

**1106-AER A ST A**

**DUREE : 4 heures**

**COEFFICIENT : 2**

**Baccalauréat Professionnel Aéronautique**

**Option : Mécanicien Systèmes-Avionique**

**Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technique**

**Sous Epreuve A – ETUDE D'UN SYSTEME D'UN AERONEF (U 11)**

**DOSSIER QUESTIONS REPONSES**

CE DOSSIER EST COMPOSE DE 22 pages et 3 planches A3

- Etude générale pages 1 à 5 et planches A3 n°1 et n°2 (23 points)
- Electronique pages 6 à 18 et planche A3 n°3 (49 points)
- Mécanique physique aérodynamique pages 19 à 20 (14 points)
- Dessin technique pages 21 à 22 (14 points)

## Etude générale – 23 points

Question 1 /1pt

Quelle interface permet de choisir les moyens de communication audio ?

Question 2 /1pt

Quelle interface permet de sélectionner une fréquence ?

Question 3 /1pt

Quel équipement assure la fonction interphone?

Question 4 /1pt

À partir de quel équipement le commandant de bord peut-il effectuer un transfert des ACP ?

Question 5 /1pt

Quelles sont les fonctions assurées par le microprocesseur ?

Question 6 /1pt

Quelle carte effectue les transferts et protection des alimentations ?

## Radiocommunications

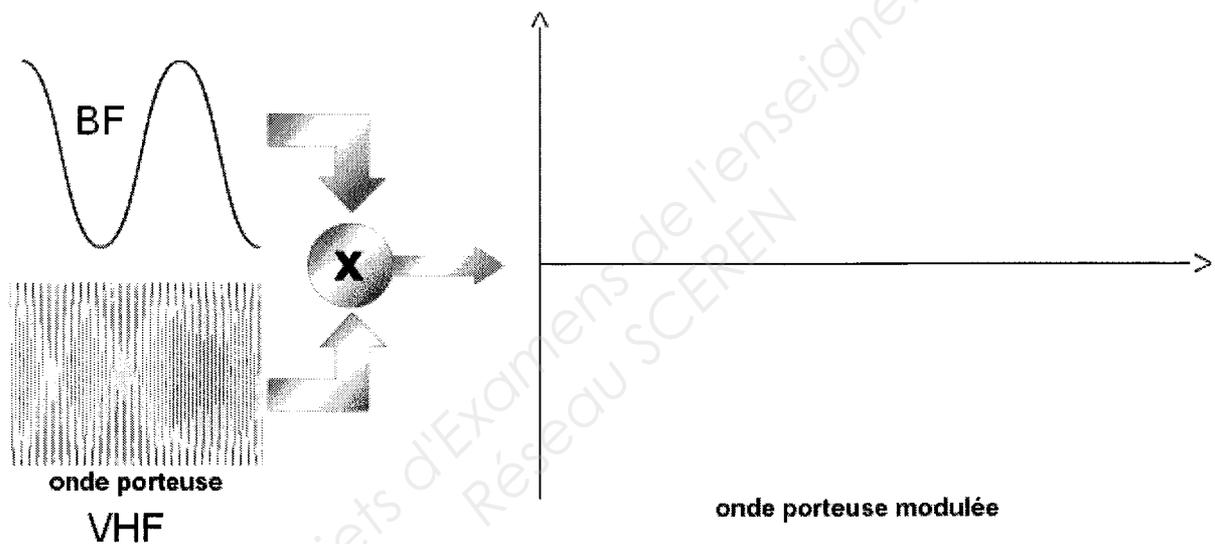
### Question 7 /1pt

Le boîtier ACP permet de régler les niveaux d'écoute des ensembles VHF et HF sachant que la célérité de lumière est 300000 km/s.

Déterminer la longueur d'onde pour une fréquence VHF de 120 MHz.

### Question 8 /2pts

Le signal VHF est une onde modulée en amplitude, représenter son allure.



### Question 9 /1pt

Le signal audio modulant est basse fréquence de 1 kHz, 1 volt.

Calculer la période.

## Radionavigation

### Question 10 /4pts

Le boîtier ACP permet de régler les niveaux d'écoute des ensembles récepteurs de radionavigation.

La (les) gamme(s) de fréquences attribuées au système VOR sont :

- 108 MHz à 112 MHz décimales paires et 112 MHz à 118 MHz
- 190 KHz à 1 750 KHz
- 108 MHz à 112 MHz et 112 MHz à 118 MHz décimales paires
- 118 MHz à 126 MHz décimales impaires et 126 MHz à 136 MHz

La (les) gamme(s) de fréquences attribuées au système ADF sont :

- 108 MHz à 112 MHz décimales paires et 112 MHz à 118 MHz
- 190 KHz à 1 750 KHz
- 108 MHz à 112 MHz et 112 MHz à 118 MHz décimales paires
- 118 MHz à 126 MHz décimales impaires et 126 MHz à 136 MHz

La particularité du diagramme de rayonnement d'une balise marker MKR est que :

- Son diagramme est omnidirectionnel dans le plan horizontal
- Son diagramme est orienté suivant l'axe de piste
- Son diagramme est vertical
- Son diagramme est sphérique

Les antennes de l'installation sol du « localizer » ILS sont situées :

- Environ 300 m après le seuil de piste sur le côté (gauche ou droit)
- Au seuil de la piste balisée
- Environ 300 m après l'extrémité de la piste balisée
- A environ 150 m sur le côté (gauche ou droit) de la piste et au milieu de celle-ci pour permettre de baliser les 2 QFU.

## Questions diverses

### Question 11 /3pts

L'AMU dialogue avec les équipements en utilisant 3 types de liaisons  
Définissez OU dessinez l'allure des signaux suivants

- Signal analogique
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Signal numérique
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Signal de type discret

### Question 12 /1pt

L'enregistreur de conversation CVR (Cockpit Voice Recorder), est connecté à l'AMU  
Le CVR ( cochez la bonne réponse) :

- A : enregistre sur 4 voies simultanément
- B : enregistre sur 4 voies successives de 30 minutes chacune
- C : reçoit les signaux audio provenant des VHF-COM, des HF, du micro d'ambiance

## Lecture de Schéma

### Question 13 /2pts

Sur la planche 1 du Dossier Réponse

Surlignez le parcours du courant lors d'un appel cockpit vers le sol suivi d'un appui sur le bouton poussoir « RESET » (12WC)

Indiquez la séquence des événements depuis l'action sur le poussoir MECH jusqu'à l'arrêt des signalisations

1° - action sur le poussoir MECH

2° -

3° -

4° -

5° -

### Question 14 /3pts

Sur le circuit d'alimentation ACP, à l'aide du dossier technique (planche 2/10) donnez les repères

du disjoncteur alimentant un ACP	
de la barre BUS	

Sur la planche 2 du Dossier Réponse

Surligner le circuit d'alimentation de la barre bus depuis la source (avion en vol, génération électrique en configuration normale de fonctionnement)

## Electronique (49 points)

### Etude de la carte « lower board » DT planches 8 et 9

Question 15 /2pts

Sur la planche 3 du Dossier Réponse, repérer le circuit MN10 et surligner en bleu le bus d'adresses , en vert le bus de données.

