

## Initiation à l'utilisation des Banc de test RDNAV IFR4000 & IFR6000

- A ) Les 3 maquettes pédagogiques + logiciel avionics
- B ) Préparation : LFBD / meteo / QNE
- C ) Présentation des systèmes ILS et VOR : IFR4000
- D ) Présentation des systèmes DME et XPDR mode A/C/S et ADS-b : IFR6000
- E ) Documentation associée : support court + doc constructeur + procédure avion
- F ) TRANSPONDEUR MODE A & C & S , altitude pression, codage Gillham
- G ) Test EMI – DO160



**COBHAM**

**VIAYI**



[denis.michaud@u-bordeaux.fr](mailto:denis.michaud@u-bordeaux.fr)

**Novembre 2022**

D. MICHAUD

## A ) Les 3 maquettes pédagogiques : *Educational Aircraft Model*

- **EAM1** : cockpit Robin DR400 +RDNAV associated :  
Functional Test VHF - VOR - ILS – DME - XPDR
- **EAM2** : cockpit EFIS + instruments de bord + RDNAV + soft LV :  
Functional Test VHF - VOR - ILS - DME - XPDR
- **EAM3** : mini cockpit anemo + XPDR transponder + soft LV :  
Functional Test XPDR mode S

- **Logiciel Avionics\_RDNAV**

Discovery soft tool for avionics and radionavigation

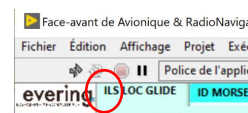
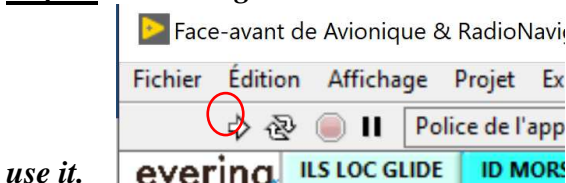
Works only on PC with Windows, not on mac/apple OS.

### Prerequisites

**Step 1:** Please verify first that a version of LabVIEW later than 2018 is installed on the running computer or please download and install the Runtime 2018 SP1 32 bits from National Instruments website: <https://www.ni.com/fr-fr/support/downloads/software-products/download.labview-runtime.html#329458>

**Step 2:** Download (“Télécharger” in French) the ZIP file named “Avionics\_RDNAV\_evering\_061122\_DM0070.zip” (Up-to-date version: 06<sup>h</sup> November 2022) using the link below and extract it into a folder [Avionics RDNAV evering 061122 DM0070](#)

**Step 3:** Launching the executable “avionics\_RDNAV\_evering061122.exe” click on the white arrow to



**Optional step 4:** If the arrow is black and crossed out, then you will probably have to download the additional program from the following link: <https://www.ni.com/en-vn/support/downloads/drivers/download.ni-daqmx.html#382067>

### A1) Maquette EAM1 : cockpit de Robin DR400 avec bloc RDNAV associé



220 transpondeur

## A2) Maquette EAM2 : Test VHF - VOR - ILS - DME

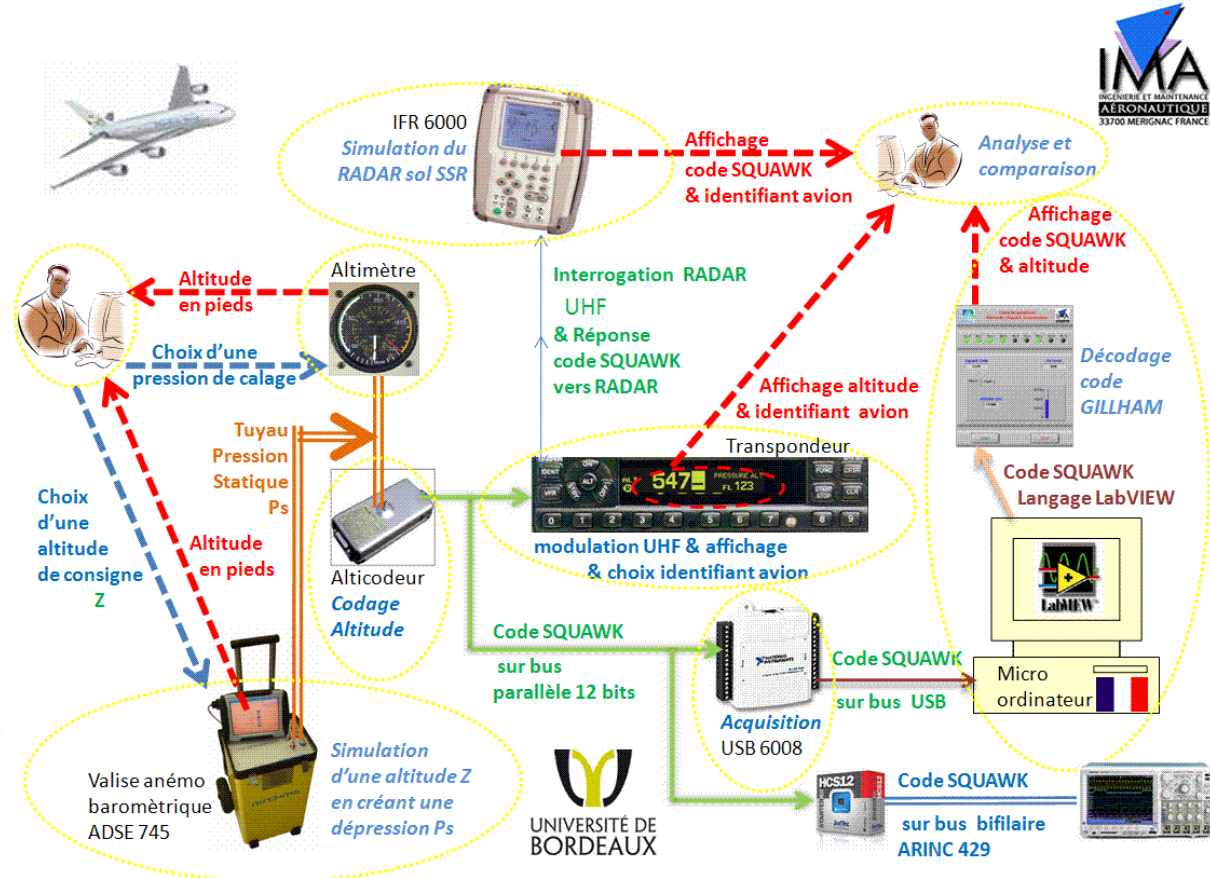
Depuis une connexion sur le réseau du site evering aller voir à <http://147.210.33.10/>



## A3) Maquette EAM3 : TRANSPONDEUR MODE A & C & S Maquette didactique DR400 Air Traffic Control Radar Beacon System (ATCRBS)

Le but de la séance consiste à tester le transpondeur en mode A & C et le codage de l'information entre altimètre, transpondeur et émulateur radar sol.

