

PROBLEME 1 - ETUDE DE CIRCUITS INTERNES DU CALCULATEUR "SYSTEME CARBURANT" D'UN AVION

Les parties 1, 2.1 et 2.2 peuvent être traitées indépendamment.

Ce calculateur reçoit des informations analogiques provenant des capteurs de niveau de carburant situés dans les réservoirs, et des informations logiques issues de capteurs logiques. Il communique avec les autres calculateurs de l'avion grâce à deux liaisons ARINC 429.

1 - ETUDE D'UN INTERFACE DE TRAITEMENT LOGIQUE

Voir le schéma 1.

Il aiguille l'image de l'état du capteur SW vers la ligne DD-5 du bus de données du calculateur.

Le multiplexeur IC39 est alimenté entre 0 volt et +5 volts.

La tension de seuil de la diode D62 est de 0,6 volt.

1.1 - Considérer le capteur SW ouvert.

1.1.1 - Donner l'état de la diode D62.

1.1.2 - Calculer la tension U_{br13} .

1.1.3 - Donner le niveau logique correspondant.

1.2 - Considérer le capteur SW fermé.

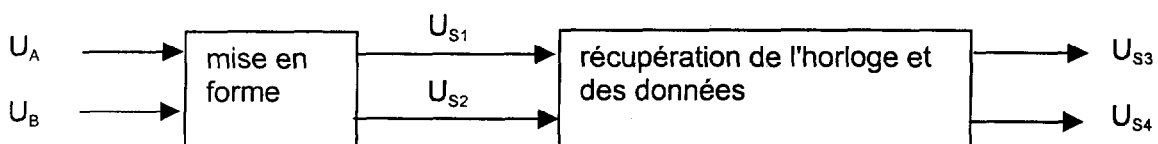
1.2.1 - Donner l'état de la diode D62.

1.2.2 - Calculer la tension U_{br13} .

1.2.3 - Donner le niveau logique correspondant.

1.3 - En utilisant la documentation du multiplexeur 74HC251, compléter le tableau sur le document-réponse 1 pour obtenir la transmission du niveau logique de U_{br13} sur la sortie DD-5.

2 - ETUDE DU CIRCUIT DE RÉCEPTION D'UN SIGNAL ARINC



2.1 - Étude de la mise en forme de U_{S1} .

Voir le schéma 2.

Les 4 diodes zener D25, D27, D42 et D36 sont considérées bloquées.

2.1.1 - Déterminer l'expression littérale de la tension U_4 en fonction de U_A , R98, RN13, RN11 et V_{cc} .

2.1.2 - Déterminer l'expression littérale de la tension U_5 en fonction de U_B , R105, RN14 et RN23.

2.1.3 - Application numérique : compléter le tableau du document-réponse 2 avec les valeurs de U_4 et U_5 .

2.1.4 - Expliquer comment déduire des valeurs de U_4 et U_5 , la valeur de U_{S1} en sortie du comparateur IC32.

2.1.5 - Compléter le tableau du document-réponse 2 avec les valeurs de U_{S1} .

2.1.6 - Les signaux $u_A(t)$ et $u_B(t)$ représentés sur le document-réponse 1 arrivent sur les entrées du récepteur ARINC.

Compléter le chronogramme de $u_{S1}(t)$ avec son échelle des tensions sur le document-réponse 1.

2.2 - Étude de la récupération de l'horloge et des données.

Voir le schéma 3.

2.2.1 - Donner la fonction logique de la porte IC7/1.

2.2.2 - Donner la table de vérité de la porte IC7/1.

2.2.3 - Compléter les chronogrammes de $u_{s3}(t)$ et $u_{s4}(t)$ sur le document-réponse 2.

DOCUMENTATION SUR LE CIRCUIT 74HC251 MULTIPLEXEUR À SORTIES À 3 ÉTATS :

symbole

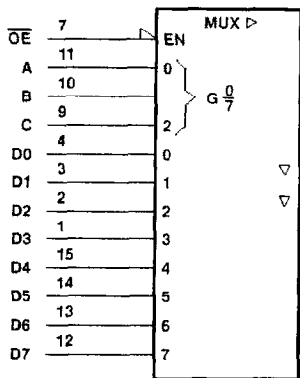


table de vérité

FUNCTION TABLE				OUTPUTS	
SELECT			\overline{OE}	Y	W
C	B	A			
X	X	X	H	Z	Z
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