Question 16 /2pts

La carte supporte deux types de mémoire, repérer la PROM et la RAM.

Qu'est qu'une mémoire PROM ?

Qu'est qu'une mémoire RAM ?

Question 17 /2pts

Donner en octets la capacité mémoire de la PROM

Donner en octets la capacité mémoire de la RAM

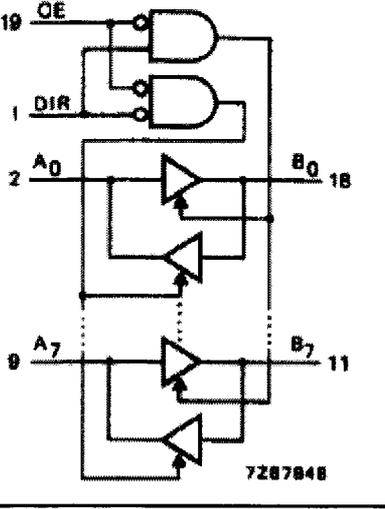
Question 18 /1pt

Le microprocesseur sélectionne l'adresse : 1BAC (hexadécimal) complétez le mot binaire ci dessous :

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

Question 19 /2pts

Le circuit MN 12 est un transmetteur de bus octal bidirectionnel, trois états

Schéma logique interne	Table de vérité																				
	<p><b>FUNCTION TABLE</b></p> <table border="1" data-bbox="595 460 1408 703"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUTS</th> <th colspan="2">INPUTS/OUTPUTS</th> </tr> <tr> <th><math>\overline{OE}</math></th> <th>DIR</th> <th><math>A_n</math></th> <th><math>B_n</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td><math>A = B</math></td> <td>inputs</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>inputs</td> <td><math>B = A</math></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>X</td> <td>Z</td> <td>Z</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Notes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>H = HIGH voltage level L = LOW voltage level X = don't care Z = high impedance OFF-state</li> </ol>	INPUTS		INPUTS/OUTPUTS		$\overline{OE}$	DIR	$A_n$	$B_n$	L	L	$A = B$	inputs	L	H	inputs	$B = A$	H	X	Z	Z
INPUTS		INPUTS/OUTPUTS																			
$\overline{OE}$	DIR	$A_n$	$B_n$																		
L	L	$A = B$	inputs																		
L	H	inputs	$B = A$																		
H	X	Z	Z																		

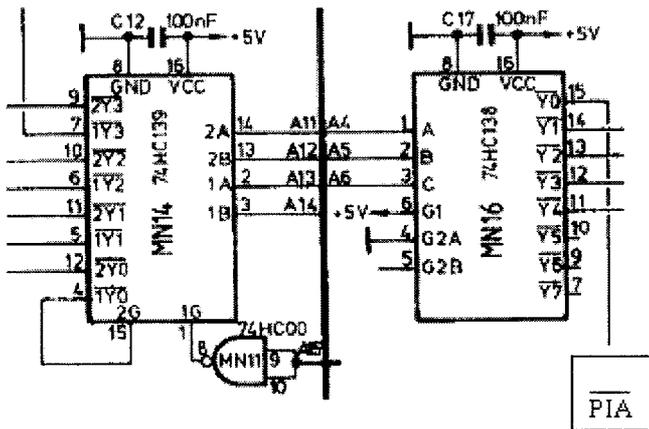
Que signifie l'état haute impédance Z ?

Quel est l'état logique de la broche 21 de MN13 durant un cycle d'écriture ?

Question 20 /2pts

Etude des circuits décodeurs d'adresse

Lecture d'une table de vérité



Extrait de la carte « lower board » planches 8 et 9

Function Table

Inputs

Enable			Select			Outputs							
G1	G <sub>2A</sub>	G <sub>2B</sub>	C	B	A	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>7</sub>
X	X	H	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
H	L	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

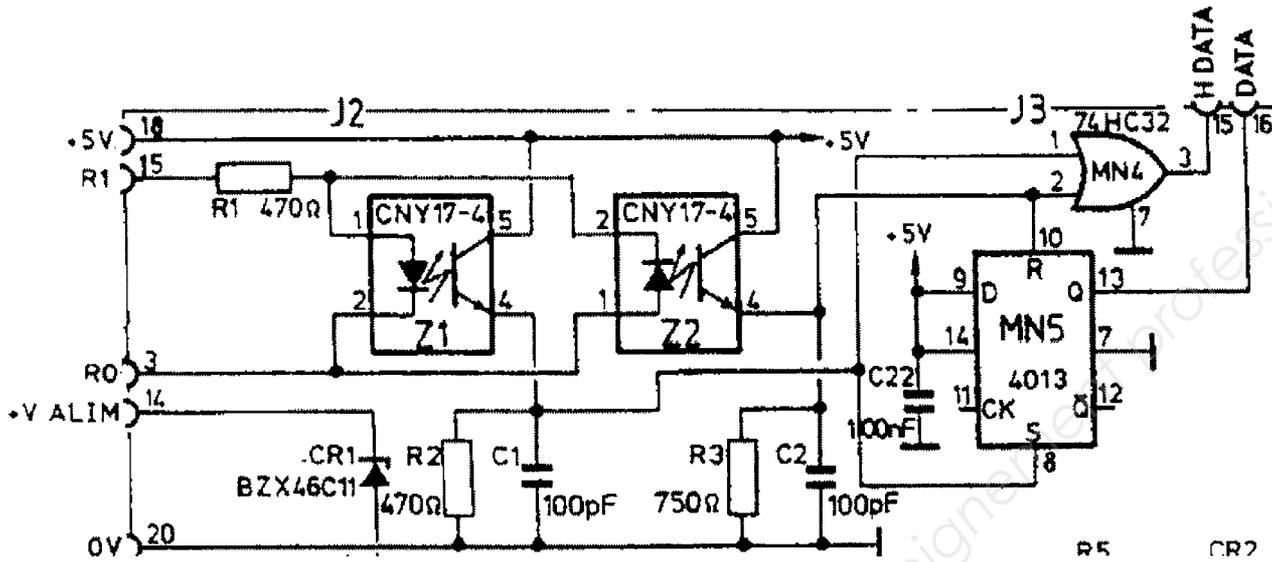
Déterminer la sortie de MN 16 qui sélectionne le PIA

Donner dans ce cas l'état des entrées de MN 16

G1	G2A	G2B	C	B	A

Question 21 /1pt

Extrait de la planche 9



Donner le rôle d'un opto-coupleur

Question 22 /2pts

A l'aide du schéma de la question 21 et du dossier technique

La borne d'entrée R1 est au potentiel 10 volts, le potentiel en R0 est 0 volt.