*Maquette avionique pour l'étude du codage Gillham de l'altitude pression d'un avion*



## B) Préparation : conditions météorologiques locales

Se connecter à la radio VHF ATIS de l'aéroport LFBD Mérignac ou sur un site Web :

- Noter la fréquence radio ATIS                      MHz
- Que signifie ATIS ?
- noter le QFE, QNH et température T. (vérifier s'ils ont évolués en fin de séance !)
  - QFE =                      hPa soit QFE =                      inHg
  - QNH =                      hPa soit QNH =                      inHg
  - T =                      °C soit                      T =                      K
- A quoi correspond cette température ?
- Calculer QNH- QFE=
- Est-on en situation Standard , de Dépression ou d'Anticyclone ?
- Quelle est l'altitude « du terrain » où vous êtes ?
- Que devrait être le QNE ?

Régler les altimètres disponible sur la maquette :

- au 1013 (ou 29.92), ,                      altimètre 1                      altimètre 2
  - au QFE ,                      altimètre 1                      altimètre 2
  - au QNH ,                      altimètre 1                      altimètre 2
    - conclure sur l'intégrité de(s) l'altimètre(s)
- Quel est le QNE lu ? ( il est judicieux de régler 29.92 inHg plutôt que 1013 hPa )
- |                          |     |              |    |
|--------------------------|-----|--------------|----|
| Sur l'altimètre 1 calé à | hPa | on lit QNE = | ft |
| Sur l'altimètre 2 calé à | hPa | on lit QNE = | ft |
- Vérifier que le variomètre et l'anémomètre indiquent ZERO
- Allumer le transpondeur Garmin GTX330 et activer le mode ALT : lire le FL
- Sur le transpondeur en mode C (ALT) on lit QNE =                      ft ou FL                      ?
- Comparez les différents QNE sur les différents instruments disponibles
- Augmenter puis diminuer le calage de l'altimètre : observer le comportement de l'altitude afficher sur l'altimètre et le transpondeur
- Caler à nouveau l'altimètre au 1013
- Avec un navigateur sur internet, moteur de recherche Google, tapez "LFBD atis" pour relever le METAR à:

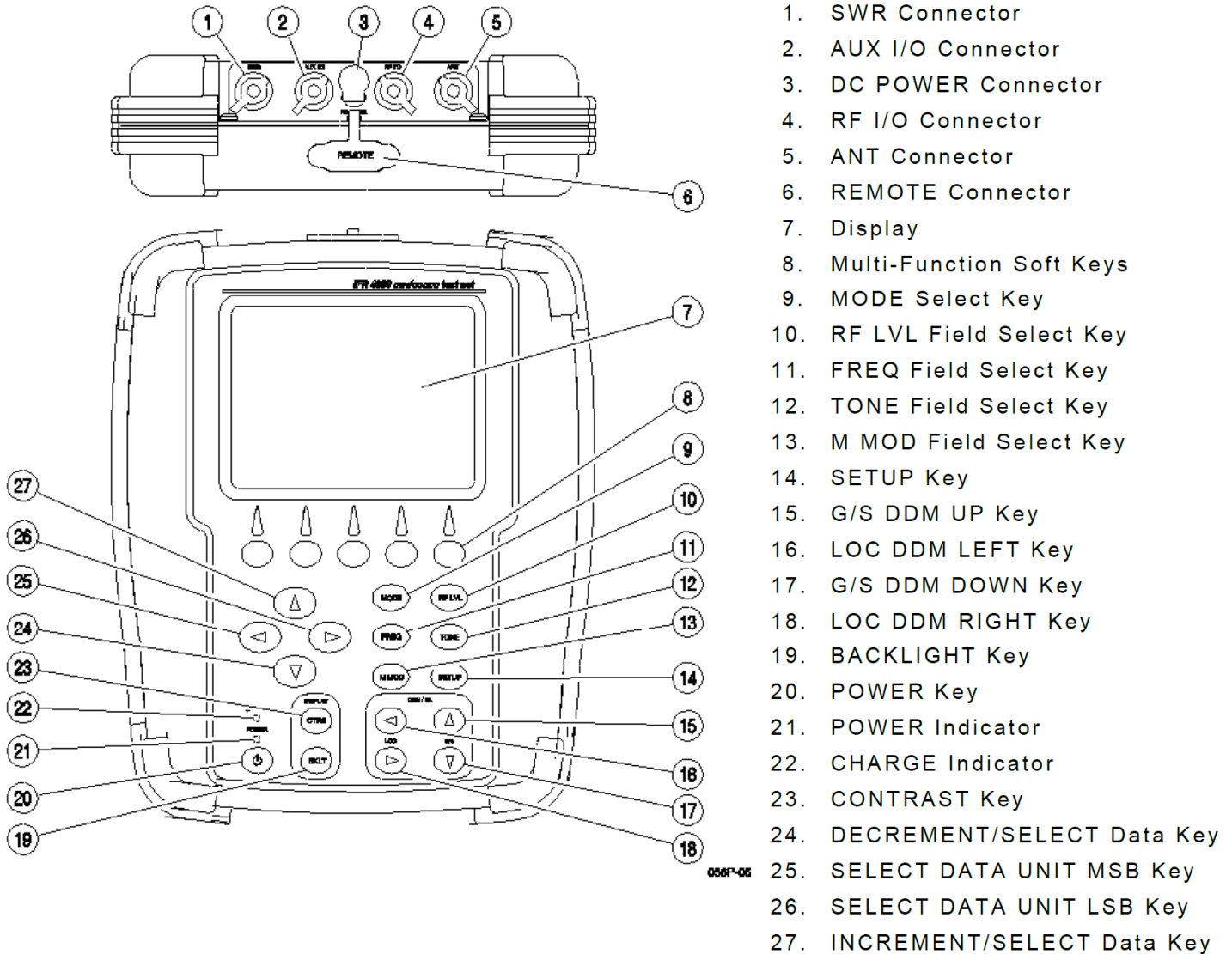
**[METAR LFBD - BORDEAUX MERIGNAC www.f5msr.fr/page%20atis%20bordeaux.htm](http://www.f5msr.fr/page%20atis%20bordeaux.htm)**

- Décoder les informations et comparer aux valeurs précédentes.
- Quelle différence entre le METAR et le TAF ?

ATTENTION : les conditions météorologique et les pressions locales évoluent tous au long de la séance de TP et peut donc engendrer des anomalies sur les lectures des instruments de bord... le QNH évolue.

## A 15 minute warm-up period is required for all specifications.

### IFR4000 : CONTROLS, CONNECTORS AND INDICATORS

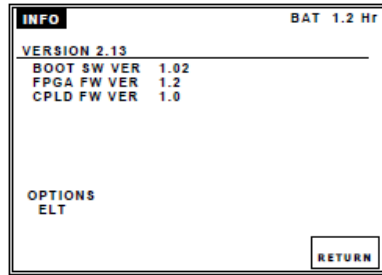


The Setup Menu allows the operator to set various parameters used in testing, configuration and memory storage. The Setup Menu can be entered from any mode by pressing the SETUP Key.

