

dans ce cadre

Examen ou concours : ----- Série* : -----
Spécialité / option* : ----- Repère de l'épreuve : -----
Epreuve / 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)*

Ne rien écrire

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

MEE5TAA/SV

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
MAINTENANCE EXPLOITATION DES MATERIELS AERONAUTIQUES

~~~~~  
**Session 2007**  
~~~~~

TECHNOLOGIE APPLIQUEE A L'AERONEF ET MATHEMATIQUE
SERVO MECANISMES, INSTRUMENTS DE BORD ET RADIONAVIGATION

Durée : 2 h 00

Coefficient : 1

Sujet de 10 pages

Les feuilles des pages 1 à 10 seront à rendre en fin d'épreuve

DANS CE CADRE

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.

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 1 : (4 pts)

Une onde électromagnétique $F = 108.50$ Mhz émise par une antenne verticale est caractérisée par les affirmations suivantes.

Dans ce tableau entourez les bonnes réponses :

| Son plan de polarisation est : | Sa fréquence est la même que celle d'une fréquence : | Sa longueur d'onde est : | Sa propagation |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| horizontal | VOR | $\lambda = T/c$ | Niveau de parasites élevé |
| vertical | VHF | $\lambda = c/F$ | L'onde de surface est importante |
| Perpendiculaire au champ magnétique | ILS | $\lambda = c.F$ | Les parasites sont négligeables |
| Perpendiculaire au champ électrique | ADF | $\lambda \approx 2760$ m | De portée optique |
| Confondu avec le front d'onde | UHF | $\lambda \approx 36 \cdot 10^{-2}$ m | Les obstacles métalliques perturbent la propagation |

dans ce cadre
Ne rien écrire

Examen ou concours : ----- Série* : -----
Spécialité / option* : ----- Repère de l'épreuve : -----
Epreuve / 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.

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 2 : (4 pts)

Dans des conditions optimales de transmission du signal la ligne de transmission radio et l'antenne doivent être accordées.

- a) De quelle valeur, le TOS (Taux d'Onde Stationnaire) de la ligne de transmission doit il alors se rapprocher ?
- b) De quelle façon se propage l'onde
 - dans la ligne :
 - dans l'antenne :
- c) Quels sont les inconvénients inhérents à une mauvaise adaptation d'impédance entre la ligne et l'antenne ?

QUESTION N° 3 : (10 pts)

Dans son principe de base l'ADF reçoit un signal radio électrique à l'aide de 2 antennes.

- a) Quelles sont ces antennes, de quel type sont elles ?

| | |
|--|---|
| Académie : | Session : |
| Examen ou Concours | Série* : |
| Spécialité/option* : | Repère de l'épreuve : |
| Épreuve/sous-épreuve : | |
| NOM : | |
| <small>(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small> | |
| Prénoms : | N° du candidat |
| Né(e) le : | <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation.)</small> |

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

MEE5TAA/SV

b) Dites à quelle composante de l'onde électromagnétique ces 2 antennes sont sensibles.

c) En vous servant des diagrammes de réception expliquez successivement le rôle de ces antennes dans les 3 fonctions suivantes sélectionnées sur la boîte de commande ADF :

ANT :

LOOP :

ADF :

QUESTION N° 4 : (3 pts)

Un avion vu au 120° par la station VOR sélectionnée (QDR = Zms = 120°), vole au cap 90° et affiche radial 90°.

- Représentez cette situation sur un HSI en faisant apparaître l'index TO/FROM et la barre d'écart de route.
- Quel type d'information l'aiguille VOR du RMI délivre t-elle ? Indiquez sa valeur.

dans ce cadre

Examen ou concours : -----Série* : -----
Spécialité / option* :-----Repère de l'épreuve : -----
Epreuve / 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)*

Ne rien écrire

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

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 5 : (2 pts)

Un avion vu au 300° par la station VOR sélectionnée (QDR = Zms = 300°), vole au cap 90° et affiche radial 270°.

Représentez cette situation sur un HSI en faisant apparaître l'index TO/FROM et la barre d'écart de route.