Donner le potentiel en 4 de Z1 et justifier votre réponse

Question 23 /2pts

A l'aide du schéma de la question 21

Donner le type et faire la table de vérité de la porte MN4

Borne 1	Borne 2	Borne 3

Question 24 /2pts

A l'aide du schéma de la question 21  
Table de vérité de MN 5 ( 4013)

CL (Note 1)	D	R	S	Q	$\bar{Q}$
	0	0	0	0	1
	1	0	0	1	0
	x	0	0	Q	$\bar{Q}$
x	x	1	0	0	1
x	x	0	1	1	0
x	x	1	1	1	1

No Change

x = Don't Care Case

Note 1: Level Change

Donner le type du circuit MN5

Donner les états logiques en HDATA et DATA si les états logiques de MN5 sont :

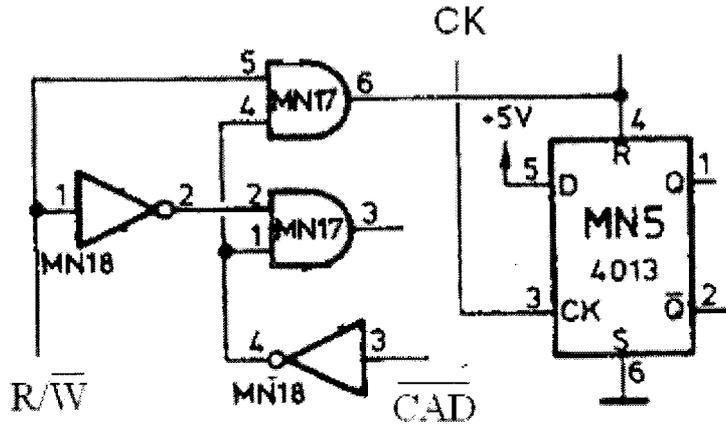
- R = 1
- S = 0

HDATA:

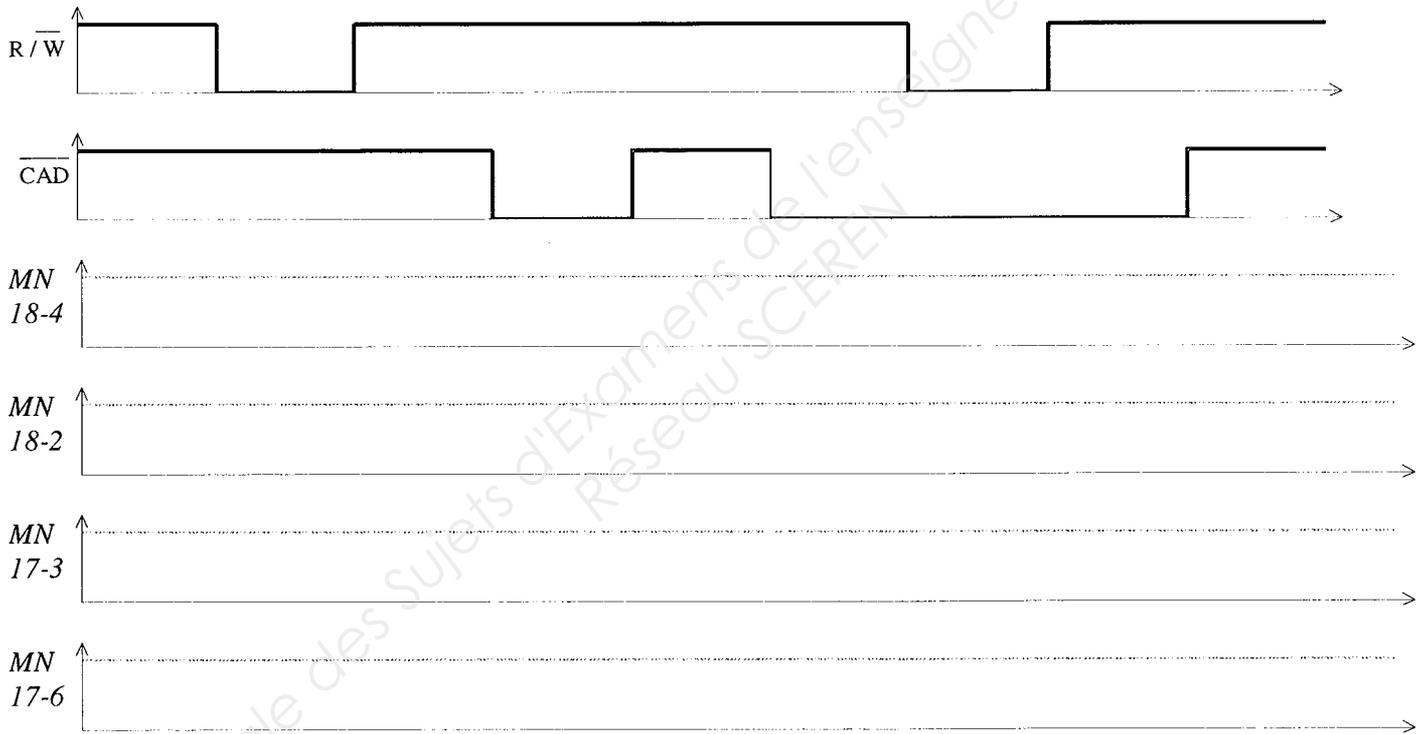
DATA :

Question 25 /4pts

Portes logiques et bascule D



A l'aide de l'extrait simplifié de la planche 8 ci dessus  
Complétez les chronogrammes ci dessous





Pour des valeurs de condensateurs :

- $C_{ext} > 10\,000\text{ pF}$  la largeur de l'impulsion en ns est  $T = 0.45 \times R_{EXT} \times C_{EXT}$
- $C_{ext} \leq 10\,000\text{ pF}$  la largeur de l'impulsion en ns est déterminée grâce à l'abaque ci-dessous

Repérer et nommer les composants déterminant les largeurs d'impulsions

Déterminer les durées des impulsions en sortie du circuit MN6

- Durée de l'impulsion en borne 12
- Durée de l'impulsion en borne 13

Dessiner les allures des signaux en précisant les durées sur l'axe des abscisses

Entrée 1



Sortie 13



Entrée 2



Sortie 12



**Question 27 /3pts**

Cette carte supporte une interface ARINC 429 les caractéristiques d'une liaison de ce type sont  
Cocher la bonne réponse.