SETUP		BAT 1.2 Hr		
PORT: RF I/O	FREQ: PRESET			
AP SWP RATE: 20 sec	VOR BRG: FIXED			
EXT ATTN: 0.0 dB	PWR DWN: 10 mins			
ILS UNITS: DDM	RF LVL UNITS: dBm			
KEY CLICK: OFF	MORSE CODE: IFR			
AUDIO: OFF	BEACON ID: NORMAL			
NEXT PARAM	GUIDED TEST	STORE/ RECALL	H/W TOOLS	INFO

When the Setup Menu is displayed, press the "INFO" Soft Key for the unit software and firmware versions and the Options available.

This screen is a sample of the screen that appears.



## Documentation VIAVI -Aeroflex:

[001\\_ifr4000-nav-comm-test-set-spec-sheet-data-sheets-en.pdf](#)

[002\\_ifr4000-nav-comm-test-set-getting-started-manual-manuals-user-guides-en.pdf](#)

[003\\_ifr4000-nav-comm-test-set-operation-manual-manuals-user-guides-en.pdf](#)

[004\\_Manuel utilisation IFR4000 version10FR.pdf](#)

- Balayer les menus de l'IFR4000 comme indiqué sur les 20 premières pages et **faire l'auto test**
- Relevez le S/N et les options disponibles
- Idem pour IFR6000

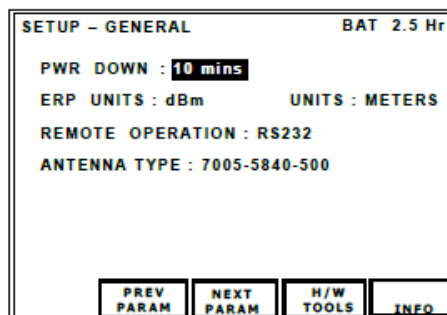
[011\\_ifr6000-spec-sheet-data-sheets-en.pdf](#)

[012\\_ifr6000-operations-manual-manuals-user-guides-en.pdf](#)



STEP	PROCEDURE
------	-----------

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Power Up: Press the POWER Key to power the Test Set On.   |
| 2. | Press SETUP Control Key to display setup screens. Continue pressing SETUP Control Key to cycle to SETUP-GENERAL Screen. Use NEXT PARAM and PREV PARAM Soft Keys to select each parameter. |



- |    |  |
|----|--|
| 3. | Select PWR: Set to preferred power down timeout. |
| 4. | Select ERP UNITS: Set to preferred ERP units.    |
| 5. | Select UNITS: Set to preferred units.            |



## Exemples de procédures industrielles à mettre en œuvre avec les bancs de test VIAVI Aeroflex IFRx000:

### → **Functional Test Airbus A330 :**

[FunctionalTest\\_sabena\\_Airbus\\_avril2021.pdf](#)

IFR4000:

Functional Test of the Instrument Landing System (ILS) Function  
Functional Test to ensure correct operation of the VOR system

IFR6000 :

Functional Test of the Distance Measuring Equipment (DME)  
Functional Test of Air Traffic Control (ATC) MODE S

### → **Ground test Report EMI :**

Test EMI de l'XPDR mode S, lors du test à l'installation d'un système de divertissement C-Music...

[GroundTestReport\\_EMI\\_Sabena\\_A330\\_avril2021.pdf](#)

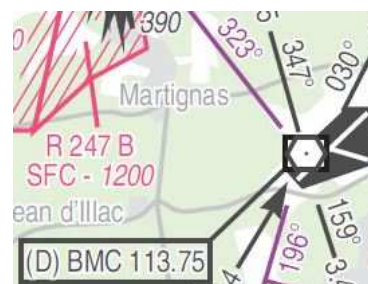
## Vérification du fonctionnement du **bloc Radio** avec les fréquences locales de LFBD



### \*\* VHF

Allumer le bloc radio  
Vérifier que l'antenne est connectée  
Régler la fréquence et écouter l'ATIS de Mérignac

### \*\* VOR



Régler la fréquence du VOR BMC de Mérignac  
Indiquer la fréquence:  
Ecouter le code morse  
Relever le "BEARING" reçu de la balise BMC en tournant le bouton OBS jusqu'au centrage de l'aiguille et FROM  
indiquer le "BEARING"  
vérifier les butées à droite puis à gauche  
indiquer les butée  
Tourner OBS pour faire disparaître le drapeau FROM/TO  
relevé la valeur  
Tourner de 180°  
indiquer le BEARING pour centrage TO  
vérifier les butées à droite puis à gauche  
Est ce cohérent avec notre position vis à vis de l'aéroport ?

**PROCEDURE de test**  
**\*\* VOR avec IFR 4000**

Choisir 108.00 MHz sur l'IFR4000

Essayer le test From/To et vérifier la cohérence sur les indicateurs :

- Sur le HSI
- Sur l'EFIS
- Sur le bloc radio



Choisir la fréquence du VOR BMC de Mérignac sur le bloc Radio  
 Vérifier le bon décodage du code morse associé ( visuel sur le bloc radio )

Quels sont les angles QDR , BEARING reçu depuis le VOR :

- Sur le HSI
- Sur l'EFIS
- Sur le bloc radio

**5.12.8 VOR SYSTEM: (ATA 34-51)**

AMM TASK 34-51-00-730-801: VOR System - System Test

*You can use the AMM Task to perform the EMI test, but it is not mandatory to perform all of this AMM task.*

ITEM	ACTIONS	RESULTS		STAMP	
		DESCRIPTION	PASS		FAILED
1	Ramp tester on VOR frequency with minimum detectable signal input at 6 different frequency to the <b>VOR RECEIVER n°1</b> . Freq. 1: _____ MHz Freq. 2: _____ MHz Freq. 3: _____ MHz Freq. 4: _____ MHz Freq. 5: _____ MHz Freq. 6: _____ MHz	VOR RECEIVER n°1 reception is not altered by the C-MUSIC system.  <u><b>Special attention required for:</b></u>  No flicker, display instability, intermittent warning is noticed (+ 3 dbm)	✓	✗	☺

- Le cas échéant, allez dans le menu « setup » pour permettre le choix des fréquences ( bridé par défaut )
- Quelles sont les fréquences locales à exclure lors des tests avec l'IFR4000 ?

VOR  
 TWR  
 ATIS  
 ILS Localizer / glide



## \*\* ILS Localizer avec IFR 4000

Choisir 108.15 MHz sur l'IFR4000 et choisir LOC  
Essayer Droite/Gauche sur l'indicateur  
Faire de même le GLIDE

Faire de même avec le mode ILS ( incluant Loc et Glide )

Interpréter les affichages sur IFR4000 , bloc RDNAV, EFIS, indicateur HSi

### 5.12.2 ILS SYSTEM: (ATA 34-31)

#### AMM TASK 34-31-00-730-801: Instrument Landing System - System Test

You can use the AMM Task to perform the EMI test, but it is not mandatory to perform all of this AMM task.