D0, D1 ... D7 = the level of the respective D input

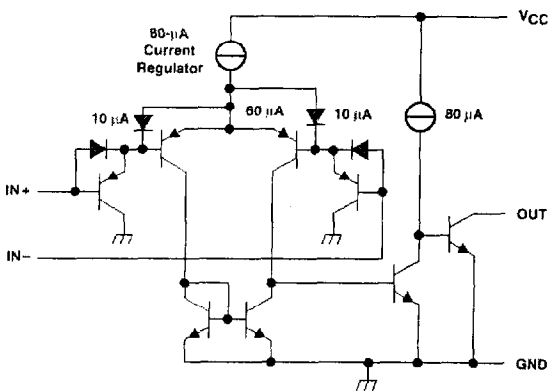
tensions d'entrée :

$V_{ILmax} = 1,5 V$ pour un niveau bas

$V_{IHmin} = 3 V$ pour un niveau haut

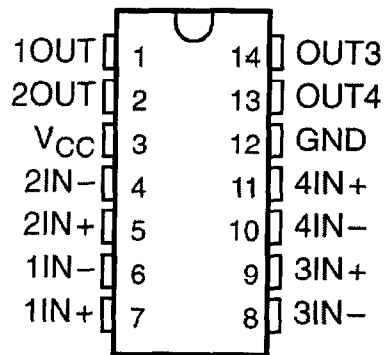
DOCUMENTATION SUR LE CIRCUIT LM139 COMPAREUR :

structure interne d'un comparateur

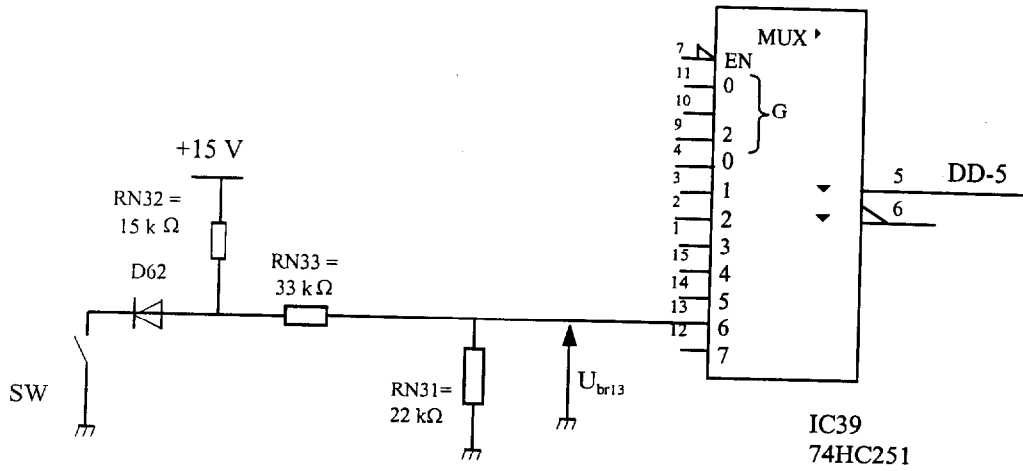


brochage vue de dessus

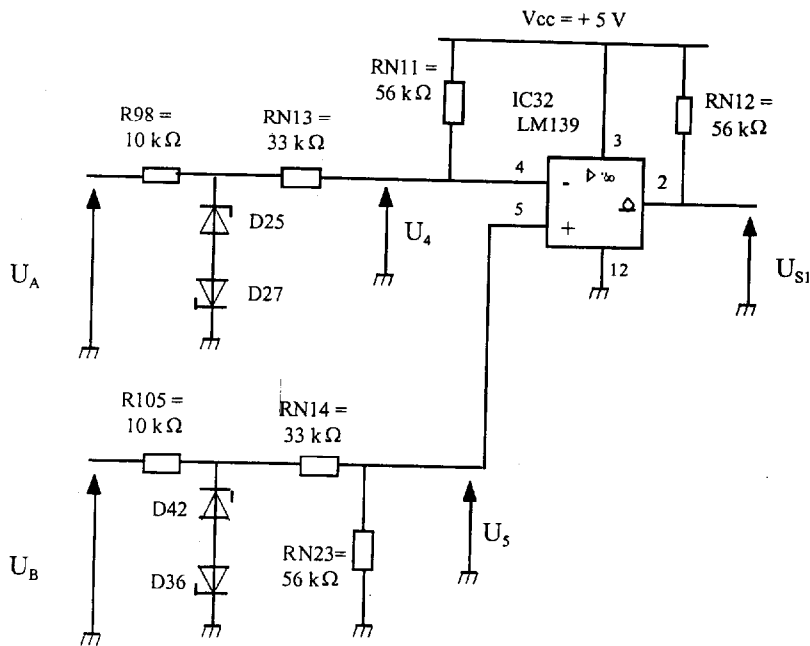
(TOP VIEW)