Les caractéristiques du signal d'un mot ARINC 429

- Mot série, 32 bits, la logique est une logique à retour à zéro
- Mot série, 32 bits, la logique est une logique à non retour à zéro
- Mot parallèle, 32 bits, la logique est une logique à retour à zéro

Le bus ARINC 429 possède :

- 3 fils torsadés et blindés
- 2 fils torsadés et blindés
- 2 fils torsadés et un blindé

Le mot ARINC 429 transmet un bit de parité qui :

- Se positionne à 0 ou 1 afin d'obtenir toujours un nombre impair de 1 lors d'une transmission
- Se positionne à 0 ou 1 afin d'obtenir toujours un nombre pair de 1 lors d'une transmission
- Dépend du signe de la donnée

**Question 28 1pt**

Les signaux échangés entre AMU et ACP sont conformes à la norme ARINC 429.

L'ACP transmet 2 types de mots :

- Un mot nommé « volume control word » ( contrôle du volume)
- Un mot nommé « status request word » (mot d'état)

Dans la trame ci dessous repérer les bits représentant

- LABEL
- SDI
- Parité

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

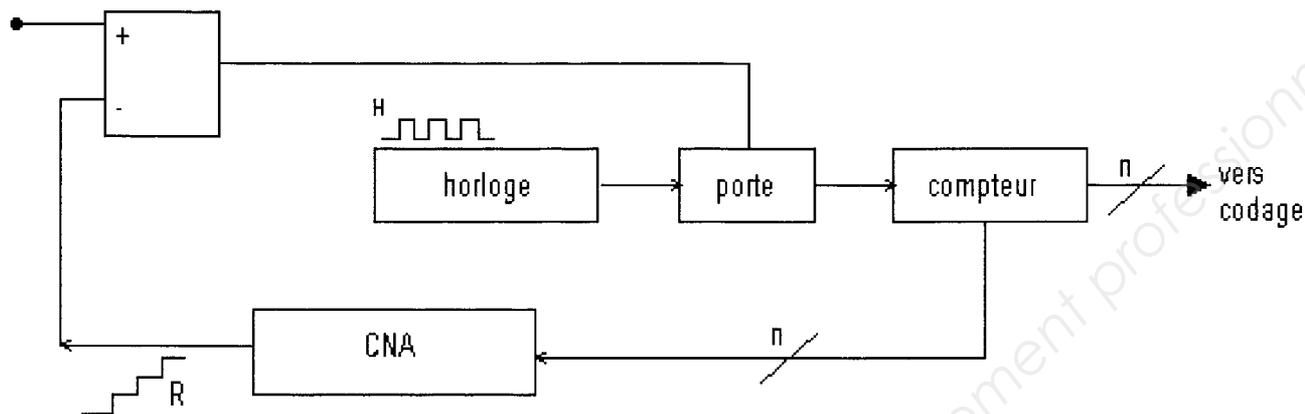


## Étude de la carte lower board DT planches 6 et 7

Question 30 /5pts

Le circuit ADC 0817 est un convertisseur analogique numérique 8 bits, 16 canaux multiplexés  
Nous étudions un seul canal

E tension à mesurer



Tant que la tension  $R$  (résultat) est inférieure à  $E$  (Entrée), la sortie de l'ampli est positive.  
Le compteur compte alors les impulsions d'horloge et le CNA ( Convertisseur Numérique Analogique) s'incrémente d'un quantum à chaque impulsion d'horloge.

La valeur maximale de la tension  $R$  est 15 V

Donner le nom de la porte logique

Déterminer la résolution du convertisseur CAN

Donner le mot binaire en sortie si la tension d'entrée est 10 volts

Donner la tension d'entrée correspond à un mot binaire de sortie 10101001

La fréquence de l'horloge est 1MHz, donner la durée de la conversion pour une tension d'entrée de 15 volts

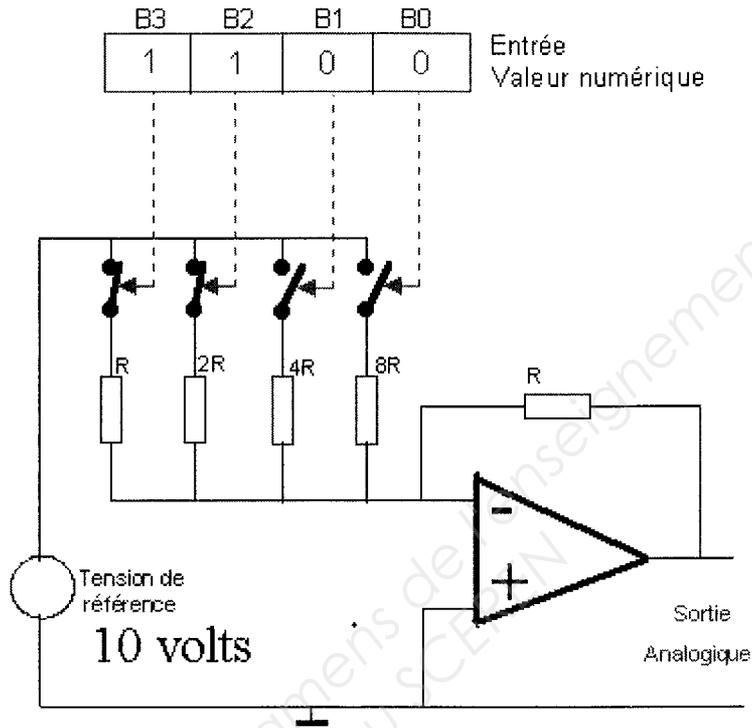
Question 31 /4pts

Etude d'un Convertisseur Numérique Analogique (CNA)

il existe également des CNA que l'on se propose d'étudier (ci dessous CNA 4 bits)

la tension de référence est 10 volts, la tension de sortie dépend de la position des interrupteurs commandés par le mot numérique présent en entrée.

La tension d'alimentation de l'amplificateur est 0-20V.