ITEM	ACTIONS	RESULTS		STAMP	
		DESCRIPTION	PASS		FAILED
1	Ramp tester on LOC frequency with minimum detectable signal input at 6 different frequency to the LOC RECEIVER n°1. Freq. 1: <u>95</u> MHz Freq. 2: <u>10</u> MHz Freq. 3: <u>50</u> MHz Freq. 4: <u>100, 50</u> MHz Freq. 5: <u>100, 15</u> MHz Freq. 6: <u>100, 10</u> MHz	LOC RECEIVER n°1 reception is not altered by the C-MUSIC system.  <b><u>Special attention required for:</u></b>  No flicker, display instability, intermittent warning is noticed (+ 3 dbm)	1		
3	Ramp tester on GLIDE frequency with minimum detectable signal input at 6 different frequency to the GLIDE SLOPE RECEIVER n°1. Freq. 1: <u>1</u> MHz Freq. 2: <u>95</u> MHz Freq. 3: <u>05</u> MHz Freq. 4: <u>30, 2</u> MHz Freq. 5: <u>330, 5</u> MHz Freq. 6: <u>320</u> MHz	GLIDE RECEIVER n°1 reception is not altered by the C-MUSIC system.  <b><u>Special attention required for:</u></b>  No flicker, display instability, intermittent warning is noticed (+ 3 dbm)	1		

## \*\* DME avec IFR6000 et son antenne



- Allumez le DME
- Choisir la fréquence de BMC sur le récepteur DME
- Vérifiez la cohérence de la distance

avec un IFR6000 équipé de son antenne, faire un ou plusieurs tests sur la fréquence associées 108.00 MHz, notamment en choisissant une vitesse de déplacement simulée. Détecter le seuil de sensibilité en dBm

### 5.12.11 DME SYSTEM: (ATA 34-55)

AMM TASK 34-55-00-730-801: DME System - System Test (With the IFR 6000 Test Set)

You can use the AMM Task to perform the EMI test, but it is not mandatory to perform all of this AMM task.

ITEM	ACTIONS	RESULTS		STAMP	
		DESCRIPTION	PASS		FAILED
1	Perform the DME n°1 system test with the ramp tester.	DME n°1 Test: ➤ mustn't be perturbed by C-MUSIC system			IR 395
2	Perform the DME n°2 system test with the ramp tester.	DME n°2 Test: ➤ mustn't be perturbed by C-MUSIC system	P		MR 10395

## \*\* Test EMI pour radio VHF :

Eteindre les équipements des maquettes saut le transpondeur

Action pour Freq1 =	MHz	Valeur mesurée en dBm
Diminuer le niveau en dBm pour mesurer le seuil de sensibilité : RFLV L'indicateur HSI passe OFF en dessous du seuil		
Allumer le bloc radio et régler la fréquence de l'ATIS et du VOR à LFBD		
Allumer l'EFIS		
Allumer le DME et régler BMC à 113.75 MHz		
Allumer l'oscilloscope		
Allumer l'alimentation 115V 400Hz		
Eteindre les éléments est recommencer avec une nouvelle fréquence (		

<b>Action pour Freq2 =</b>	<b>MHz</b>	<b>Valeur mesurée en dBm</b>
Diminuer le niveau en dBm pour mesurer le seuil de sensibilité : RFLV L'indicateur HSI passe OFF en dessous du seuil		
Allumer le bloc radio et régler la fréquence de l'ATIS et du VOR à LFBD		
Allumer l'EFIS		
Allumer le DME et régler BMC à 113.75 MHz		
Allumer l'oscilloscope		
Allumer l'alimentation 115V 400Hz		
Eteindre les éléments est recommencer avec une nouvelle fréquence (		

<b>Action pour Freq3 =</b>	<b>MHz</b>	<b>Valeur mesurée en dBm</b>
Diminuer le niveau en dBm pour mesurer le seuil de sensibilité : RFLV L'indicateur HSI passe OFF en dessous du seuil		
Allumer le bloc radio et régler la fréquence de l'ATIS et du VOR à LFBD		
Allumer l'EFIS		
Allumer le DME et régler BMC à 113.75 MHz		
Allumer l'oscilloscope		
Allumer l'alimentation 115V 400Hz		
Eteindre les éléments est recommencer avec une nouvelle fréquence (		

<b>Action pour Freq_VOR1 =</b>	<b>MHz</b>	<b>Valeur mesurée en dBm</b>
Diminuer le niveau en dBm pour mesurer le seuil de sensibilité : RFLV L'indicateur HSI passe OFF en dessous du seuil		
Allumer le bloc radio et régler la fréquence de l'ATIS et du VOR à LFBD		
Allumer l'EFIS		
Allumer le DME et régler BMC à 113.75 MHz		
Allumer l'oscilloscope		
Allumer l'alimentation 115V 400Hz		
Eteindre les éléments est recommencer avec une nouvelle fréquence (		

<b>Action pour Freq_ILS1 =</b>	<b>MHz</b>	<b>Valeur mesurée en dBm</b>
Diminuer le niveau en dBm pour mesurer le seuil de sensibilité : RFLV L'indicateur HSI passe OFF en dessous du seuil		
Allumer le bloc radio et régler la fréquence de l'ATIS et du VOR à LFBD		
Allumer l'EFIS		
Allumer le DME et régler BMC à 113.75 MHz		
Allumer l'oscilloscope		
Allumer l'alimentation 115V 400Hz		
Eteindre les éléments est recommencer avec une nouvelle fréquence (		

## \*\* transpondeur XPDR avec IFR6000 SANS antenne, avec câble



Allumez le transpondeur  
Le placer en mode C  
( par appui long sur la touche « alt »)

Vérifier la cohérence de l'altitude pression indiquée : comparez au METAR et à l'ATIS

Lancer l'application LabVIEW avionics sur l'onglet **DME &**  
onglet Acquisition

Vérifier que l'interface affiche bien l'information d'altitude

Brancher **via un câble coaxial**, l'IFR6000 à l'entrée d'antenne  
transpondeur

Allumez l'IFR6000 et choisir XPDR puis lancer le test mode C

Comparez l'affichage sur l'IFR6000, des 12 bits de codage, les digits ABCD avec indice 1 , 2 ou 4, en mode  
A et mode C

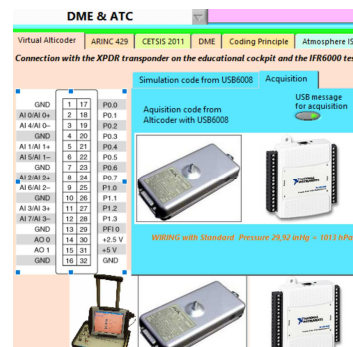
Changer le code d'identification

Changer d'altitude

Comparer aux données du transpondeur, de l'altimètre calé au 1013, de l'interface LabVIEW et du testeur  
IFR6000

**Attention** : Respectez les consignes du TP afin d'éviter tout risque, le transpondeur étant un instrument qui  
peut communiquer avec un avion en approche, il n'utilisera pas d'antenne mais un **câble coaxial** relié au  
transpondeur.