QUESTION N° 6 : (1 pt)

L'information d'azimut magnétique délivrée par la station VOR est fondamentalement un :
Entourez la (ou les) bonne(s) réponse(s) :

- Un cap magnétique
- Un gisement
- Un QDM
- Un QDR

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

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

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

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 7 : (5 pts)

L'installation VOR effectuée à bord une mesure de phase entre 2 tensions provenant de la station sol.

a) A quoi correspondent ces 2 tensions ?

b) Quelles sont les modulations successives de la VHF qui permettent d'élaborer ces 2 tensions à partir de la station sol ?
Vous devez préciser dans la réponse à quelles tensions se rapportent votre explication.

Examen ou concours : ----- Série* : -----

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

Epreuve / 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)

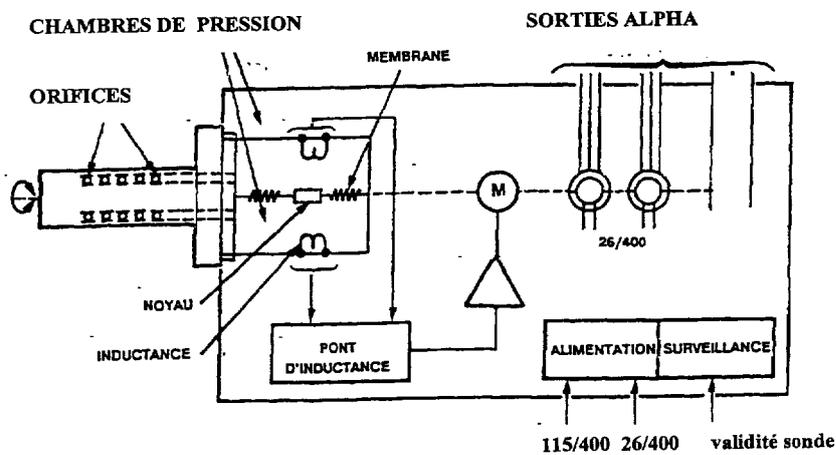
*Uniquement s'il s'agit d'un examen.

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 8 : (3 pts)

Expliquez, le fonctionnement de cette sonde après une variation d'incidence.

Le rôle de chaque élément doit apparaître dans votre explication.



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)

