\text{s}$ si le niveau d'entrée du récepteur est compris entre 3 et 50 dB au-dessus du niveau minimal de déclenchement. Le retard ne varie pas de plus de $0,2 \mu\text{s}$ entre les divers modes dans lesquels le transpondeur est capable de répondre.

3.1.1.7.11 PUISSANCE DE SORTIE ET CYCLE D'UTILISATION DU TRANSPONDEUR

3.1.1.7.11.1 La puissance de crête de l'impulsion disponible à l'extrémité antenne de la ligne de transmission du transpondeur est maintenue à 21 dB au minimum et 27 dB au maximum au-dessus de 1 W. En ce qui concerne toutefois les installations utilisées seulement au-dessous de 4 500 m (15 000 ft) ou d'une altitude inférieure à cette valeur, qui aura été fixée par l'Autorité Aéronautique ou par accord régional de navigation aérienne, la puissance de crête de l'impulsion disponible à l'extrémité antenne de la ligne de transmission du transpondeur peut être de 18,5 dB au minimum et de 27 dB au maximum au-dessus de 1 W.

Un dispositif non-transpondeur à squitters longs situé dans un véhicule de surface d'aérodrome peut fonctionner à une puissance de sortie minimale inférieure comme il est spécifié au § 5.1.1.2.

3.1.1.7.11.2 La puissance de crête de l'impulsion spécifiée au § 3.1.1.7.11.1 est maintenue pour une gamme de réponses comprise entre 400 réponses par seconde (code 0000) et 1 200 réponses par seconde (contenu maximal) ou une valeur maximale inférieure à 1 200 réponses par seconde correspondant aux possibilités du transpondeur.

3.1.1.7.12 CODES DE RÉPONSE

3.1.1.7.12.1 *Identification.* La réponse à une interrogation mode A est composée des deux impulsions d'encadrement spécifiées au § 3.1.1.6.1 et des deux impulsions d'information (code mode A) spécifiées au § 3.1.1.6.2.

Le code mode A est désigné par une séquence de quatre chiffres conformément au § 3.1.1.6.6.



3.1.1.7.12.1.1 Le code mode A est sélectionné manuellement parmi les 4 096 codes disponibles.

3.1.1.7.12.2 *Transmission de l'altitude-pression.* La réponse aux interrogations mode C est constituée par les deux impulsions d'encadrement spécifiées au § 3.1.1.6.1. Lorsque des données numériques sur l'altitude-pression sont disponibles, les impulsions d'information spécifiées au § 3.1.1.6.2 sont transmises elles aussi.

3.1.1.7.12.2.1 Les transpondeurs sont équipés de dispositifs permettant de supprimer les impulsions d'information tout en conservant les impulsions d'encadrement lorsque les dispositions du § 3.1.1.7.12.2.4 ne sont pas respectées pour la réponse aux interrogations mode C.

3.1.1.7.12.2.2 Les impulsions d'information sont choisies automatiquement par un convertisseur analogique-numérique branché sur une source de données sur l'altitude-pression à bord de l'aéronef ayant pour référence le calage normal de 1 013,25 hectopascals.

Le calage de pression de 1 013,25 hectopascals est égal à 29,92 pouces de mercure.

3.1.1.7.12.2.3 L'altitude-pression est transmise par intervalles de 100 ft, les impulsions étant choisies comme il est indiqué à l'Appendice au présent chapitre.

3.1.1.7.12.2.4 Le code sélectionné par le codeur numérique correspond, avec une tolérance de $\pm 38,1$ m (125 ft), pour une probabilité de 95 %, aux données sur l'altitude-pression (rapportées au calage altimétrique normal de 1 013,25 hectopascals) que l'équipage utilise à bord de l'aéronef pour respecter le profil de vol assigné.

3.1.1.7.13 *Temps d'émission de l'impulsion spéciale d'identification de position (SPI).* S'il y a lieu, cette impulsion est transmise avec les réponses mode A, comme il est spécifié au § 3.1.1.6.3, pendant 15 à 30 s.

3.1.1.7.14 ANTENNE

3.1.1.7.14.1 Le système d'antenne du transpondeur, une fois installé sur un aéronef, a un diagramme de rayonnement essentiellement omnidirectionnel dans le plan horizontal.

3.1.1.7.14.2 Le diagramme de rayonnement vertical est nominativement l'équivalent de celui d'une antenne unipolaire quart d'onde à plan de sol.



3.1.1.8 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES INTERROGATEURS AU SOL FONCTIONNANT SEULEMENT EN MODE A ET EN MODE C

3.1.1.8.1 *Fréquence de répétition de l'interrogateur.* La fréquence maximale de répétition de l'interrogateur est de 450 interrogations par seconde.

3.1.1.8.1.1 *Pour réduire au minimum le déclenchement inutile du transpondeur et la quantité de fausses réponses qui en résulteraient, tous les interrogateurs utilisent la fréquence de répétition d'interrogation la plus faible qui soit compatible avec les caractéristiques d'affichage, l'ouverture du faisceau d'interrogation et la vitesse de rotation de l'antenne.*

3.1.1.8.2 PUISSANCE RAYONNÉE

Pour réduire autant que possible le brouillage dans le système, la puissance apparente rayonnée des interrogateurs est limitée à la plus faible valeur compatible avec les besoins de l'exploitation applicables à chaque emplacement d'interrogateur.

3.1.1.8.3 *Lorsqu'il faut utiliser des données mode C en provenance d'aéronefs volant au-dessous des niveaux de transition, on tient compte de la référence de pression de l'altimètre.*

L'emploi du mode C au-dessous des niveaux de transition est conforme aux principes selon lesquels le mode C peut être utilisé avantageusement dans tous les environnements.