Donner les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel idéal

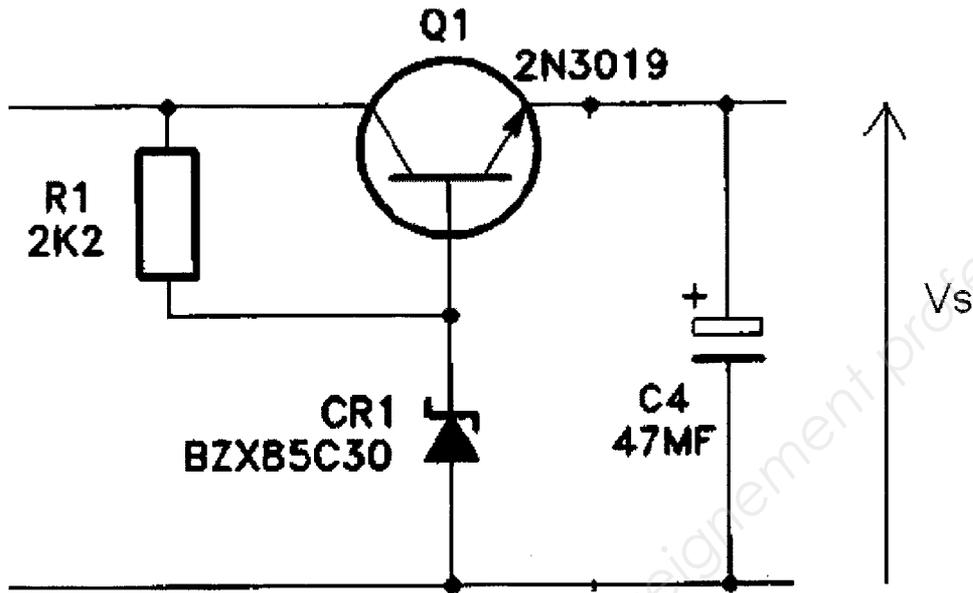
Donner le nom du montage de l'amplificateur opérationnel

L'entrée valeur numérique est 1100, calculer la tension de sortie

## Etude de la carte alimentation Planche 5

Question 32 /4pts

extrait de la Planche 5



Donner le type du transistor Q1

Donner la relation fondamentale liant les courants de base et collecteur du transistor

Donner le type et la fonction de l'élément CR1

Ecrire la relation entre la tension de sortie ( $V_s$ ) et les tensions aux bornes de CR1 ( $V_z$ ) et du transistor ( $V_{be}$ )

## Etude de la carte éclairage Planche 5

Question 33 /2pts

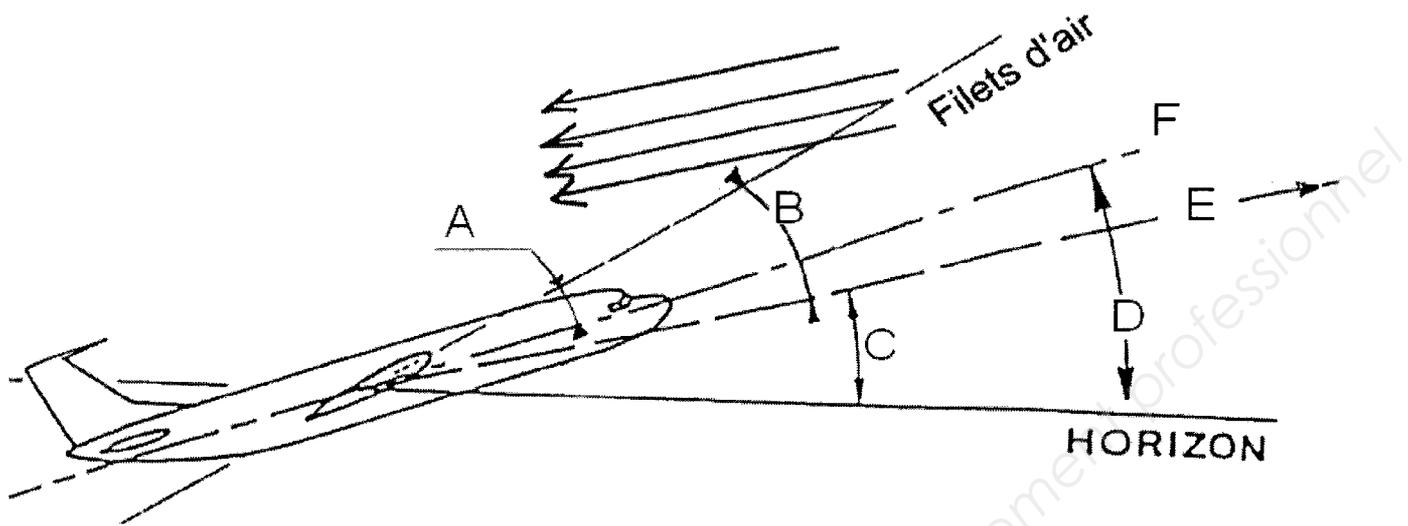
Les ampoules installées sur la carte ont les caractéristiques suivantes 5 volt – 60 milli ampères

Calculer la puissance consommée pour l'éclairage intégré (ampoules DS25 à DS 47 )

Donner le rôle des résistances reliées à la touche ON



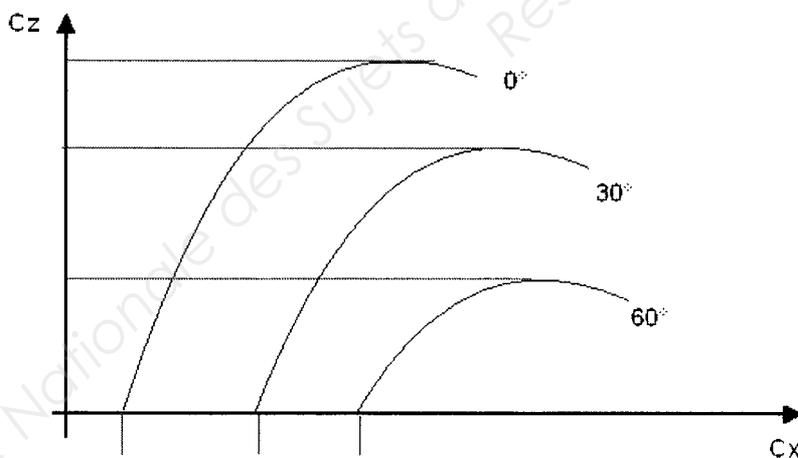
Question 35 /6pts



Compléter le tableau suivant

Repère	Angle ou axe
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Question 36 /1pt



la polaire si dessus montre l'effet aérodynamique sur l'aile à la sortie des :