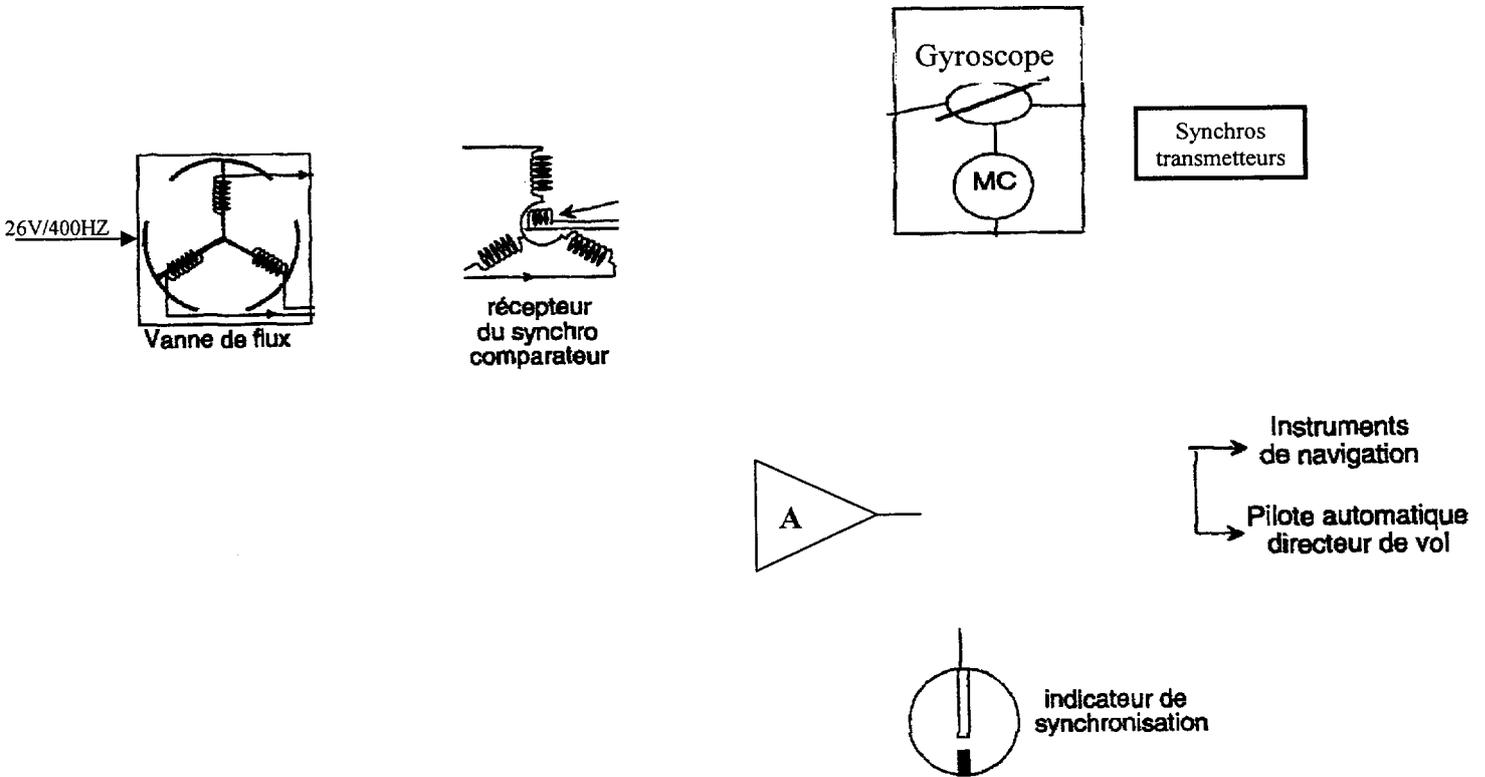
* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 9 : (9 pts)

Tous ces éléments, sommairement représentés constituent ceux d'une chaîne de cap.

- a) Reliez ces éléments entre eux afin d'obtenir un schéma de principe basique en indiquant la nature de chaque liaison (mécanique ou électrique).



c) De quel type est ce gyroscope ?

d) Citez 2 instruments de navigation qui reçoivent l'information fournie par cette chaîne de cap.

-
-

Examen ou concours : ----- Série* : -----

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

Epreuve / 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.

MEE5TAA/SV

e) Quel est le phénomène physique engendré par l'alimentation électrique (26V/400Hz) dans la vanne de flux en 1 période (durant 1 sinusoïde) ?

f) Quelle est la fréquence du signal de sortie de la vanne de flux ?

g) Quel est le rôle de l'indicateur de synchronisation ?

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

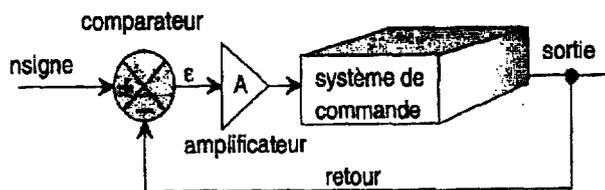
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

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

MEE5TAA/SV

QUESTION N° 10 : (5 pts)

Afin d'optimiser la réponse d'un système asservi tel que le pilote automatique, l'asservissement de type **proportionnel** représenté ci-dessous est enrichi et associé à 2 autres dispositifs correcteurs.



a) Comment se nomment ces dispositifs correcteurs ?

b) Qu'apportent t-ils comme amélioration ?