3.1.1.9 DIAGRAMME DE RAYONNEMENT DE L'INTERROGATEUR

L'ouverture du faisceau de l'antenne directive de l'interrogateur émettant l'impulsion P_3 n'est pas plus importante que ne l'exige l'exploitation, et que le niveau de rayonnement des lobes secondaires et arrière de l'antenne directive se situe à 24 dB au moins au-dessous du niveau de crête du lobe principal.

3.1.1.10 DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE L'INTERROGATEUR

3.1.1.10.1 *La précision de la mesure de distance et la précision en azimut de l'interrogateur au sol font l'objet d'un contrôle assuré assez fréquemment pour garantir l'intégrité du système.*

Les interrogateurs qui sont associés au radar primaire et fonctionnent en liaison avec lui peuvent l'utiliser comme dispositif de contrôle ; dans le cas contraire, il faudrait prévoir un dispositif électronique de contrôle de la précision de la mesure de distance et de la précision en azimut.

3.1.1.10.2 Outre le contrôle de la mesure de distance et de l'azimut, le contrôle continu des autres paramètres critiques de l'interrogateur au sol afin de détecter toute détérioration des performances qui dépasse les tolérances de système admissibles et de la signaler est prévu.

3.1.1.11 ÉMISSION NON ESSENTIELLE ET RÉPONSES PARASITES

3.1.1.11.1 RAYONNEMENT NON ESSENTIEL

Les rayonnements en ondes entretenues n'excèdent pas 76 dB au-dessous de 1 W pour l'interrogateur et 70 dB au-dessous de 1 W pour le transpondeur.

3.1.1.11.2 RÉPONSES PARASITES

Le niveau des réponses de l'équipement embarqué comme de l'équipement sol à des signaux non compris dans la bande passante des récepteurs se situe à 60 dB au moins au-dessous du niveau normal de sensibilité.

3.1.2 Systèmes fonctionnant en mode S

3.1.2.1 *Caractéristiques des signaux électromagnétiques d'interrogation.* Les paragraphes qui suivent décrivent les signaux électromagnétiques tels qu'ils sont censés apparaître à l'antenne du transpondeur.

Les signaux peuvent être altérés en cours de propagation et, par conséquent, certaines tolérances relatives à la durée, à l'espacement et à l'amplitude des impulsions d'interrogation sont plus strictes pour les interrogateurs, comme il est indiqué au § 3.1.2.11.4.

3.1.2.1.1 *Fréquence porteuse d'interrogation.* Pour toutes les interrogations (transmissions montantes) émanant d'installations au sol fonctionnant en mode S, la fréquence porteuse est de $1\,030 \pm 0,01$ MHz.

3.1.2.1.2 *Spectre d'interrogation.* Le spectre d'une interrogation mode S autour de la fréquence porteuse ne dépasse pas les limites spécifiées à la Figure 3-2.

Le spectre d'interrogation mode S est fonction des données. Le spectre le plus large correspond à une interrogation qui ne contient que des UN binaires.

3.1.2.1.3 *Polarisation.* La polarisation des transmissions d'interrogation et de commande est nominale verticale.



3.1.2.1.4 Modulation. Pour les interrogations mode S, la fréquence porteuse est modulée par impulsions. De plus, l'impulsion de données P_6 a une modulation de phase interne.