Cocher la bonne réponse

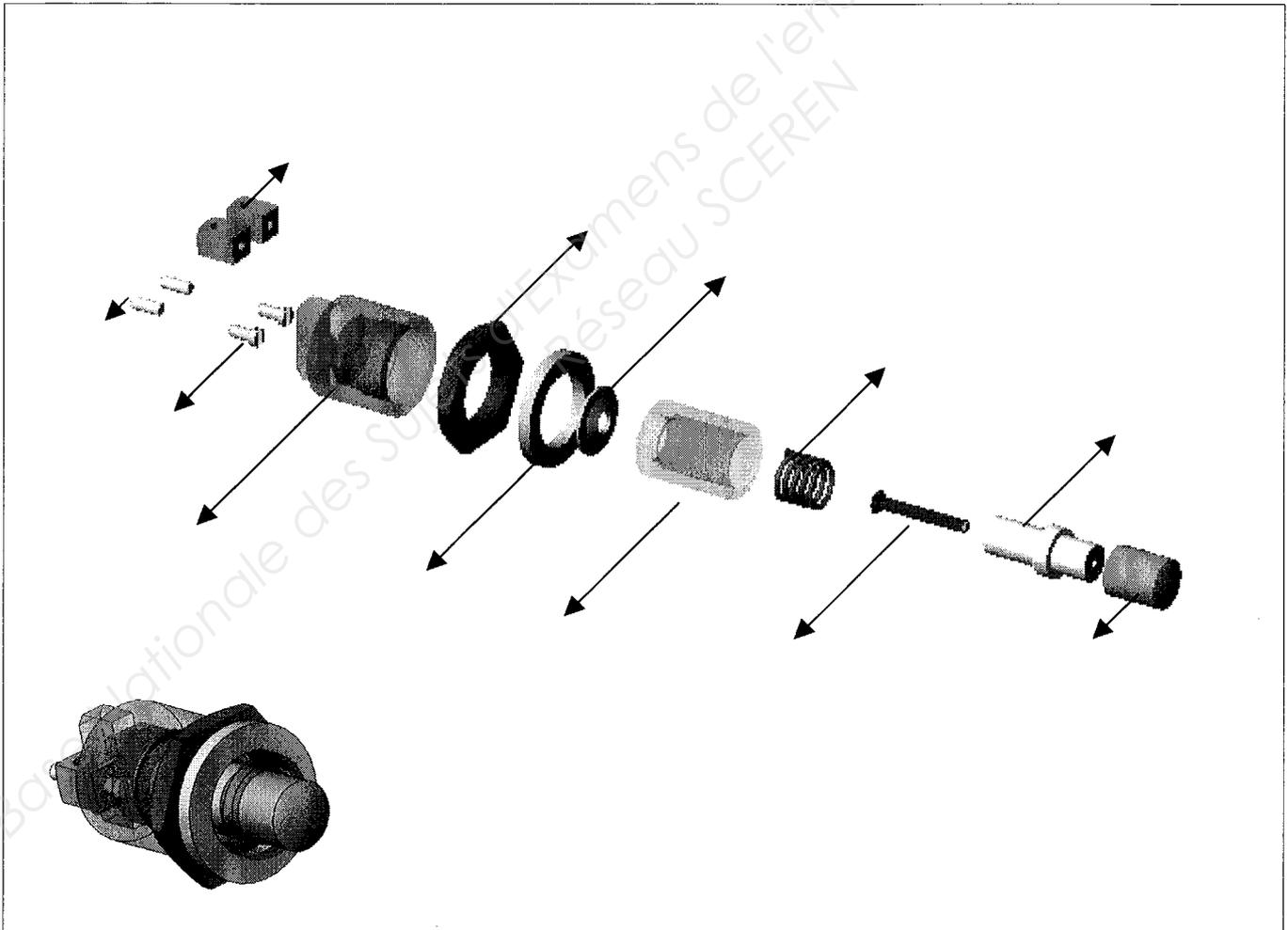
- Volets hypersustentateurs de bord de fuite
- Aérofreins
- Spoilers

## Dessin technique 14 points

### Question 37 /6pts

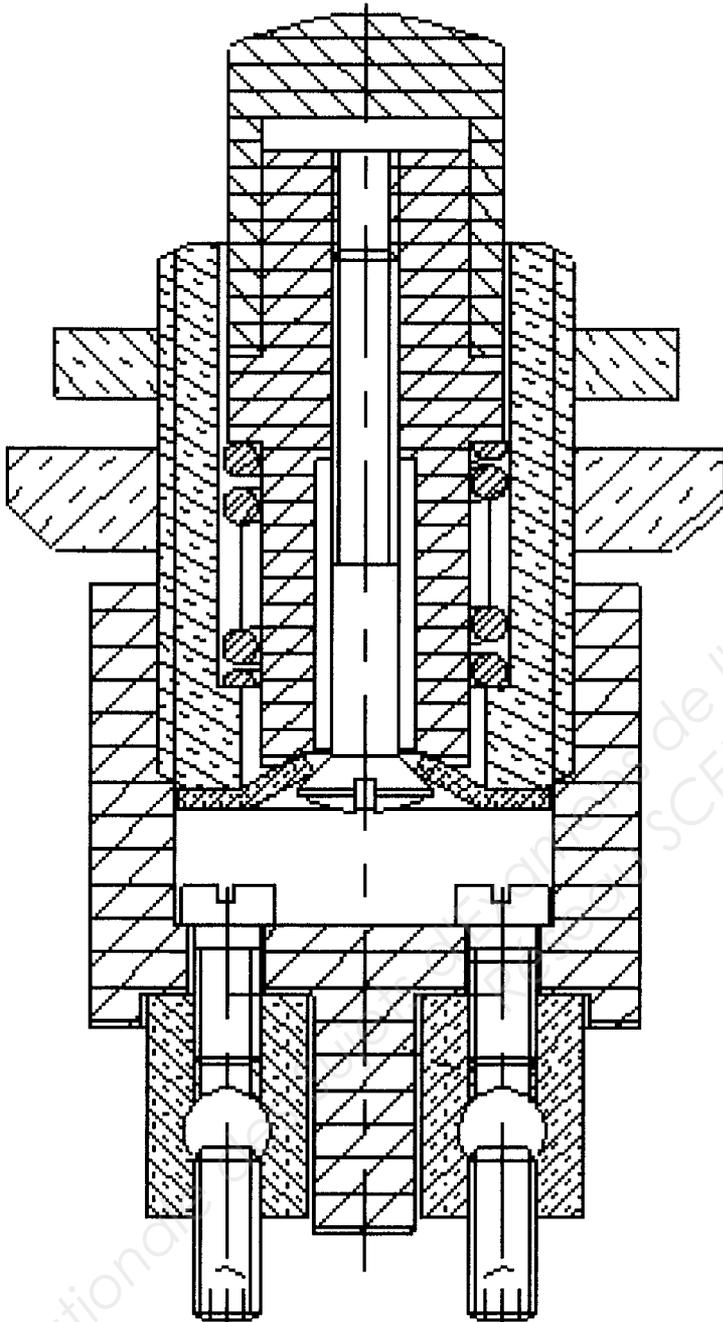
Un des boutons de commande peut être représenté par le schéma ci dessous,  
Repérer en face de chaque flèche les composants du bouton

