

Bus avionique ARINC 429

D. Bus avioniques

D.1. Définition:

L'avionique est l'électronique appliquée aux techniques aéronautiques et spatiales.

D.2. ARINC 429 :

D.2.1. description :

L'ARINC 429 est un des plus anciens bus avionique. Développé par ***'Aeronautical Radio INCorporation*** en 1977, il est encore utilisé aujourd'hui sur des nouvelles plates-formes même si d'autres bus plus récents sont plus fréquemment retenus.

Ce bus est un bus de données simple utilisant un seul émetteur et de 1 à 20 récepteurs par bus.

On le retrouve dans des avions tels que les Airbus A310 /A340 et dans de nombreux autres systèmes avioniques.

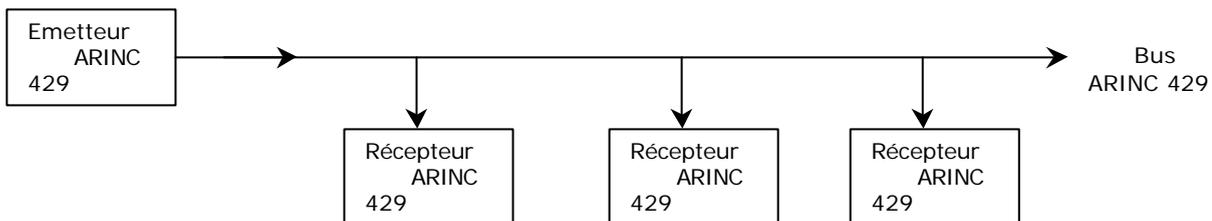


Figure 1: Architecture du bus ARINC 429

D.2.2. Support physique

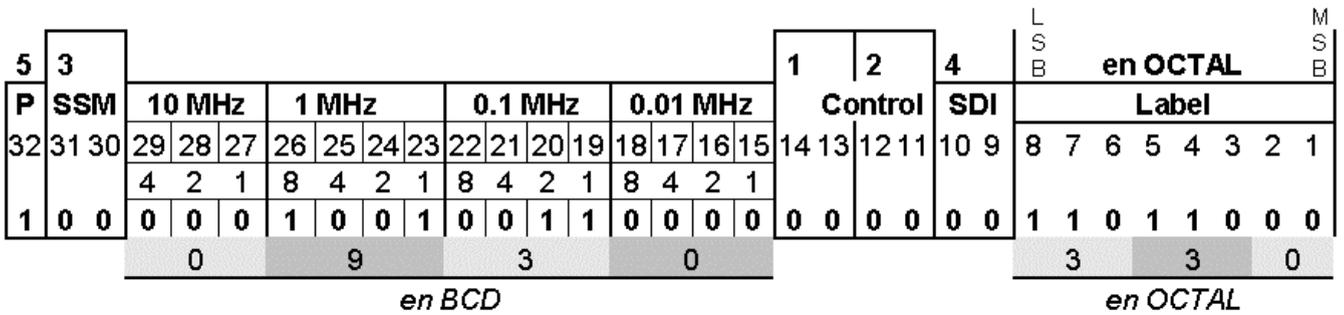
Il s'agit d'une structure point à point. La communication est unidirectionnelle et pour une communication bidirectionnelle entre les systèmes, on utilise deux bus, un dans chaque direction. Un bus ARINC 429 utilise deux fils pour transmettre un encodage bipolaire avec Retour à Zéro, dit "RZ". Les mots de 32 bits sont séparés par 4 *bits-time* NULL, il n'y a donc pas besoin d'un 3ème fil pour le signal d'horloge. Le bus unidirectionnel utilise une paire torsadée.

Le bus ARINC 429 supporte deux types de débit : un haut débit de 100Kbps pour les 'hautes' données (1% des données) et un faible débit variant entre 12Kbps et 14,5Kbps pour les 'basses' données.

D.2.3.c. Exemple de codage des mots de 32 bits :

Frequency control word bit assignments

Example: FREQUENCY = 109.30 MHz

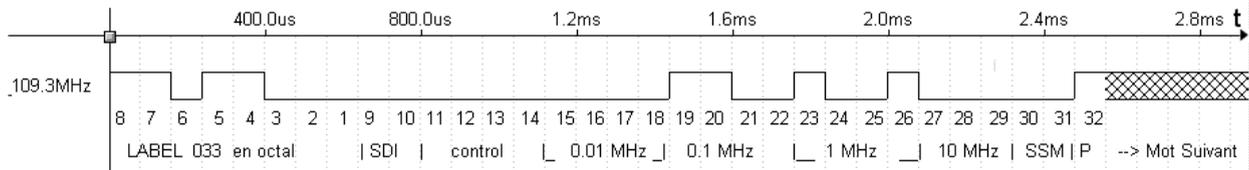


Note :

- 1 bits 13 et 14 reserved for control functions
- 2 used to define category of ground facilities (installations)
- 3 Sign Status Matrix (donnée de contrôle) defined by following table

	Bit 31	Bit 30
Normal operation	0	0
No computed data	0	1
Functional test	1	0
Undefined	1	1

- 4 Source destination identifier : 2 bits.
- 5 P : parity bit



Le label, codé en octal, est une étiquette qui permet d'identifier le type de données qui suit.

Label 033 : « frequency word ».

Le bit de parité permet de contrôler la validité de la donnée transmise.

La fréquence est codée en BCD.

D.2.3.d. Trame numérique (extraite de la notice de maintenance) _voir page DT38.