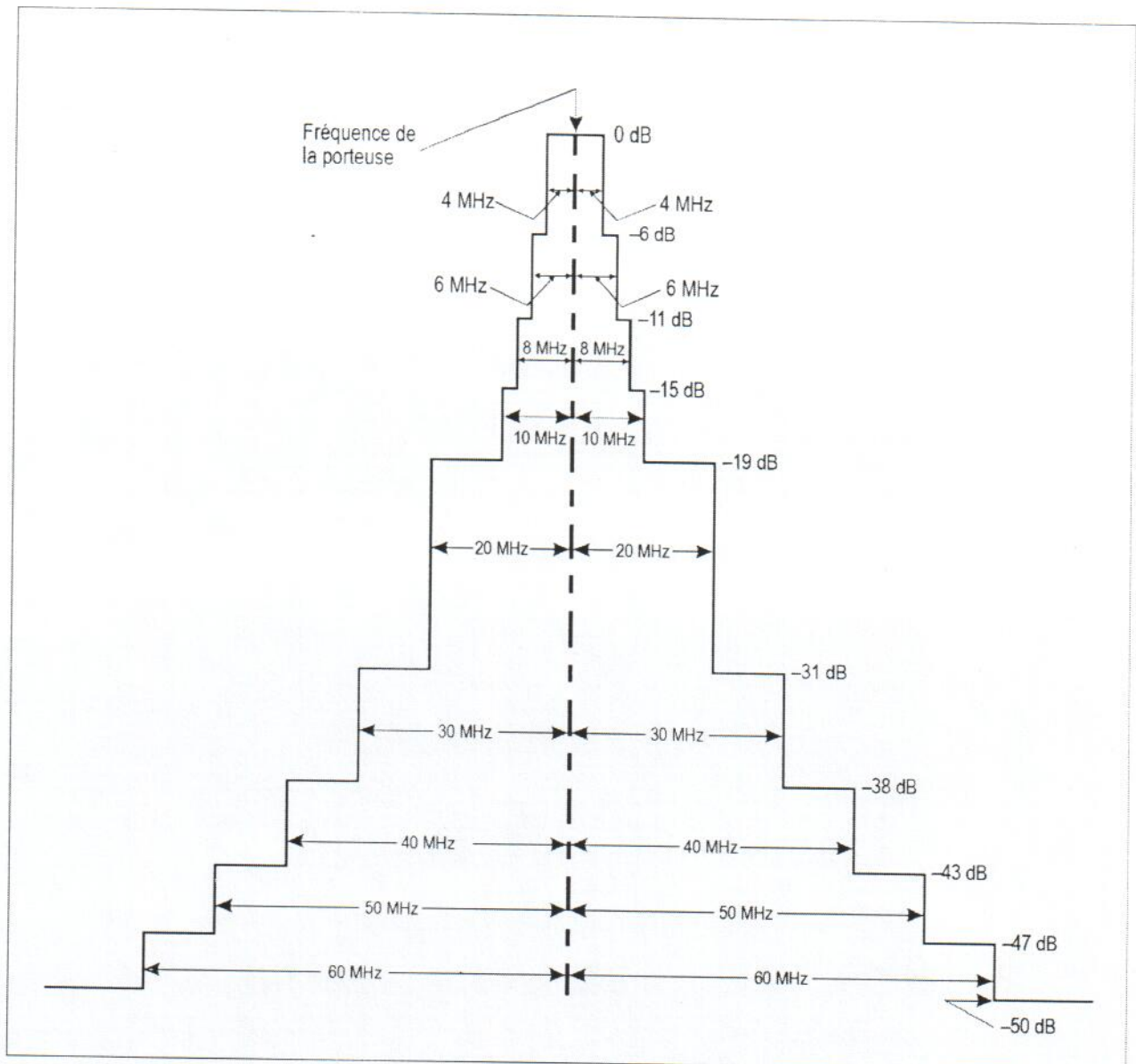


Figure 3-2. Limites du spectre pour l'interrogateur

3.1.2.1.4.1 Modulation des impulsions. Les interrogations inter modes et mode S se composent d'une séquence d'impulsions spécifiée au § 3.1.2.1.5 et dans les Tableaux 3-1, 3-2, 3-3 et 3-4.

La forme des impulsions de $0,8 \mu\text{s}$ utilisées pour les interrogations inter modes et mode S est identique à celle des impulsions utilisées dans les modes A et C, qui sont définies au § 3.1.1.4.

3.1.2.1.4.2 Modulation de phase. Les impulsions P_6 courtes ($16,25 \mu\text{s}$) et longues ($30,25 \mu\text{s}$) dont il s'agit au § 3.1.2.1.4.1 comportent une modulation de phase.

différentielle binaire interne se composant d'inversions de phase de 180 degrés de la porteuse au débit de 4 mégabits par seconde.

3.1.2.1.4.2.1 *Durée de l'inversion de phase.* La durée de l'inversion de phase est inférieure à 0,08 μ s et l'avance (ou le retard) de phase variera de façon monotone pendant toute la période de transition. Aucune modulation de fréquence n'est appliquée pendant la phase de transition.

Tableau 3-1. Formes d'impulsions — Interrogations mode S et inter modes

Impulsion	Durée	Tolérance de durée	(Durée d'établissement)		(Durée d'extinction)	
			Min.	Max.	Min.	Max.
P_1, P_2, P_3, P_5	0,8	$\pm 0,1$	0,05	0,1	0,05	0,2
P_4 (courte)	0,8	$\pm 0,1$	0,05	0,1	0,05	0,2
P_4 (longue)	1,6	$\pm 0,1$	0,05	0,1	0,05	0,2
P_6 (courte)	16,2	$\pm 0,25$	0,05	0,1	0,05	0,2
P_6 (longue)	30,2	$\pm 0,25$	0,05	0,1	0,05	0,2

Tableau 3-2. Formes d'impulsions — Réponses mode S

Durée	Tolérance de durée	(Durée d'établissement)		(Durée d'extinction)	
		Min.	Max.	Min.	Max.
0,5	$\pm 0,05$	0,05	0,1	0,05	0,2
1,0	$\pm 0,05$	0,05	0,1	0,05	0,2

La durée minimale de l'inversion de phase n'est pas spécifiée, mais les limites du spectre spécifiées au § 3.1.2.1.2 doivent être respectées.

3.1.2.1.4.2.2 *Relation de phase.* Pour la relation de phase de 0 et 180 degrés entre éléments successifs de l'impulsion P_6 et pour l'inversion de phase synchrone (§ 3.1.2.1.5.2.2) de cette impulsion, la tolérance est de ± 5 degrés.

Dans le mode S, on entend par « élément » l'intervalle de porteuse de 0,25 μ s entre deux inversions de phase de données.

3.1.2.1.5 Séquences d'impulsions et d'inversions de phase. Les séquences d'impulsions ou d'inversions de phase décrites au § 3.1.2.1.4 constituent les interrogations.

3.1.2.1.5.1 Interrogation inter modes

3.1.2.1.5.1.1 Interrogation « appel général » modes A/C/S. Cette interrogation se compose de trois impulsions : P_1 , P_3 , et la P_4 longue que représente la Figure 3-3. Une ou deux impulsions de commande (P_2 seule, ou P_1 et P_2) sont transmises à l'aide d'un diagramme d'antenne distinct pour supprimer les réponses d'aéronefs se trouvant dans les lobes secondaires de l'antenne de l'interrogateur.