Repère	Nombre	Désignation
12	2	Vis sans tête à bout plat
11	2	Vis CS
10	1	Vis fraisée bombée fendue
9	1	Ressort
8	2	Borne
7	1	Rondelle de contact
6	1	Cylindre de poussée
5	1	Poussoir
4	1	Ecrou cylindrique
3	1	Ecrou hexagonal
2	1	Fourreau
1	1	Corps



Question 38 /7pts

Lorsque le bouton est installé sur l'ACP



Repérez, coloriez, nommez

A Les pièces mobiles (bleu)

B Les pièces fixes (vert)

C La pièce déformable (jaune)

9

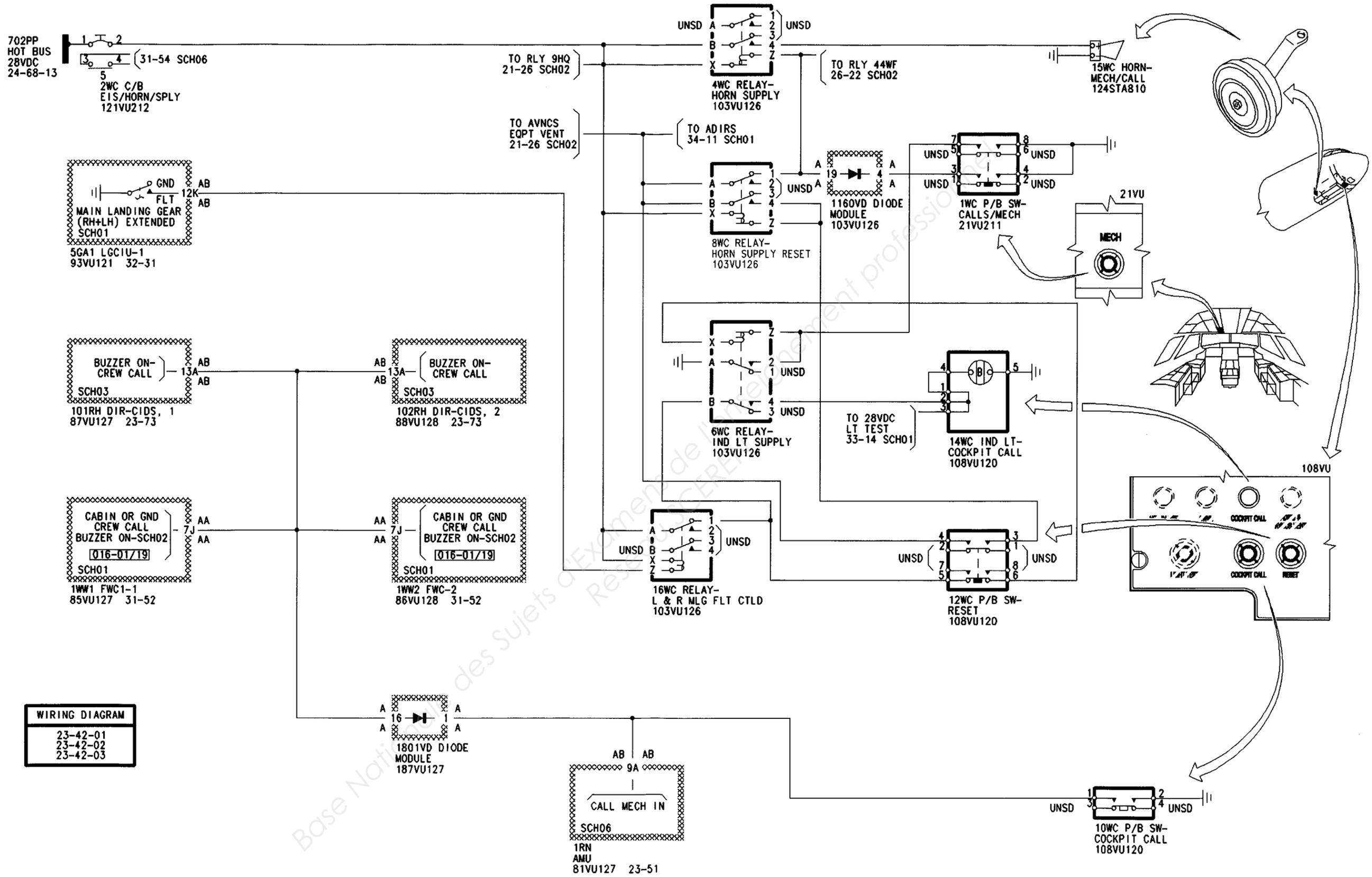
Définir les liaisons

7 / 1

8 / ( 11+1 )