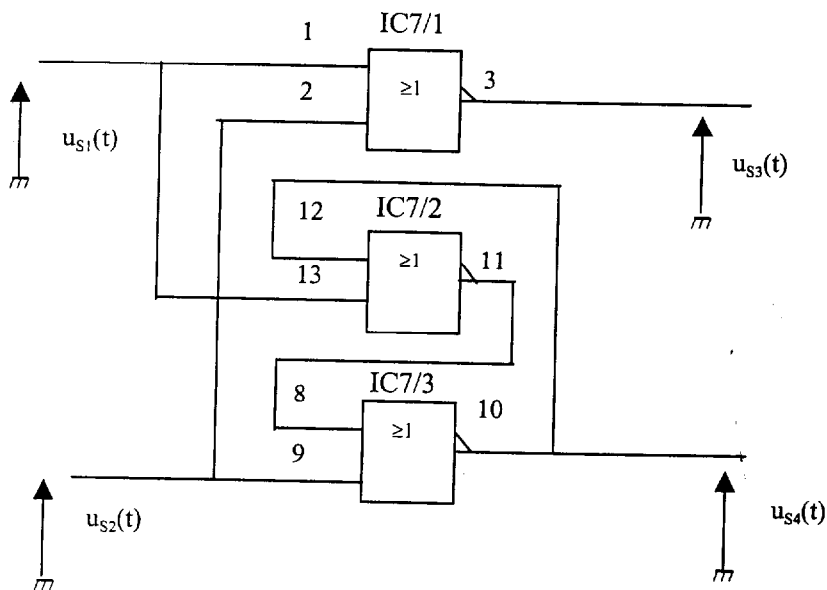
SCHEMA 1



SCHEMA 2



SCHEMA 3



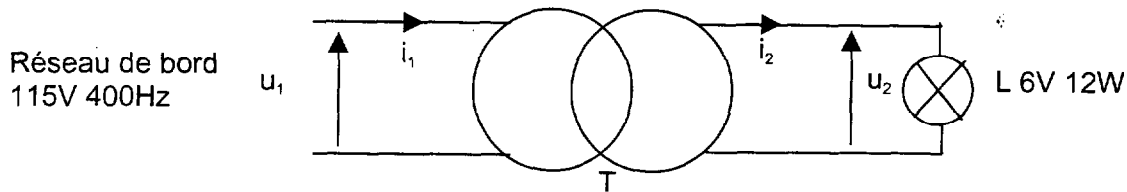
**PROBLEME 2 - ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE
DES LISEUSES D'UN AVION**

Liseuse : lampe de lecture individuelle située au-dessus du passager.

1 - ETUDE D'UN MODULE D'ECLAIRAGE

Chaque module est constitué d'un transformateur alimentant une lampe 6 V, 12 W en tension sinusoïdale.

Le transformateur T : 400 Hz, 115V/6V abaisse la tension prélevée sur le réseau de bord.



1.1 - Essai à vide du transformateur.

On mesure : $U_1 = 115\text{V}$, $I_{10} = 6,95\text{ mA}$, $U_{20} = 6,75\text{ V}$.

Calculer le rapport de transformation m du transformateur.

1.2 - Essai en charge du transformateur.

On mesure :

$U_1 = 115\text{ V}$; $I_1 = 102\text{ mA}$; $\varphi_1 = 10^\circ$ (courant en retard sur la tension).

$U_2 = 5,6\text{ V}$; $I_2 = 1,70\text{ A}$ (la lampe est équivalente à un résistor).

1.2.1 - Donner l'expression littérale, puis calculer les puissances active P_1 et réactive Q_1 absorbées par le transformateur.

1.2.2 - Donner l'expression littérale, puis calculer la puissance active P_2 fournie à la lampe.

1.2.3 - Donner l'expression littérale, puis calculer le rendement η du transformateur.