L'interrogation « appel général » modes A/C/S déclenche une réponse mode A ou mode C (selon l'espacement entre les impulsions P_1 et P_3) d'un transpondeur modes A/C parce qu'il ne reconnaît pas l'impulsion P_4 . Le transpondeur mode S reconnaît l'impulsion P_4 longue et transmet une réponse mode S. Ce type d'interrogation était initialement destiné à être utilisé par des interrogateurs isolés ou des agrégats d'interrogateurs. Le verrouillage pour cette interrogation était basé sur l'utilisation de $II = 0$. Le développement du sous-réseau mode S impose maintenant l'utilisation d'un code II non égal à zéro pour les communications. Pour cette raison, l'utilisation de $II = 0$ a été réservée pour une forme d'acquisition mode S qui utilise la méthode stochastique/l'annulation du verrouillage (§ 3.1.2.5.2.1.4 et 3.1.2.5.2.1.5). L'« appel général » modes A/C/S ne peut pas être utilisé avec un fonctionnement en mode S intégral étant donné que $II = 0$ ne peut être verrouillé que pendant des périodes de courte durée (§ 3.1.2.5.2.1.5.2.1). Cette interrogation ne peut pas être utilisée avec la méthode stochastique/l'annulation du verrouillage, étant donné que la probabilité de réponse ne peut pas être spécifiée.



Tableau 3-3. Définition des champs

Champ		Format		Référence (§)
Indicatif	Fonction	UF	DF	
AA	Adresse annoncée		11, 17, 18	3.1.2.5.2.2.2
AC	Code d'altitude		4, 20	3.1.2.6.5.4
AF	Champ d'application		19	3.1.2.8.8.2
AP	Adresse/parité	Tous	0, 4, 5, 16, 20, 21, 24	3.1.2.3.2.1.3
AQ	Acquisition	0		3.1.2.8.1.1
CA	Possibilités		11, 17	3.1.2.5.2.2.1
CC	Possibilité de liaison inter-ACAS		0	3.1.2.8.2.3
CF	Champ de commande		18	3.1.2.8.7.2
CL	Étiquette de code	11		3.1.2.5.2.1.3
DF	Format descendant		Tous	3.1.2.3.2.1.2
DI	Identification d'indicatif	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.3
DR	Demande descendante		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.2
DS	Sélecteur de données	0		3.1.2.8.1.3
FS	Statut du vol		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.1
IC	Code d'interrogateur	11		3.1.2.5.2.1.2
ID	Identité		5, 21	3.1.2.6.7.1
KE	Contrôle ELM		24	3.1.2.7.3.1
MA	Message Comm-A	20, 21		3.1.2.6.2.1
MB	Message Comm-B		20, 21	3.1.2.6.6.1
MC	Message Comm-C	24		3.1.2.7.1.3
MD	Message Comm-D		24	3.1.2.7.3.3
ME	Message sur squitter long		17, 18	3.1.2.8.6.2
MU	Message ACAS	16		4.3.8.4.2.3
MV	Message ACAS		16	3.1.2.8.3.1
NC	Numéro de		24	4.3.8.4.2.4 3.1.2.7.1.2

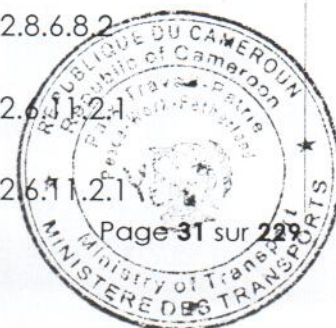


ND	segment C Numéro de		24	3.1.2.7.3.2
PC	segment D Protocole	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.1
PI	Parité/identificateur d'interrogateur		11, 17, 18	3.1.2.3.2.1.4
PR	Probabilité de réponse	11		3.1.2.5.2.1.1
RC	Contrôle de réponse	24		3.1.2.7.1.1
RI	Information de réponse		0	3.1.2.8.2.2
RL	Longueur de réponse	0		3.1.2.8.1.2
RR	Demande de réponse	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.2
SD	Indicatif spécial	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.4
UF	Format montant	Tous		3.1.2.3.2.1.1
UM	Message utilitaire		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.3
VS	Situation de l'aéronef dans le plan vertical		0	3.1.2.8.2.1

Tableau 3-4. Définition des sous-champs

Sous-champ		Champ	Référence (§)
Indicatif	Fonction		
ACS	Sous-champ code d'altitude	ME	3.1.2.8.6.3.1.2
AIS	Sous-champ identification d'aéronef	MB	3.1.2.9.1.1
ATS	Sous-champ type d'altitude	MB	3.1.2.8.6.8.2
BDS 1	Sous-champ 1 sélecteur de données Comm-B	MB	3.1.2.6.11.2.1
BDS 2	Sous-champ 2 sélecteur	MB	3.1.2.6.11.2.1

Annexe à l'arrêté fixant les dispositions applicables aux systèmes de surveillance et aux systèmes anticollision aériens



IDS	de données Comm-B Sous-champ indicatif d'identificateur	UM	3.1.2.6.5.3.1
IIS	Sous-champ identificateur d'interrogateur	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa a)
LOS	Sous-champ verrouillage	UM SD	3.1.2.6.5.3.1 3.1.2.6.1.4.1, alinéa d)
LSS	Sous-champ surveillance de verrouillage	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa g)
MBS	Sous-champ Comm-B multisite	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa c)
MES	Sous-champ ELM multisite	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa c)
RCS	Sous-champ commande de cadence	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa f)
RRS	Sous-champ demande de réponse	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéas e) et g)
RSS	Sous-champ statut de réservation	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa c)
SAS	Sous-champ antenne de surface	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa f)
SCS	Sous-champ possibilité en matière de squitters	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIC	Sous-champ prise en charge de l'identificateur de surveillance	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIS	Sous-champ identificateur de surveillance	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa g)
SRS	Sous-champ demande de segment	MC	3.1.2.7.7.2.1
SSS	Sous-champ état de surveillance	ME	3.1.2.8.6.3.1.1
TAS	Sous-champ accusé de réception de transmission	MD	3.1.2.7.4.2.6
TCS	Sous-champ commande de type	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa f)
TMS	Sous-champ message tactique	SD	3.1.2.6.1.4.1, alinéa d)
TRS	Sous-champ cadence d'émission	MB	3.1.2.8.6.8.1



3.1.2.1.5.1.2 Interrogation « appel général » modes A/C seulement. Cette interrogation est identique à la précédente, à ceci près que l'on utilise l'impulsion P_4 courte.