Matériel nécessaire :



ATC puis

du



**IFR6000**  
Test UHF



**Banc ATEQ**  
Test anémo-barométrique  
Ou Seringue



## I. Matériel:

### Maquette Cockpit DR400 :

- Equipée d'un altimètre, d'un Transpondeur GARMIN ref.....
- D'un alticodeur
- D'un module d'acquisition USB6008
- Logiciel développé avec LabVIEW de National instruments
- **Pages de tableur : *atc\_transpondeur\_SQUAWK\_007.xls***

### IFR6000

Après la mise sous de tension l'IFR6000, appuyer sur XPDR. En bas de l'écran le menu CONFIG apparaît. Sélectionner ce menu et choisir la référence 3 (ATCRBS CLASS B) correspondant au test d'un transpondeur mode C.

## II. Manipulations préliminaires

Démarrer le PC

Vérifier la connexion du module USB6008 au PC

Connecter l'IFR6000 (out) sur le transpondeur

Mettre sous tension la maquette et l'IFR6000

Allumer le transpondeur en mode ALT

Vérifier que le transpondeur affiche bien un niveau de vol.

Notez le et comparez le au QNE sur votre altimètre.

Lancer l'application LabVIEW avec le projet indiqué par l'enseignant

Connecter la source de pression (seringue piston rentré ou valise de test )

Faire vérifier par l'enseignant





### III. Partie pratique

#### Etape 0 Préparation: conditions météorologiques locales

Se connecter à la radio VHF ATIS de l'aéroport LFBD Mérignac ou sur un site Web :

- Noter la fréquence radio ATIS                    MHz
- Que signifie ATIS ?
- noter le QFE, QNH et température T. (vérifier s'ils ont évolués en fin de séance ! )
  - QFE =                    hPa soit QFE =                    inHg
  - QNH =                    hPa soit QNH =                    inHg
  - T =                    °C soit T =                    K
- A quoi corresponds cette température ?
- Calculer QNH- QFE=
- Est-on en situation Standard , de Dépression ou d'Anticyclone ?
- Quelle est l'altitude « du terrain » où vous êtes ?
- Que devrait être le QNE ?

Régler l'altimètre au 1013 (ou 29.92), puis au QFE, puis au QNH : conclure sur l'intégrité de(s) l'altimètre(s)

- Quel est le QNE lu ? ( il est judicieux de régler 29.92 inHg plutôt que 1013 hPa )
- Vérifier, le cas échéant, que le variomètre et l'anémomètre indiquent ZERO
- Allumer le transpondeur et activer le mode ALT : lire le FL
- Comparez au QNE
- Augmenter puis diminuer le calage de l'altimètre : observer le comportement de l'altitude afficher sur l'altimètre et le transpondeur
- Caler à nouveau l'altimètre au 1013

## TEST IFR6000: Procedure Airbus LR transponder mode S

ACTION	RESULT
1.Set the test set (or bench) to:	The test set must show:
- Interrogation in MODE A	- MODE A code: 7776 or the code that your local authorities gave you (see para. 3)
- Interrogation in MODE A only (ATCRBS - MODE A only).	- "NO REPLY", "PASS" or "OK".
2.Set the test set (or bench) to:	The test set must show:
- Interrogation in MODE C	- MODE C code: Z,ZZZ ft (Z,ZZZ is a number that gives approximately the local field elevation)
- Interrogation in MODE C only (ATCRBS - MODE C only).	- "NO REPLY", "PASS" or "OK".
3.Set the test set (or bench) to:	The test set must show:
- Interrogation in MODE S.	- MODE S aircraft code: XXXXXX (the aircraft code has 6 digits and agrees with the 24-bit MODE S address) <a href="#">Ref. AWM 34-52-07</a> - MODE A in the DF 5 format - MODE C in the DF 4 format - Flight number/flight ID - Acquisition squitters (the period is between 0.8 and 2.4 seconds in the DF 11 format) - Aircraft status: "Flight" or "Air".
4.Set the test set (or bench) to:	The test set must show:
- Side lobe suppression-test	- MODE A: 7776 or the code that your local authorities gave you (see para. 3) - MODE C: "Z,ZZZ" or "PASS" (if the MODE C side lobe suppression-test is available in the test bench)
- Side lobe suppression: -9 dB (P1>P2)	- MODE A: "NO REPLY" or "PASS" - MODE C: "NO REPLY" or "PASS" (if the MODE C side lobe suppression-test is available in the test bench).
- Side lobe suppression: 0 dB (P1=P2).	
5.Set the test set (or bench) to:	The test set must show:
- "INVALID ADDRESS/UNDESIRED REPLY MODE S" test.	- MODE S ADDRESS: "NO REPLY" or "PASS".
6.On the center pedestal, on the ATC control unit:	The test set must show:
- Set the ALT RPTG/ON/OFF switch to OFF	
- Interrogation in MODE C.	- MODE C: "No Altitude Value".

```

XPDR-ALT ENCODER          BAT 2.5 Hr
SOURCE: XPDR
ALTITUDE = 100000 ft
  A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2
ID = 6677
  A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2 D1
    
```

```

XPDR-A/C DECDR/SLS      PASS      BAT 2.5 Hr
DECODER INNER LOW      A=PASS      C=PASS
DECODER INNER HIGH     A=PASS      C=PASS
DECODER OUTER LOW      A=PASS      C=PASS
DECODER OUTER HIGH     A=PASS      C=PASS
SLS 0 dB                A=PASS      C=PASS
SLS -9 dB               A=PASS      C=PASS

A CODE = 2620 IDENT
A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2 D1

C ALT = 100000 ft
A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2
    
```

```

XPDR-A/C DECDR/SLS      PASS      BAT 4.8 Hr
DECODER INNER LOW      A=PASS      C=PASS
DECODER INNER HIGH     A=PASS      C=PASS
DECODER OUTER LOW      A=PASS      C=PASS
DECODER OUTER HIGH     A=PASS      C=PASS
SLS 0 dB                A=PASS      C=PASS
SLS -9 dB               A=PASS      C=PASS

A CODE=7777
A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2 D1

C ALT= 2000 Ft
***TESTING***
    
```

## TEST IFR6000: page test XPDR mode A & C + IDENT – Antenna diversity

ACTION	RESULT
7. On the center pedestal, on the ATC control unit: - Set the ALT RPTG/ON/OFF switch to ON	On the test set:
- Push the IDENT pushbutton switch.	
Set the test set to:	
- Interrogation in MODE A.	- The IDENT signal is transmitted for a minimum of 20 seconds.
8. Set the test set (or bench) to:	On the test set:
- Antenna diversity test	- The antenna diversity or isolation is more than or equal to 20 dB.
- Refer to the diversity testing procedure given in the test-bench user manual.	
9. Set the test set (or bench) to:	On the test set:

```

XPDR-ALT ENCODER          BAT 2.5 Hr

SOURCE: XPDR
ALTITUDE = 100000 ft

  A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2
ID = 6677 

  A4 A2 A1 B4 B2 B1 C4 C2 C1 D4 D2 D1

          
    
```