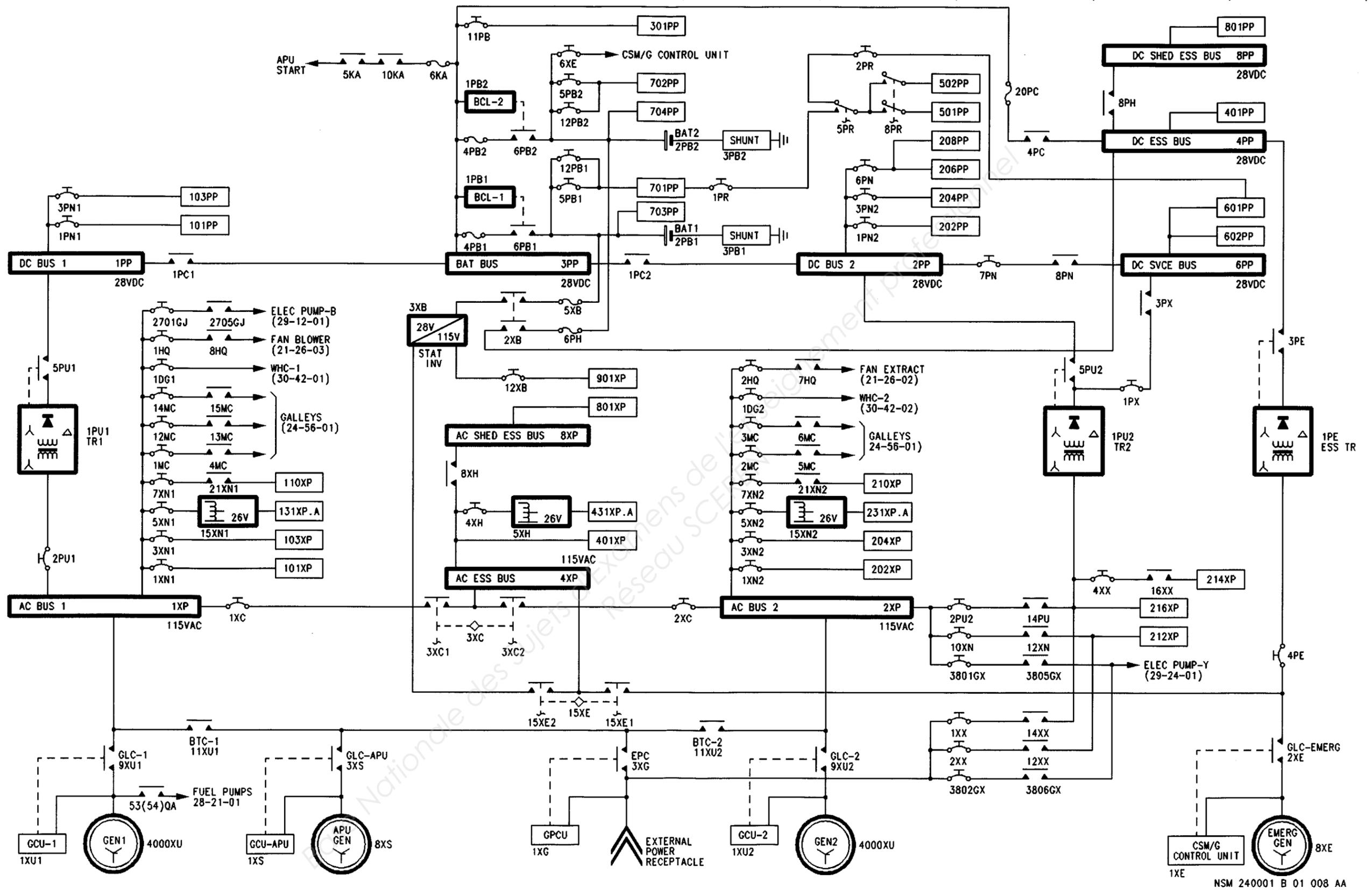
Question 39 /1pt

Indiquer les pièces intervenant dans la conduction du courant



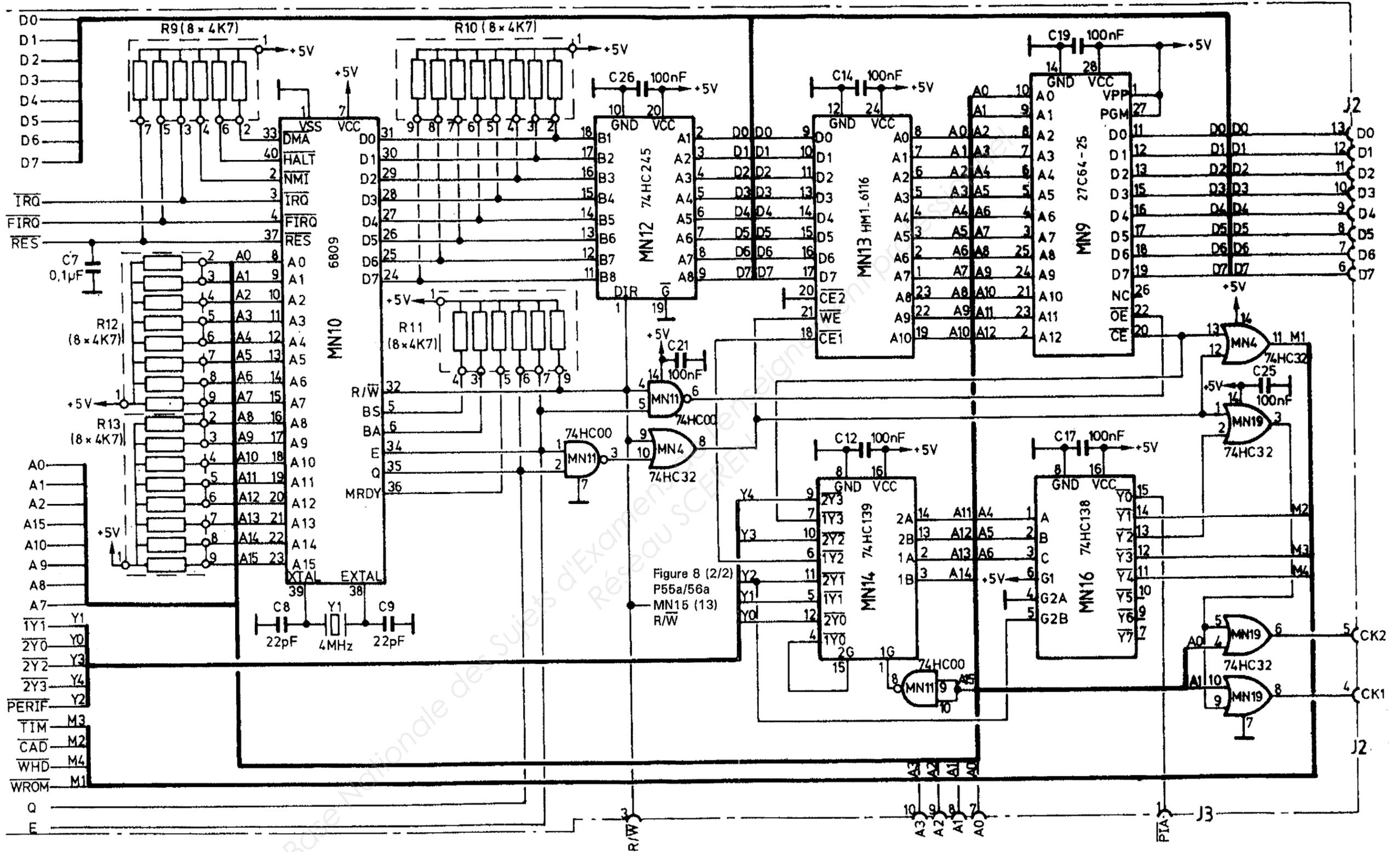
**WIRING DIAGRAM**  
 23-42-01  
 23-42-02  
 23-42-03

BAC. PROF. "AERONAUTIQUE" Option avionique  
**Epreuve E1** : étude d'un système d'aéronef  
 DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 2  
**DOSSIER REPONSE** Planche 1 sur 3



NSM 240001 B 01 008 AA

BAC. PROF. "AERONAUTIQUE" Option avionique  
**Epreuve E1** : étude d'un système d'aéronef  
 DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 2  
**DOSSIER REPONSE** Planche 2 sur 3



BAC. PROF. "AERONAUTIQUE" Option avionique  
**Epreuve E1** : étude d'un système d'aéronef  
 DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 2  
**DOSSIER REPONSE** Planche 3 sur 3