L'interrogation « appel général » modes A/C seulement déclenche une réponse mode A ou mode C d'un transpondeur modes A/C. Le transpondeur mode S reconnaît l'impulsion P_4 courte et ne répond pas à cette interrogation.

3.1.2.1.5.1.3 Intervalles entre impulsions. Les intervalles entre les impulsions P_1 , P_2 et P_3 sont les valeurs définies aux § 3.1.1.4.3 et 3.1.1.4.4. L'intervalle entre les impulsions P_3 et P_4 est de $2 \pm 0,05 \mu s$.

3.1.2.1.5.1.4 Amplitudes des impulsions. Les amplitudes respectives des impulsions P_1 , P_2 et P_3 sont conformes aux dispositions du § 3.1.1.5. L'amplitude de P_4 est égale à celle de P_3 à 1 dB près.

3.1.2.1.5.2 Interrogation mode S. L'interrogation mode S se compose de trois impulsions : P_1 , P_2 et P_6 , comme le représente la Figure 3-4.

L'impulsion P_6 est précédée d'une paire P_1 - P_2 qui supprime les réponses des transpondeurs modes A/C de manière à éviter les chevauchements synchrones dus au déclenchement aléatoire en cas d'interrogation mode S. L'inversion de phase synchro de P_6 déclenche la démodulation d'une série d'intervalles de temps (éléments) de $0,25 \mu s$. Cette série d'éléments commence $0,5 \mu s$ après l'inversion de phase synchro et se termine $0,5 \mu s$ avant le bord arrière de P_6 . Une inversion de phase peut ou non précéder chaque élément pour coder sa valeur d'information binaire.