- FREQUENCY test	- The frequency must be 1090 MHZ plus or minus 1 MHZ.
- SENSITIVITY test	- The sensitivity or MTL must be -74 dBm plus or minus 3 dBm.
- SENSITIVITY difference MODE A/MODE C test.	- The sensitivity difference must be less than or equal to 1 dB.

```

XPDR-AUTO TEST          PASS          BAT 2.5 Hr

CONFIG: GENERIC MODE S          LEVEL=4
ANTENNA: BOTTOM

REPLIES = A,C,S          FREQ =1090.12 MHZ
TOP ERP =57.1 dBm          MTL =-74.0 dBm
BOT ERP =56.0 dBm          MTL =-73.1 dBm
A CODE =1234 ID          C ALT =35000 ft
S CODE =1234          S ALT =35000 ft
TAIL =N12345          DF17 DETECTED=NO
FLT ID =AAA50          AA=AC3421(53032041)
FS=5-NO ALERT          SPI IN AIR
VS=IN AIR          COUNTRY=United States

          
          
    
```

ACTION	RESULT
10. Put the aircraft back to the ground configuration <a href="#">Ref. AMM TASK 32-00-00-860-805</a> .	
11. Set the test set (or bench) to:	The test set must show:
- Interrogation in MODE A	- MODE A: "NO REPLY"
- Interrogation in MODE C	- MODE C: "NO REPLY"
- Interrogation in MODE S.	- MODE S aircraft code: XXXXXX - Flight number/flight ID - Aircraft status: Ground.

→ actions non disponibles sur nos maquettes EAM

# TEST IFR6000: BDS XPDR ADSB MON

ACTION	RESULT
1.Set the test set (or bench) for the capability report comm B data (BDS 1.0) test to:	The test set must show:
- Surveillance identifier code-test	- "PASS", "OK" or "YES"
- Aircraft identifier capability.	- "PASS", "OK" or "YES".
2.Set the test set (or bench) for the capability report comm B data (BDS 1.7) test.	The test set must show: - "No null coding" or "PASS".
3.Set the test set (or bench) for the capability report comm B data (BDS 3.0) test to:	The test set must show:
- Resolution advisory test.	- "No RA", "PASS", "OK" or "AVAIL".
4.Put the aircraft back to the ground configuration <a href="#">Ref. AMM TASK 32-00-00-860-805.</a>	

XPDR – ELEMENT SURV1 **PASS** BAT 2.5 Hr

```

BDS=1,0  SUBNETWORK VER =1
          ENHPROT IND    =LVL 2-4
          SPEC SERV CAP  =YES
          UELM CAPABILITY =16/1 s
          DELM CAPABILITY =16/500 ms
          AIRCRAFT ID CAP =YES
          SURV IDENT CAP  =YES
          COMM USE GICB REP=1
          DTE              =YES
          CONT FLAG        =YES
          SQUITTER CAP     =YES
    
```

XPDR-ELEMENT SURV2 **PASS** BAT 2.5 Hr

```

BDS=1,7      :0,5 :0,6 :0,7 :0,8 :0,9
             :0,A :2,0 :2,1 :4,0 :4,1 :4,2 :4,3
             :4,4 :4,5 :4,8 :5,0 :5,1 :5,2 :5,3
             :5,4 :5,5 :5,6 :5,F :6,0
BDS 1,8=0000000000000000
BDS 1,9=0000000000000000
BDS 1,A=0000000000000000
BDS 1,B=0000000000000000
BDS 1,C=0000000000000000
BDS=2,0  FLIGHT ID=UA661
BDS=3,0  ARA=11101010000000 RAC=1010
                               RAT=0
    
```

XPDR-ENHANCED SURV **PASS** BAT 2.5 Hr

```

BDS4,0  MCP/FCU SEL ALT =65520 ft
        BARO PRES SET   =
BDS5,0  ROLL ANGLE      = 40.1 deg
        TRUE TRACK ANGLE= 90.3 deg
        GROUND SPEED    = 512 kts
        TRACK ANGLE RATE= 4.00 deg/s
        TRUE AIR SPEED   = 512 kts
BDS6,0  MAGNETIC HEADING= 164.2 deg
        IND AIR SPEED    = 512 kts
        MACH NO          = 0.300
        INERT VERT VEL   =-1400 ft/min
        BARO ALT RATE    =-1400 ft/min
    
```

## 2.6.2 ADS-B MON

STEP	PROCEDURE
1.	Press XPDR Mode Key until ADS-B/GICB/UAT MAIN menu is displayed.

ADS-B/GICB/UAT MAIN BAT 2.5 Hr

2.	Press the ADS-B MON Soft Key to display the ADS-B MON list screen.
----	--

ADS-B MON DF17 BAT 2.5 Hr

```

1 0,5 AIRBORNE POS - AVAIL
2 0,6 SURFACE POS  - NO SQTR
3 0,8 IDENT & CAT  - AVAIL
4 0,9 AIRBORNE VEL - AVAIL
5 6,1 A/C STATUS ST1 - AVAIL
6 6,1 A/C STATUS ST2 - AVAIL
7 6,2 TSS SUBTYPE 0 - NO SQTR
8 6,2 TSS SUBTYPE 1 - NO SQTR
9 6,5 A/C OP STATUS AIR - AVAIL
10 6,5 A/C OP STATUS SUR - NO SQTR
11 0,A TEST MSG      - NO SQTR
    
```

3.	Press RUN TEST soft key to start test. When a specific extended squitter BDS is captured, AVAIL will be displayed to the right of the BDS name.
----	---

BDS 6.0 Magnetic Heading ONLY

BDS 5.0 Roll angle of aircraft & Groundspeed 0.0 kt approximaly ONLY

BDS 4.0 Barometric pressure setting 1013 & FCU selected altitude 10,000 ft

BDS 0.5 Latitude / Longitude / Baro altitude / transmission rate ( between 0.8 and 1.2 seconds )

ADS-B MON BDS 0,5

```
MON BDS 0,5          AVAIL  BAT 2.5 Hr
BDS=0,5 AIRBORNE POS      TYPE=14
DF17 AA=3AC421 (16542041)  COUNT=1000
ME=00000000000000000000  PERIOD=1.00S
LAT= 37 39 0 N          LONG= 97 25 48 W
POS=GLOBAL  NIC-B=1      T=N/UTC
SURVEILLANCE STATUS = NO INFO
BARO PRES ALT=126700 ft
GNSS ALT = N/A
NIC= 5   Rc= <1 nm (1852 m)
```

BDS 0.8 A/C identification / Transmission rate / ADS-B Emitter Category ( EMIT CAT = HEAVY )

ADS-B MON BDS 0,8

```
MON BDS 0,8          AVAIL  BAT 2.5 Hr
BDS=0,8 IDENT & CAT      TYPE=4
DF17 AA=3AC421 (16542041)  COUNT=1000
ME=00000000000000000000  PERIOD=10.00 S
AIS= 6103B3D35672
FLIGHT ID =XPN34512
EMIT CAT SET=A
EMIT CAT=LARGE
```

BDS 0.9 vertical rate ( 0 )

