

Tâche 3 – Couche physique ADS-B

Algorithmes de codage et de décodage de canal

Durée 2h

Projet TS229 – Année 2021/2022

Guillaume Ferré, Romain Tajan et Malek Ellouze

Pré-requis

La **tâche 1** est nécessaire pour réaliser cette tâche.

Objectifs

L'objectif de cette partie est de vous faire implémenter le codeur et le décodeur de canal utilisés dans le cadre de la transmission des signaux ADS-B. La structure des signaux ADS-B émis par les avions est présentée sur la figure 1. Il ne s'agit pas ici de comprendre précisément la signification des différentes parties de la trame ADS-B. Ce travail se fera dans un second temps, lorsque nous aborderons la couche MAC. Ici nous allons simplement remarquer qu'une trame ADS-B dure $120\mu s$ soit l'équivalent de 120 bits et la présence d'un contrôle de parités de 24 bits en fin de trame (voir Fig. 1).

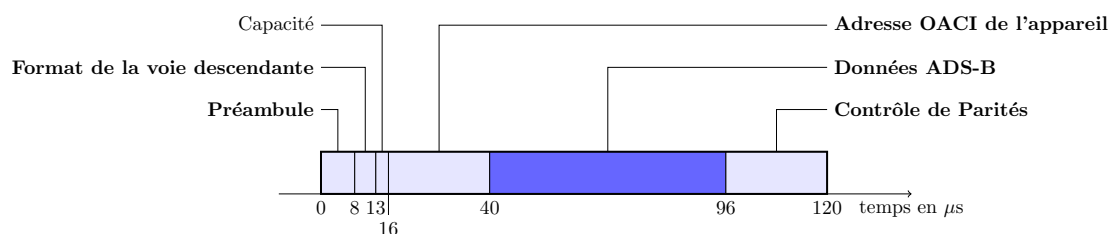


FIGURE 1 – Format d'une trame ADS-B

Sous-tâches

Les bits de parités sont issus d'un Code à Redondance Cyclique (CRC) de 24 bits dont le polynôme générateur est donné ci-dessous

$$p(x) = x^{24} + x^{23} + x^{22} + x^{21} + x^{20} + x^{19} + x^{18} + x^{17} + x^{16} + x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{10} + x^3 + 1.$$

Le codage CRC rajoute 24 bits au message initial ce dernier étant composé de 88 bits d'informations utiles et d'un entête (dit préambule) dont la durée est équivalente à celle de 8 bits. Les

24 bits de CRC servent à détecter d'éventuelles erreurs (parmi les 88 bits utiles) en réception. Le but principal de ce projet n'étant pas de programmer un détecteur d'erreur basé sur les CRC, vous utiliserez les fonctions Matlab dédiées à cet effet. Deux fonctions pourront en particulier être utiles :

- `crc.detector` qui sert à construire un détecteur CRC à partir du polynôme générateur,
- `detect` méthode d'un objet de type `crc.detector` afin de détecter la présence d'erreurs.

Sous-tâche 1 - Matlab - L'objectif de cette implémentation est de mettre en œuvre les algorithmes de codages et de décodage de canal. Comme pour votre précédente implémentation, les bits doivent être générés aléatoirement et suivant une loi discrète uniforme. Cependant cette fois-ci la taille du paquet d'information binaire est fixée et égale à $Nb = 88$ bits, soit la taille du paquet de bits utiles dans le paquet ADS-B. Rajouter les parties de codage et de décodage de canal comme présenté sur la chaîne complète de communications en Fig. 2.

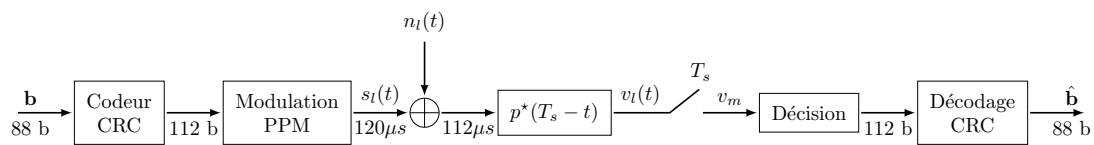


FIGURE 2 – Chaîne de communication

Vérification

Implémenter cette nouvelle chaîne de communication en y insérant le codeur et le décodeur de canal. Tester le bon fonctionnement du système en vérifiant que le décodeur vous indique :

- que le message est intègre en l'absence d'erreur,
- que le message n'est pas intègre en présence d'erreur parmi les 88 bits de données utiles,

Validation

Faites valider votre travail par votre encadrant afin de passer à la tâche suivante.