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

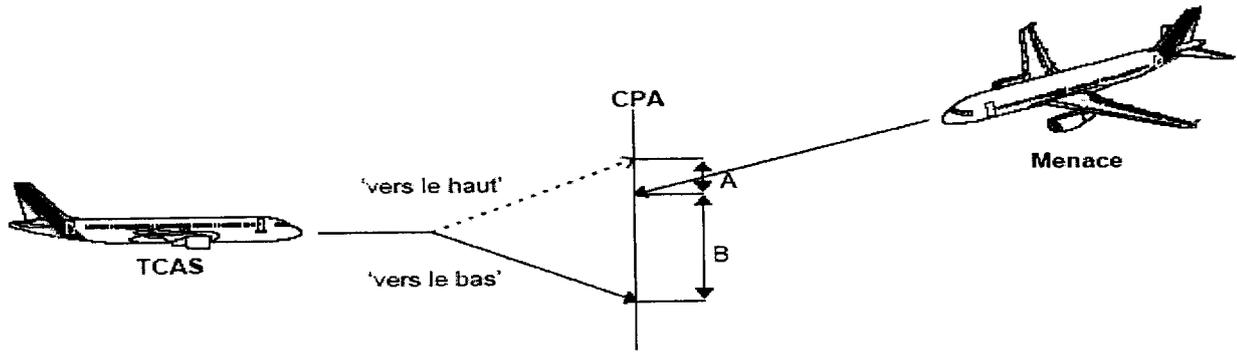
Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

DANS CE CADRE

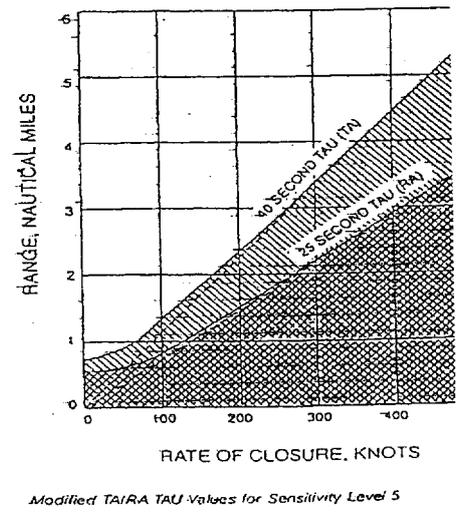
MEE5TAA/SV

QUESTION N° 11 : (4pts)

Cet avion vole à 5000 ft, sa vitesse de rapprochement est de 300 kts et la distance qui le sépare du CPA (Closest Point of Approach) est évaluée à 2 NM.



| Sensitive Level Selection Based on Altitude | | | |
|---|-----------------|-----------------------|-----|
| Altitude | Sensitive Level | TAU values in seconds | |
| | | TA | RA |
| 0-500 AGL | 2 | 20 | N.A |
| 500-2500 AGL | 4 | 35 | 20 |
| 2500-10000 MSL | 5 | 40 | 25 |
| 10000-20000 MSL | 6 | 45 | 30 |
| Above 20000 MSL | 7 | 48 | 35 |



- À l'aide des tableaux qui figurent ci dessus, déterminez le type d'alerte que va générer le TCAS puis donnez approximativement le temps estimé par le TCAS concernant ce préavis de collision.
- Quelle action le pilote doit il entreprendre ?
- Quel instrument lui fournit les informations relatives à cette situation ?

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES MATERIELS AERONAUTIQUES

ELECTROTECHNIQUE – ELECTRONIQUE – LOGIQUE APPLIQUEE

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

- Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.*
- Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.*

Le sujet comporte deux parties indépendantes.

PROBLEME 1 – ELECTRONIQUE (durée conseillée : 1 heure)

INTRODUCTION

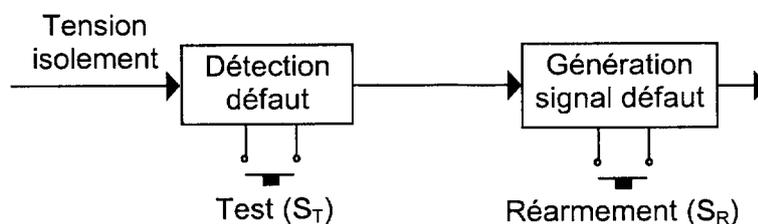
Le système étudié a pour but de vérifier l'isolement entre le bac batterie et la structure d'un avion.

Si une tension V_{def} supérieure à 1 V entre le bac et la structure est détectée, un signal de défaut est généré.