MON BDS 0,9

```
MON BDS 0,9          AVAIL  BAT 2.5 Hr
BDS=0,9 AIRBORNE VEL      TYPE=19
DF17 AA=3AC421 (16542041)  COUNT=1000
ME=00000000000000000000  PERIOD=10.00 S
E-W VEL=1000 kts E      NACV=4
N-S VEL=1000 kts N      HDG=N/A
SUB TYPE=1-VEL OVR GND NORM
VERT RATE= 64 ft/min
GEO ALT DIFF FROM BARO= -3125 ft
SOURCE=BARO      INTENT CHANGE=YES
AIRSPEED=N/A      AIRSPEED TYPE=N/A
RESERVED=YES
```

BDS 6.1 ST1 Emergency Priority Status ( “ NO EMERGENCY”)

<p><b>ADS-B MON BDS 6,1 ST1</b></p> <pre>MON BDS 6,1 ST1      AVAIL  BAT 2.5 Hr BDS=6,1 A/C STATUS ST1      TYPE=28 DF17 AA=3AC421 (16542041)    COUNT=1000 ME=0000000000000000    PERIOD=10.00 S SUBTYPE=1-EMERGENCY/PRIOR STATUS EMERGENCY/PRIOR CODE:0-NO EMERGENCY MODE A (4096) CODE=0000 RESERVED=000000000</pre> <p><input type="button" value="RUN TEST"/> <input type="button" value="PREV TEST"/> <input type="button" value="PREV TEST"/> <input type="button" value="RETURN"/></p>	<p>Page 111/320</p> <p>EMERG/PRIOR CODE (Emergency/Priority Status Coding). Indications: 0=NO EMERGENCY, 1=GENERAL EMERGENCY, 2=LIFEGUARD/MEDICAL, 3=MINIMUM FUEL, 4=NO COMM, 5=UNLAWFUL INTERFNC, 6=DOWNED AIRCRAFT, 7=RESERVED.</p>
--	---

BDS 6.5 ADS-B version ( 2 = DO260B compliance ) / SIL (“3”)

BDS 0.6 Latitude / Longitude / Ground Speed / transmission rate ( between 4.8 and 5.2 seconds )

**ADS-B MON BDS 0,6**

```
MON BDS 0,6      AVAIL  BAT 2.5 Hr
BDS=0,6 SURFACE POS      TYPE=8
DF17 AA=3AC421 (16542041)    COUNT=1000
ME=0000000000000000    PERIOD=10.00 S
LAT= 37 39 00 N      LONG= 97 25 48 W
MOVMENT= 2kts      T=N/UTC
HDG=230 deg      POS=GLOBAL
NIC= 7      Rc= <0.2nm (370.4m)
```

BDS 0.8 Flight identification ID / Transmission rate ( between 9.8 and 10.2 seconds )

BDS 6.5 Length and Width

Extrait BDS 6.5 Page 125/320 [012 ifr6000-operations-manual-manuals-user-guides-en.pdf](http://012.ifr6000-operations-manual-manuals-user-guides-en.pdf)

LEN/WIDTH (Aircraft Length and Width)

Aircraft or Vehicle Length

Indications: Length,Width

0=No Data or Unknown

- 1=<15m, <23m
- 2=<25m, <28.5m
- 3=<25m, <34m
- 4=<35m, <33m
- 5=<35m, <38m
- 6=<45m, <39.5m
- 7=<45m, <45m
- 8=<55m, <45m
- 9=<55m, <52m
- 10=<65m, <59.5m
- 11=<65m, <67m
- 12=<75m, <72m
- 13=<75m, <80m
- 14=<85m, <80m

ADS-B MON BDS 6,5 SUR

MON BDS 6,5	SUR	AVAIL BAT 2.5 Hr	
BDS=6,5 A/C OP STATUS SUR TYPE =31			
DF17 AA=123456 (04432126) COUNT =9			
ME=0F92AAA2AAA4AAF PERIOD=1.64 s			
SUBTYPE=1-SUR VERSION=2-DO-260B			
CC FMT =2AA B2 LOW=1 1090=0			
UAT=0 NIC-C=0 NACV=5			
OM FMT =0 SDA=0 SAF=2 ATC=1			
RA=1 ID=NO ANT OFF=RT 2 M,20 M			
HRZ REF=MAG NORTH NIC-A=0 POA=N/A			
TRK/HDG=NTRK SIL SUP=1 SIL=2			
NACP=10-EPU < 0.0054 ADSR(56)=1			
LN/WD=10-<65M, <59.5M			
RUN TEST	PREV TEST	PREV TEST	RETURN

Compréhension du codage : Voir article *CETSI\_2011\_UBX1\_CRIMA\_vfx.pdf*



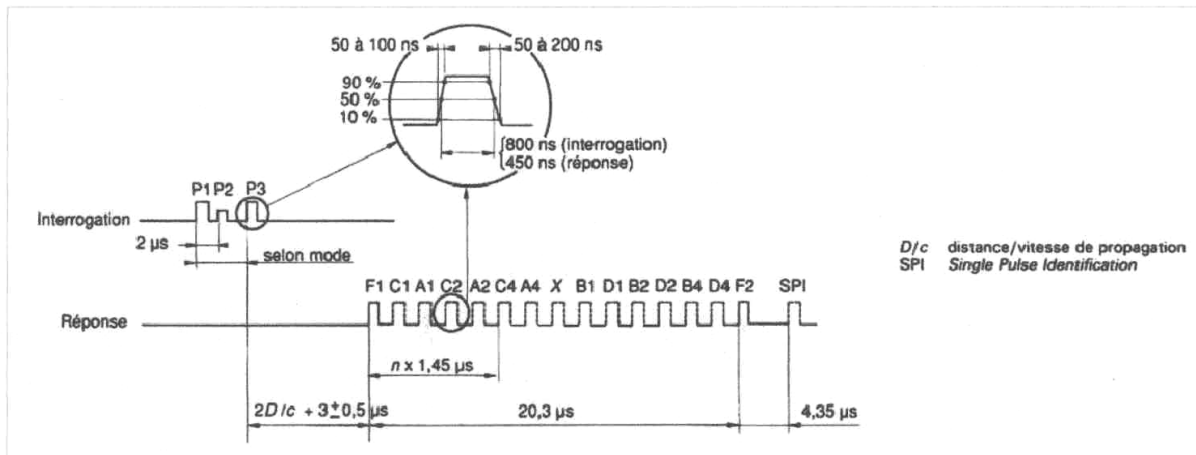
**Code Identifiant transpondeur**

Ouvrir le tableur avec *atc\_transpondeur\_SQUAWK\_006.xls*

Le code identifiant est constitué de 4 chiffres en code octal (ex : 7777).  
Chaque chiffre offre donc 8 possibilités de codage soit 4096 combinaisons.