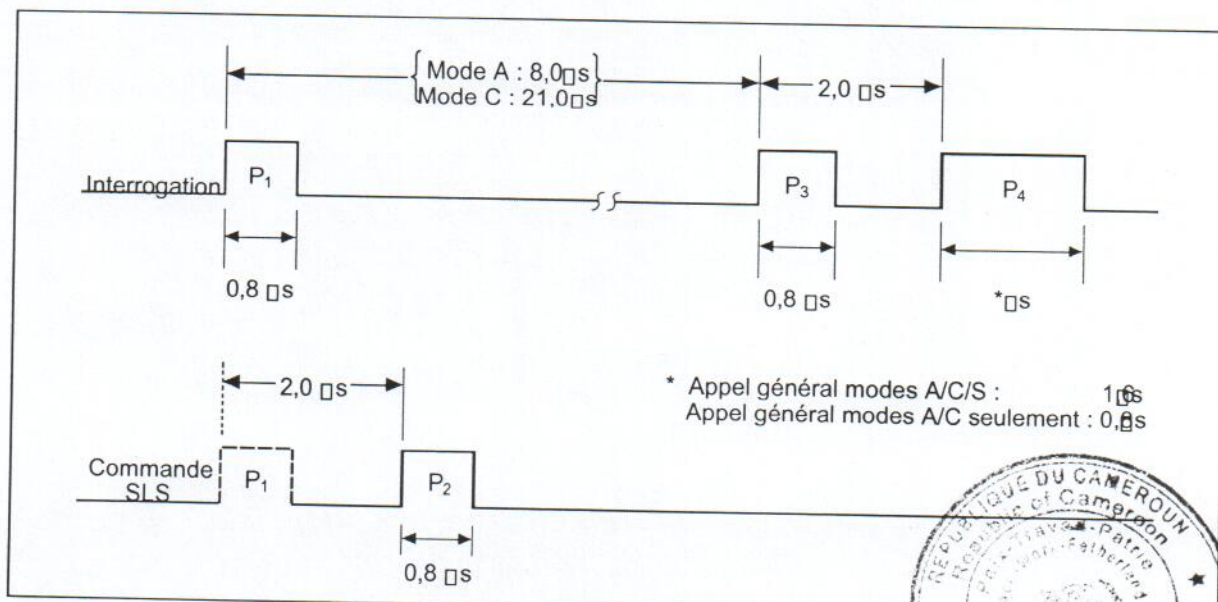


Figure 3-3. Séquence d'impulsions d'interrogation intermodes

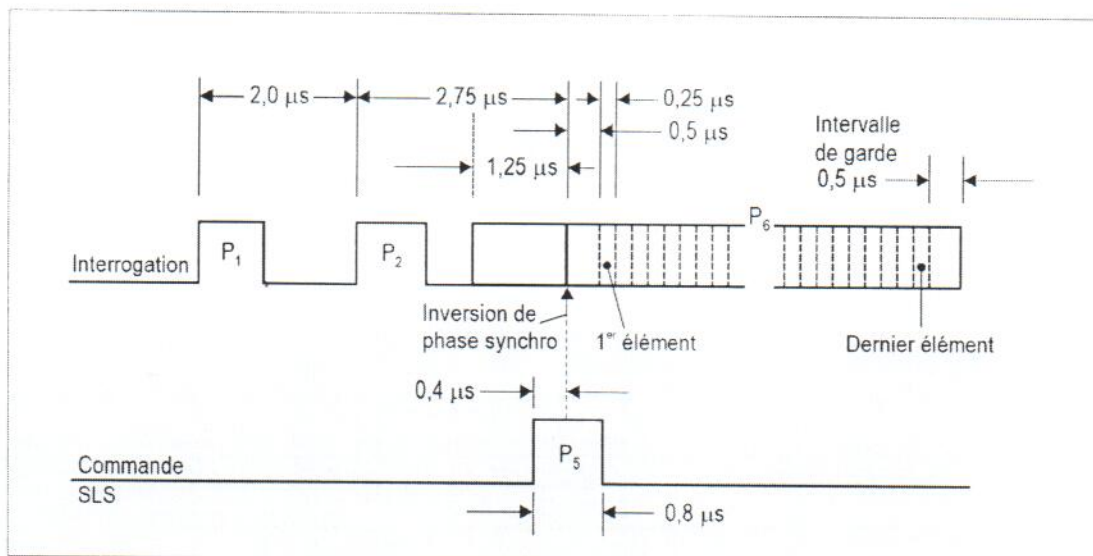


Figure 3-4. Séquence d'impulsions d'interrogation mode S

3.1.2.1.5.2.1 *Suppression des lobes secondaires en mode S.* L'impulsion P_5 est utilisée avec l'interrogation « appel général » mode S seulement (UF = 11, voir § 3.1.2.5.2) pour empêcher le déclenchement de réponses des aéronefs dans les lobes secondaires et arrière de l'antenne (§ 3.1.2.1.5.2.5). Si elle est transmise, l'impulsion P_5 le sera à l'aide d'un diagramme d'antenne distinct.

L'action de P_5 est automatique. Sa présence, si son amplitude est suffisante au point de réception, occulte l'inversion de phase synchro de P_6 .

L'impulsion P_5 peut être utilisée avec d'autres interrogations mode S.

3.1.2.1.5.2.2 *Inversion de phase synchro.* La première inversion de phase de l'impulsion P_6 sera l'inversion de phase synchro. Elle constitue le premier repère de synchronisation pour les opérations suivantes du transpondeur qui sont liées à l'interrogation.

3.1.2.1.5.2.3 *Inversions de phase de données.* Chaque inversion de phase de données ne se produit qu'à un intervalle de temps (N fois 0,25) plus ou moins 0,02 μs (N étant égal ou supérieur à 2) après l'inversion de phase synchro. L'impulsion P_6 de 16,25 μs contient au maximum 56 inversions de phase de données. L'impulsion P_6 de 30,25 μs contient au maximum 112 inversions de phase de données. Le dernier élément, c'est-à-dire l'intervalle de 0,25 μs suivant la dernière position d'inversion de phase de données, est suivi d'un intervalle de garde de 0,5 μs .



L'intervalle de garde de $0,5 \mu\text{s}$ suivant le dernier élément empêche le bord arrière de P_6 de gêner le processus de démodulation.

3.1.2.1.5.2.4 *Intervalles*. L'intervalle entre les impulsions P_1 et P_2 est égal à $2 \pm 0,05 \mu\text{s}$. L'intervalle entre le bord avant de P_2 et l'inversion de phase synchro de P_6 est égal à $2,75 \pm 0,05 \mu\text{s}$. Le bord avant de P_6 se situe à $1,25 \pm 0,05 \mu\text{s}$ avant l'inversion de phase synchro. Si elle est transmise, l'impulsion P_5 sera centrée sur l'inversion de phase synchro ; le bord avant de P_5 se situera à $0,4 \pm 0,05 \mu\text{s}$ avant l'inversion de phase synchro.

3.1.2.1.5.2.5 *Amplitudes des impulsions*. L'amplitude de P_2 et l'amplitude de la première microseconde de P_6 sont supérieures à l'amplitude de $P_1 - 0,25 \text{ dB}$. À l'exclusion des transitoires d'amplitude associées aux inversions de phase, la variation d'amplitude de P_6 est inférieure à 1 dB et la variation d'amplitude entre les deux éléments successifs de P_6 est inférieure à $0,25 \text{ dB}$. L'amplitude rayonnée de P_5 à l'antenne du transpondeur est :

- a) égale ou supérieure à l'amplitude rayonnée de P_6 provenant des émissions en lobe secondaire de l'antenne qui rayonne P_6 ;
- b) inférieure de plus de 9 dB à l'amplitude rayonnée de P_6 à l'intérieur de l'arc d'interrogation désiré.

3.1.2.2 CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX ÉLECTROMAGNÉTIQUES DE RÉPONSE

3.1.2.2.1 *Fréquence porteuse des réponses*. La fréquence porteuse de toutes les réponses (transmissions descendantes) provenant de transpondeurs fonctionnant en mode S est de $1\,090 \pm 1 \text{ MHz}$.

3.1.2.2.2 *Spectre de réponse*. Le spectre d'une réponse mode S autour de la fréquence porteuse ne dépasse pas les limites spécifiées à la Figure 3-5.

3.1.2.2.3 *Polarisation*. La polarisation des transmissions de réponse est nominalement verticale.

3.1.2.2.4 *Modulation*. Une réponse mode S se compose d'un préambule et d'un bloc de données. Le préambule est formé d'une séquence de quatre impulsions et le bloc de données est soumis à une modulation binaire en position d'impulsions au débit de $1 \text{ mégabit par seconde}$.