Chronologie de la transmission des 8 octets véhiculant les écarts de « pente » et « d'alignement » :

Début

Byte 0 (label 11 en hexadécimal)

Byte 1 (« pente » low byte data)

Bit	Description	Byte1
1	0.0002 DDM	LSB
2	0.0004 DDM	
3	0.0008 DDM	
4	0.0016 DDM	
5	0.0031 DDM	
6	0.0063 DDM	
7	0.0125 DDM	
8	0.0250 DDM	

(« pente » high byte data) Byte 2

Bit	Description	Byte 2
1	0.0500 DDM	
2	0.1000 DDM	
3	0.2000 DDM	
4	0.4000 DDM	MSB Glide
5	deviation polarity (1 neg.)	
6	SSM	
7	SSM	
8	not used	

Byte 3 (« pente » status byte)

Bit	Description	Byte 3
1	GS level valid	0=good
2	GS # level valid	0=good
3	Arinc output valid	0=good
4	GS 90Hz present	0=good
5	GS 150Hz present	0=good
6-8	not used	

(« localiser » low byte data) Byte 4

Bit	Description	Byte 4
1	0.0001 DDM	LSB
2	0.0002 DDM	
3	0.0004 DDM	
4	0.0008 DDM	
5	0.0016 DDM	
6	0.0031 DDM	
7	0.0063 DDM	
8	0.0125 DDM	

Byte 5 (« localizer » high byte data)

Bit	Description	Byte 5
1	0.0250 DDM	
2	0.0500 DDM	
3	0.1000 DDM	
4	0.2000 DDM	MSB Loc
5	deviation polarity (1 neg.)	
6	SSM	
7	SSM	
8	not used	

(« localiser » status byte) Byte 6

Bit	Description	Byte 6
1	GS level valid	0=good
2	GS # level valid	0=good
3	Arinc output valid	0=good
4	GS 90Hz present	0=good
5	GS 150Hz present	0=good
6-8	not used	

Byte 7 (checksum byte)

Bit	Description	Byte 7
1	LSB	
2-7	Hex digit	
8	MSB	

Fin

On précise: **0.0001DDM = 0,01%** et **0.2000DDM = 20%**

D.3. Résumé: l'ARINC 429 (Aeronautical Radio Incorporated 429):

Catégorie : BUS AVIONIQUE

Exemple d'utilisation: Airbus A310,.. A340, Boeing du 727 au 767

Débit: Deux débits sont normalisés:

- * Lo speed 12.5 kbits/seconde.
- * High speed 100 kbits/seconde.

Support physique: Paires torsadées.

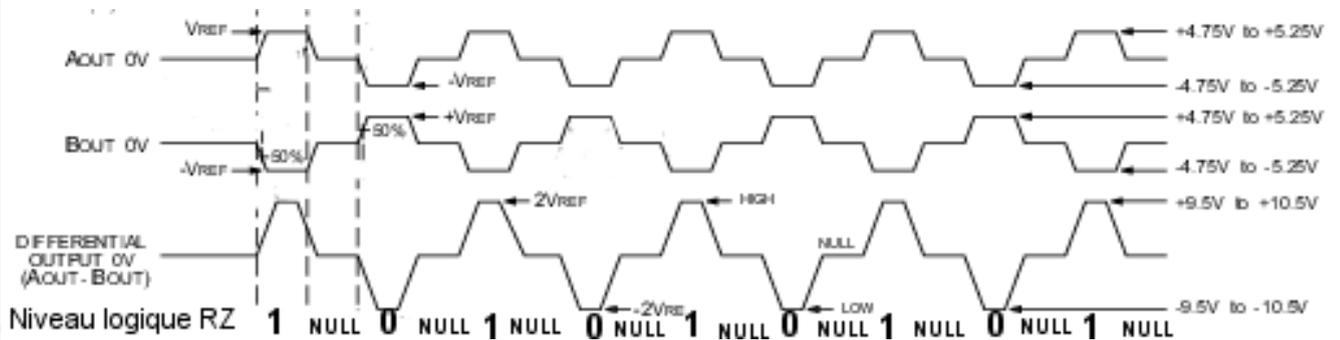
Codage RZ Bipolaire avec retour à zéro.

Format d'un mot : 32 bits

Niveaux de tension par rapport à la masse « ground » : +5V, 0V, -5V : AOUT et BOUT

Niveaux de tension de sortie différentielle : +10V, 0V, -10V : (AOUT - BOUT)

Niveaux logique RZ : 1 , NULL, 0



L'Arinc 429 est un bus doté d'une liaison point à point.

La communication est **unidirectionnelle**. Il peut y avoir plusieurs récepteur pour chaque émetteur.

Les messages sont émis et reçu sur des ports distincts, ce qui nécessite deux bus pour une communication bidirectionnelle.

E. Identifiant des balises ILS Aéroport Charles de Gaulle – Roissy

Aujourd'hui, la plupart des aéroports sont équipés du système d'aide à l'atterrissage, ILS.

Chaque pistes d'aéroport possèdent une fréquence **FL** de guidage, **Selected Loc Freq**, qui va de pair avec la fréquence **FG** de pente, **Paired Gs Freq**. (voir tableau page DT37 : canaux d'accord ILS).

A chaque émetteur, correspond un identifiant à trois lettres qui est transmis en code MORSE (tableau page DT34) sur la porteuse du LOCALIZER et traité par le microcontrôleur BITE, puis transmis sur le bus ARINC en code ASCII.

A l'approche de l'aéroport, la Tour de contrôle informe le pilote de l'aéronef par radio, sur le nom de la piste à empruntée, en alphabet international (tableau page DT34) : alors, le pilote règle les paramètres de cette balise ILS associée à la piste. Il écoute dans son casque et vérifie que le code MORSE de cette balise corresponde bien à la consigne.

L'aéroport Charles de Gaulle - Roissy, près de Paris, possède 8 pistes et donc autant de paire de fréquence pour le guidage ILS.