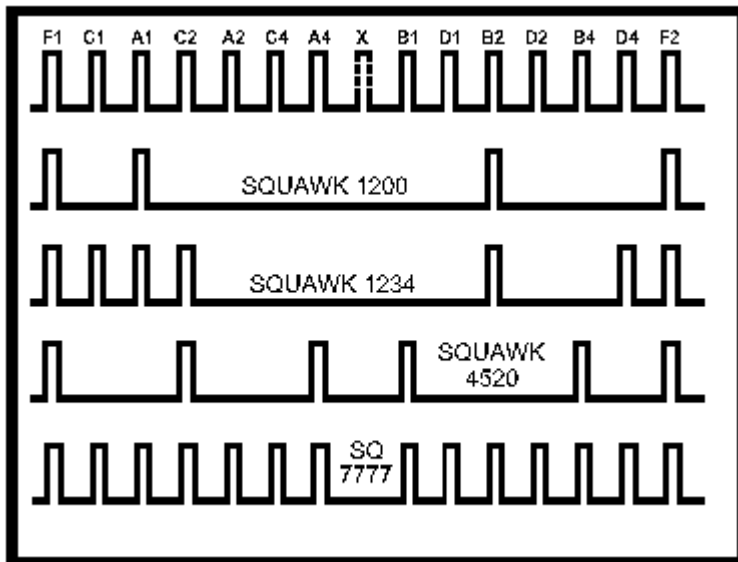
code octal	7			7			7			7		
	A			B			C			D		
code binaire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
POIDS binaire	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D
rang	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0

Le signal transpondeur envoie des impulsions binaires sur des intervalles de temps bien définies. Le signal émis en réponse est de la forme définie sur la figure ci-dessous.



Impulsions de codage





☒ Notez l'agencement du codage de la figure et *représentez le codage 7776 ainsi que 7124.*

Remarque : La signification des codes est donnée sur la table.

La fréquence du signal émis au sol est de  $1030 \pm 0.2$  MHz. La fréquence du signal réponse du transpondeur est de  $1090 \pm 3$  MHz.

☒ Sélectionner le menu TEST LIST de l'IFR6000. 3 choix sont possibles.

Sélectionner le 1<sup>er</sup> test : Lancer la procédure de test par un RUN TEST.

Ce test consiste notamment à vérifier que l'identifiant est bien renvoyé à la tour de contrôle par exemple. *Vérifier que le code 7776 est bien renvoyé sur l'IFR6000 conformément à votre analyse. Faites de même pour le code 7124.*

Le mode du transpondeur est reconnu par l'espacement entre les impulsions P1 et P3 du signal d'interrogation.

Mode A (alpha) :  $8 \pm 0.1$   $\mu$ s

Mode C (charlie) :  $21 \pm 0.1$   $\mu$ s

### Code niveau de vol

Le transpondeur est en mode C, c'est-à-dire qu'il transmet en plus de l'identifiant le niveau de vol de l'aéronef (FL : Flight Level). Ce code FL de réponse n'est pas affiché par le pilote mais fourni par un altimètre (capsule barométrique). Le niveau de vol est donc une information tirée de la pression atmosphérique externe calée par rapport à la pression standard (1013.25 hPa).

☒ *Ecouter l'ATIS au 131.15 MHz et relever la pression QNH du jour. Quelle sont les altitudes QNE et QFE du jour ?*

*Quel niveau de vol renvoie le transpondeur au sol? Justifier.*

Remarque 1 : Noter que l'aéroport de Mérignac est à 166 pieds (6hPa) au dessus du niveau de la mer

Remarque 2 : On prendra une variation de 28 pieds / hPa.

Remarque 3 : Le mode C renvoie un niveau de vol quantifié par incréments de 100 pieds.

- Afin de vérifier le fonctionnement de l'altimètre, brancher le banc anémo-barométrique.

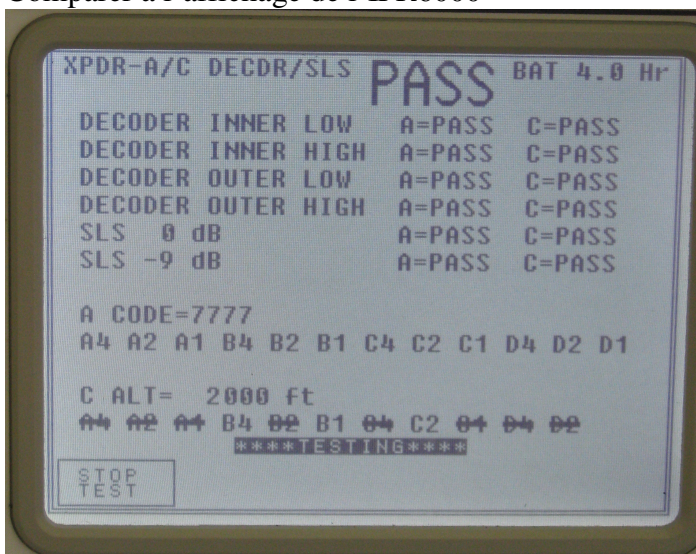
Formation utilisation des bancs de test IFR4000 (VOR – ILS ) et IFR6000 (DME – XPDR mode S )

- En mode simulation du boîtier USB6008, l'interface LABView propose de simuler les informations binaires 12 bits en codage GILLHAM et de décoder l'altitude pression et son code SQUAWK. Essayer et comparer les résultats obtenus.

ALTITUDE	A1	A2	A4	B1	B2	B4	C1	C2	C4	D1	D2	D4	SQUAWK
5300	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4610
51000	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	6124

- Vérifier le fonctionnement de l'interface Labview et du code SQUAWK lié au FL lu sur la façade du transpondeur pour différentes altitudes.

Comparer à l'affichage de l'IFR6000



Sur un palier d'altitude, saisir comme identifiant sur la face avant du transpondeur le code SQUAWK que vous décote l'application LabVIEW ...

Comparer les impulsions en mode A et C

Fixer la consigne d'altitude à 500 ft et la montée à 500 ft/min. Exécuter la montée en altitude.

- ⊗ Reporter la valeur lue sur l'IFR6000 avec son codage sur 11 bits. Fixer la consigne à 1000 pieds et relancer l'exécution.
- ⊗ Reporter les valeurs de l'IFR6000 avec son codage. Fixer la consigne à 1500 pieds et relancer l'exécution.
- ⊗ Reporter les valeurs de l'IFR6000 avec son codage. Vérifier la conformité du codage avec la table fournie.

**ATTENTION** : Une montée en altitude peut déclencher le TCAS d'un avion en approche sur l'aéroport.  
**NE RETIREZ PAS LE CACHE D'ANTENNE TRANSPONDEUR sur l'avion !**

### Vérification des timing de séquencage

Appuyer sur la touche « RETURN » de l'IFR6000 pour revenir à la « TEST LIST ». Faire un « SELECT TEST » de la 2<sup>ème</sup> procédure. Faites un RUN TEST.

- ⊗ Reporter les valeurs de la réponse en mode C. Commenter les résultats par rapport à la figure d'impulsions de codage.

### Test de puissance

Appuyer sur la touche « RETURN » de l'IFR6000 pour revenir à la « TEST LIST ». Faire un « SELECT TEST » de la 3<sup>ème</sup> procédure. Faites un RUN TEST.

- ⊗ Reporter la valeur de puissance émise par l'antenne ERP (dBm). Calculer la puissance en Watt. Comparer cette puissance par rapport à une ERP de 55 dBm en émission normale (sans le cache d'antenne).

Remarque :  $G_{dBm} = 10 \log_{10} P(mW)$