3.1.2.2.4.1 *Formes d'impulsions*. Les formes d'impulsions sont conformes aux valeurs du Tableau 3-2. Toutes ces valeurs sont données en microsecondes.



3.1.2.2.5 Réponse mode S. La réponse mode S est conforme à la Figure 3-6. Le bloc de données des réponses mode S se compose de 56 ou 112 bits d'information.

3.1.2.2.5.1 Intervalles entre impulsions. Toutes les impulsions de réponse commencent à un multiple déterminé de $0,5 \mu\text{s}$ à partir de la première impulsion transmise. Dans tous les cas, la tolérance est de $\pm 0,05 \mu\text{s}$.

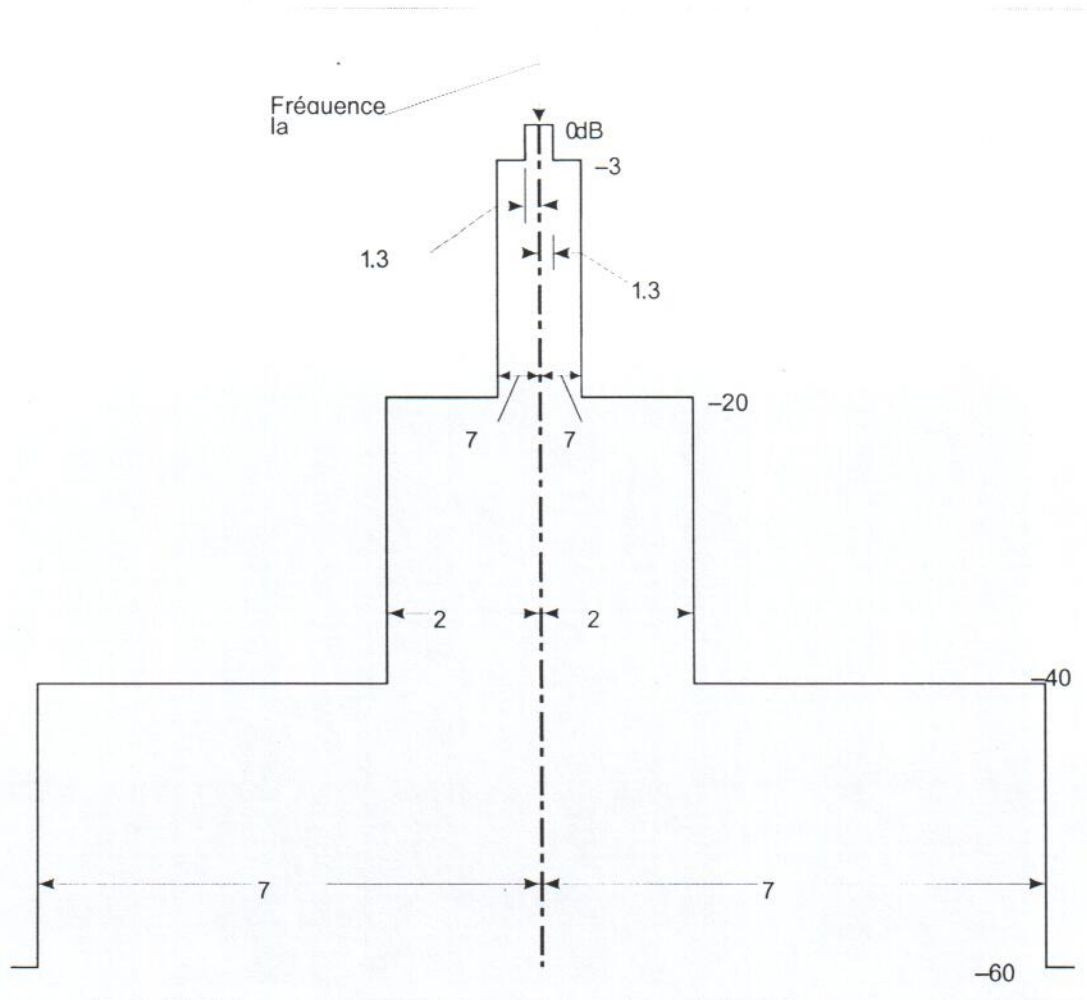


Figure 3-5. Limites du spectre pour le transpondeur

Cette figure montre le spectre centré sur la fréquence porteuse ; le spectre se décalera donc en entier de plus ou moins 1 MHz avec la fréquence porteuse.

3.1.2.2.5.1.1 Préambule de réponse. Le préambule se compose de quatre impulsions ayant chacune une durée de $0,5 \mu\text{s}$. Les intervalles entre la première impulsion transmise et la deuxième, la troisième et la quatrième sont respectivement de 1, 3,5 et $4,5 \mu\text{s}$.