2 - ETUDE DE L'ALIMENTATION DE L'ENSEMBLE DES MODULES D'ECLAIRAGES

L'avion comprend 42 modules d'éclairage connectés sur la même phase du réseau.

On considère l'ensemble des lampes allumées :

2.1 - Donner l'expression littérale, puis calculer la puissance active P_{10t} à fournir à l'ensemble des modules.

2.2 - Donner l'expression littérale, puis calculer la puissance réactive Q_{10t} à fournir à l'ensemble des modules.

2.3 - Donner l'expression littérale, puis calculer le facteur de puissance de l'ensemble. En déduire la valeur du déphasage entre le courant et la tension.

2.4 - Donner l'expression littérale, puis calculer la valeur efficace I_{10t} du courant nécessaire à l'alimentation de l'ensemble des modules.

Académie : _____ Session : _____
 Examen ou Concours _____ Série* : _____
 Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____
 Épreuve/sous-épreuve : _____
 NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
 Prénoms : _____ N° du candidat
 Né(e) le : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen

Repère : MEE5TAA/EL

Session : 2002

Durée : 2 H

Page : 5/6

Coefficient : 1

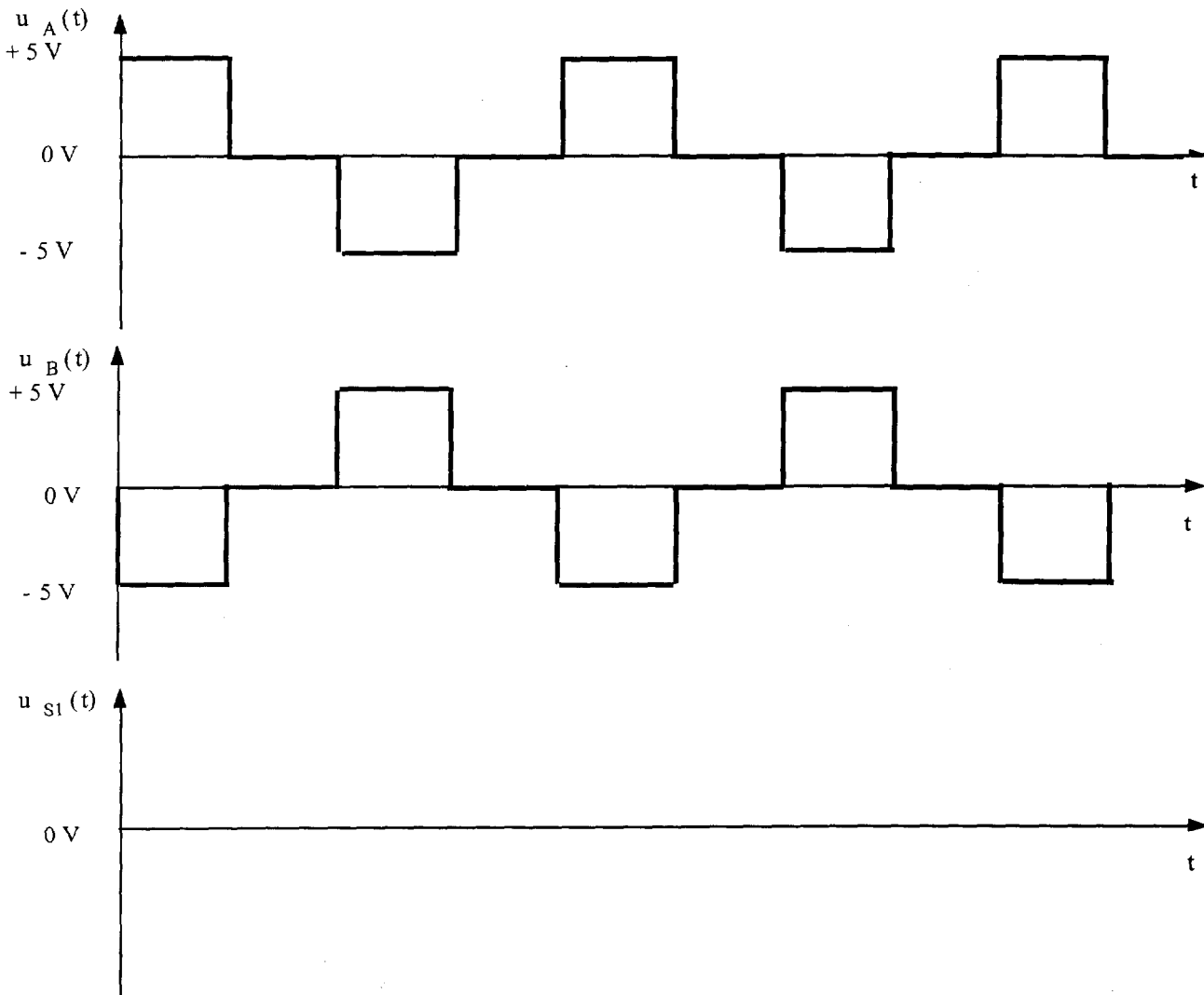
DOCUMENT-REPONSE 1

(à rendre obligatoirement avec la copie)

1.3. - Compléter le tableau

numéro de broche du 74HC251	7	11	10	9
état logique à imposer sur chaque broche				

2.1.6. - Compléter le chronogramme de $u_{S1}(t)$ et indiquer son échelle des tensions



Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen

Repère : MEE5TAA/EL

Session : 2002

Durée : 2 H

Page : 6/6

Coefficient : 1

DOCUMENT-REPONSE 2

(à rendre obligatoirement avec la copie)

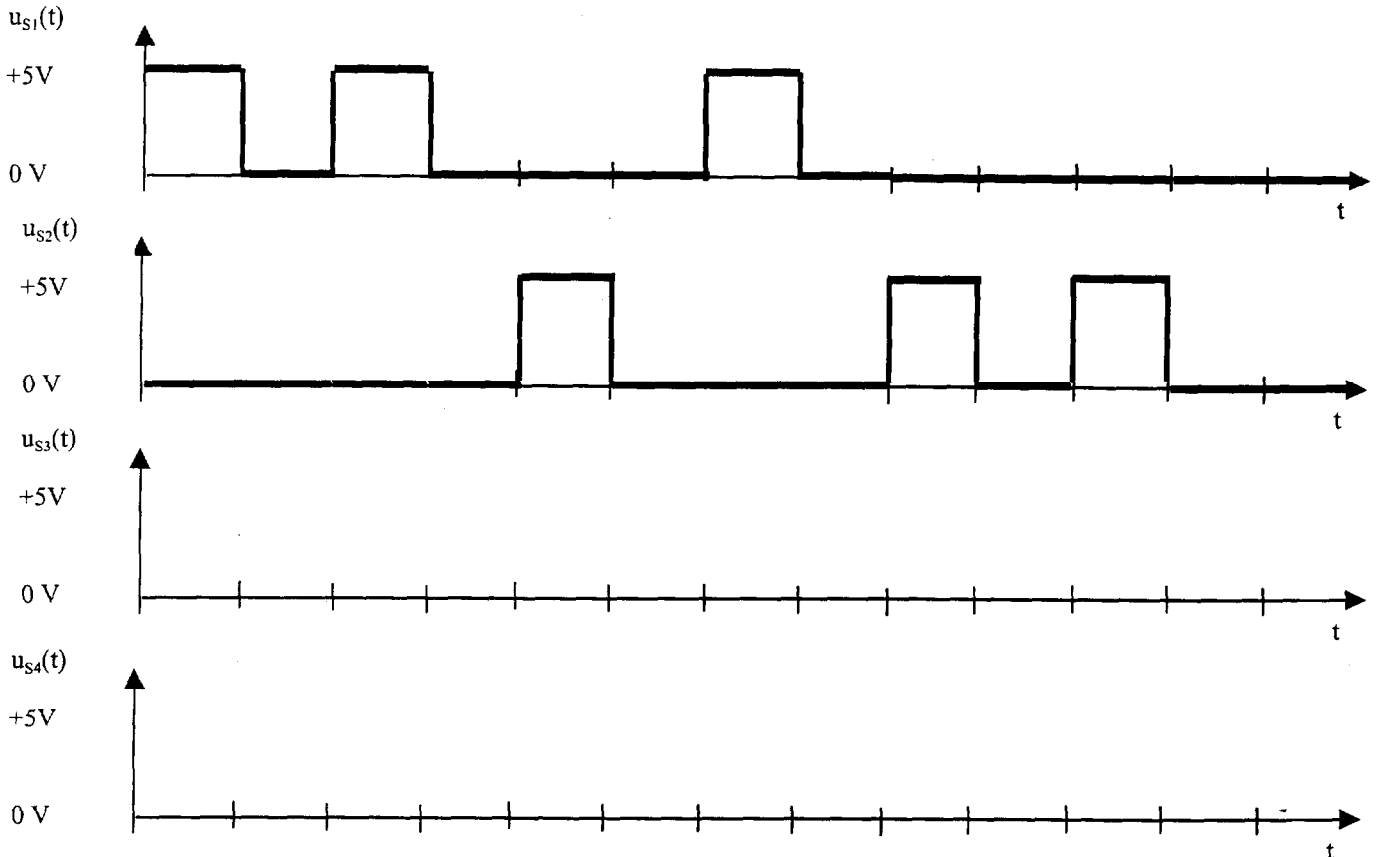
2.1.3. - Compléter le tableau avec les valeurs de U_4 et U_5 .