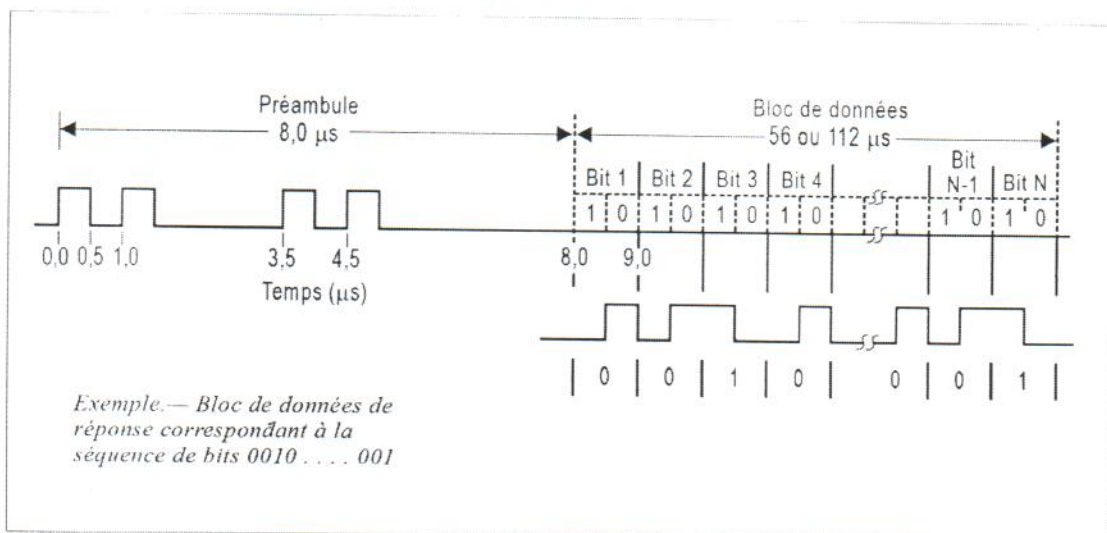


Figure 3-6. Réponse mode S

3.1.2.2.5.1.2 *Impulsions de données de réponse.* Le bloc de données de réponse commence 8 μ s après le bord avant de la première impulsion transmise, et 56 ou 112 intervalles de 1 μ s sont assignés à chaque transmission. Une impulsion de 0,5 μ s est transmise dans la première ou la deuxième moitié de chaque intervalle. Si une impulsion transmise dans la deuxième moitié d'un intervalle est suivie d'une autre impulsion transmise dans la première moitié de l'intervalle suivant, il y aura fusion de ces deux impulsions et une impulsion de 1 μ s sera transmise.

3.1.2.2.5.2 *Amplitudes des impulsions.* La variation d'amplitude entre une impulsion et n'importe quelle autre impulsion d'une réponse mode S ne dépasse pas 2 dB.

3.1.2.3 STRUCTURE DES DONNÉES MODE S

3.1.2.3.1 CODAGE DES DONNÉES

3.1.2.3.1.1 *Données d'interrogation.* Le bloc de données d'interrogation se compose de la séquence de 56 ou 112 éléments d'information située après les inversions de phase à l'intérieur de l'impulsion P_6 (§ 3.1.2.1.5.2.3). Une inversion de phase de 180 degrés de la porteuse précédant un élément caractérisera cet élément comme un bit UN. L'absence d'inversion de phase dans cette position dénotera un bit ZÉRO.

3.1.2.3.1.2 *Données de réponse.* Le bloc de données de réponse se compose de 56 ou 112 bits de données formés par codage PPM binaire des données de réponse (§ 3.1.2.2.5.1.2). Une impulsion transmise dans la première moitié de l'intervalle représente un bit UN, tandis qu'une impulsion transmise dans la seconde moitié représentera un bit ZÉRO.

3.1.2.3.1.3 *Numérotation des bits.* Les bits sont numérotés dans l'ordre de leur transmission, à partir du bit 1. Sauf indication contraire, les valeurs numériques codées par groupes (champs) de bits le sont à l'aide de la notation binaire positive et le premier bit transmis sera le bit de poids fort (MSB). L'information est codée dans des champs comportant au moins un bit.

Dans la description des formats mode S, le nombre décimal équivalant au code binaire formé par la séquence de bits d'un champ sert à désigner la fonction ou la commande de champ.

3.1.2.3.2 FORMATS DES INTERROGATIONS ET DES RÉPONSES MODE S

Les Figures 3-7 et 3-8 récapitulent tous les formats d'interrogation et de réponse mode S. Le Tableau 3-3 récapitule tous les champs qui apparaissent dans les formats montants et descendants, tandis que le Tableau 3-4 récapitule tous les sous-champs.

3.1.2.3.2.1 *Champs essentiels.* Toutes les transmissions mode S contiennent deux champs essentiels. L'un de ces champs est un descripteur qui définit uniquement le format de la transmission. Il apparaît au début de la transmission, quel que soit le format. Les descripteurs sont désignés par les champs UF (format montant) ou DF (format descendant). Le deuxième champ essentiel est un champ de 24 bits qui apparaît à la fin de chaque transmission et contiendra l'information de parité. Dans tous les formats montants et dans les formats descendants actuellement définis, l'information de parité apparaît en surimpression soit sur l'adresse d'aéronef (§ 3.1.2.4.1.2.3.1), soit sur l'identificateur d'interrogateur, conformément au §3.1.2.3.3.2. Les indicatifs sont AP (adresse/parité) ou PI (parité/identificateur d'interrogateur).

L'espace de codage restant sert à transmettre les champs de mission. À chaque fonction donnée correspond un ensemble donné de champs de mission. Les champs de mission mode S comportent un indicatif à deux lettres. Des sous-champs peuvent apparaître à l'intérieur des champs de mission. Les sous-champs mode S sont désignés par des indicatifs à trois lettres.

3.1.2.3.2.1.1 *UF — Format montant.* Ce champ (qui comporte 5 bits sauf dans le format 24 où il en comporte 2) sert de descripteur du format montant dans toutes les interrogations mode S et sera codé conformément à la Figure 3-7.

3.1.2.3.2.1.2 *DF — Format descendant.* Ce champ (qui comporte 5 bits sauf dans le format 24 où il en comporte 2) sert de descripteur du format descendant dans toutes les réponses mode S et sera codé conformément à la Figure 3-8.