2.1.5. - Compléter le tableau avec les valeurs de U_{S1} .

valeurs en volts

U_A	U_B	U_4	U_5	U_{S1}
0 V	0 V			
+ 5 V	- 5 V			
- 5 V	+ 5 V			

2.2.3. - Compléter les chronogrammes de $U_{S3}(t)$ et $U_{S4}(t)$



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

Maintenance et Exploitation des Matériels Aéronautiques

Session JUIN 2002

Sous épreuve U 51

Servo mécanismes – Instruments de bord
Radionavigation

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

Cette épreuve comprend deux parties indépendantes :

Partie A : Servomécanismes – Instruments de bord

Partie B : Radionavigation

Aucun document autorisé
Aucune calculatrice autorisée

Partie A**INSTRUMENTS DE BORD**

Durée conseillée : 1 heure

QUESTION N°1 : (Vanne de flux)

Le champ magnétique terrestre est utilisé pour la navigation et permet au pilote de s'orienter dans le plan horizontal.

Pour obtenir cette orientation, on utilise sur avion une boussole classique (souvent utilisée en secours sur les avions modernes) ou une vanne de flux.

- A) Donner avec précision le principe de fonctionnement d'une vanne de flux.
- B) Préciser le rôle de la vanne de flux dans une chaîne de cap de type gyromagnétique ?
- C) Donner une méthode de travail (outils spécifiques, préparation, mesures, actions correctives), permettant d'effectuer la compensation d'une vanne de flux.
- D) Sur certains avions équipés de centrales inertielles de type Strap Down et de F.M.S (Flight Management System), on ne trouve pas de vanne de flux, mais l'on peut tout de même visualiser sur les E.F.I.S (Electronique Flight Instrument System) un cap magnétique.
Citer le procédé utilisé pour obtenir la référence magnétique dans cette configuration ?

QUESTION N°2 : (Air Data Module)

Sur les annexes 1, 2 et 3 figure le principe de fonctionnement des Air Data Module (A.D.M) équipant les circuits anémométriques d'un airbus A330

- A) Donner le rôle d'un A.D.M ?
- B) Pourquoi a-t-on intérêt de placer cet équipement au plus près de la sonde?
- C) En vous aidant des annexes 4 et 5, déchiffrer le code ARINC 429 qui se trouve ci-dessous, issu de l'A.D.M pitot du commandant de bord.

BIT NUMBER	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
LOGIC VALUE	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1

Partie B

RADIONAVIGATION

Durée conseillée : 1 heure

TEST D'UN EQUIPEMENT V.O.R

En annexes 6, 7, 8, 9 figure l'extrait d'un manuel de procédure de tests d'un équipement V.O.R (Visual Omni Range) pour le renouvellement de la L.S.A (Licence de Station d'Aéronef)..

Ces tests nécessitent l'utilisation d'une valise spécifique, dont la face avant est présentée à titre d'information en annexe 6.

- A) Expliquer ce que l'on cherche à contrôler lorsque l'on effectue les tests N°8 et 9.
- B) Le test N°5 permet de vérifier la précision des informations de déflexion de l'indicateur V.O.R.
A l'aide de schémas montrer comment le pilote exploite cette information de déflexion.
- C) Connaissant le fonctionnement interne d'un récepteur V.O.R, expliquer l'impact qu'aura le basculement de l'interrupteur TO/FROM de la valise sur le signal reçu par l'équipement V.O.R lors du test N°6.
- D) D'après les résultats obtenus au test N°4 sur le HSI, quel problème peut rencontrer l'utilisateur lors de l'exploitation de cet équipement ? Quelle peut être l'origine de ce dysfonctionnement?