Un poussoir de réarmement S_R permet de supprimer ce signal lorsque la cause du défaut a été corrigée.

Un poussoir de test S_T permet de simuler le défaut.

SCHEMA FONCTIONNEL



INDICATIONS

Dans les schémas, les amplificateurs opérationnels sont supposés parfaits et sont alimentés entre $+V_{CC}$ et la masse (0 V) avec $V_{CC} = 12\text{ V}$; les tensions de saturation sont $+V_{SAT} = 12\text{ V}$ et $-V_{SAT} = 0\text{ V}$. On notera V_+ le potentiel de l'entrée non inverseuse et V_- celui de l'entrée inverseuse.

Tous les potentiels sont référencés à la masse, borne C.

Le transistor Q1 est supposé parfait.

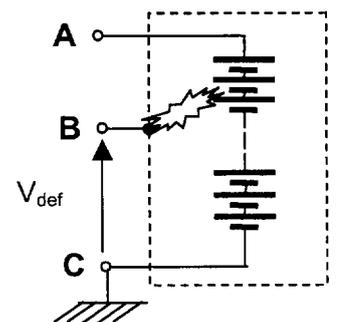
1 - ETUDE DE LA DETECTION DE DEFAUT

Les raccordements au reste du système sont les suivants :

A : Alimentation : + 28 V continu

B : Entrée mesure bac batterie

C : Borne - de la batterie, masse structure avion



Bac batterie isolé

On s'intéresse au **schéma 1** : (détection de défaut) sur lequel on repère les raccordements A, B et C ainsi que le point D (sortie défaut vers le module « génération alarme »).

On rappelle le modèle équivalent idéal de la diode Zener :

- Elle est équivalente à un interrupteur ouvert lorsqu'elle ne conduit pas.
- Elle est équivalente à une source de tension égale à la tension Zener lorsqu'elle conduit en inverse.

1.1 - D_{Z1} est une diode Zener 12 V. Donner la valeur du potentiel V_{ref1} au point P du **schéma 1**.

1.2 - On veut $I_7 = 20\text{mA}$; calculer R_7 .

On donne les valeurs suivantes :

- $V_{\text{ref2}} = 4,7\text{ V}$
- $R_2 = 47\text{ k}\Omega$; $R_3 = 5,1\text{ k}\Omega$; $R_4 = 10\text{ k}\Omega$; $P_1 = 22\text{ k}\Omega$.

Le transistor Q_1 fonctionne en commutation : bloqué ou saturé.

On note p'_1 et p''_1 les valeurs de résistance entre le curseur et chacune des extrémités du potentiomètre P_1 . On a donc $p'_1 + p''_1 = P_1$.

1.3 - On suppose Q_1 bloqué.

1.3.1 - Exprimer V_- (potentiel de l'entrée inverseuse de Aop_1) en fonction de V_{ref2} , R_2 , P_1 , R_3 , R_4 , p'_1 .

1.3.2 - On règle le potentiomètre pour avoir $p'_1 = 2,8\text{ k}\Omega$. Calculer la valeur de V_- .

1.4 - On suppose Q_1 saturé avec la même valeur de p'_1 .

1.4.1 - Donner la nouvelle expression de V_- .

1.4.2 - Calculer la nouvelle valeur de V_- .

D_{z3} est une diode Zener 3,3V.

On considère qu'il y a un défaut d'isolement. Dans ce cas, la tension V_{BC} passe de 0 à 2 V.

On a réglé p'_1 pour obtenir $V_- = 1\text{V}$ lorsque Q_1 est bloqué.

1.5 - Porter les valeurs de V_+ en fonction de l'état de la diode D_{z3} et de l'état du contact S_T dans le tableau 1 du **document réponse 1**.

1.6 -

1.6.1 - Quel est le mode de fonctionnement de l' Aop_1 ?

1.6.2 - Indiquez les deux valeurs possibles de la tension au point D suivant les valeurs de V_+ .

1.6.3 - Dans quel état se trouve le transistor Q_1 lorsque $V_+ = 0\text{V}$, puis lorsque $V_+ = 3,3\text{ V}$?

1.6.4 - Après avoir rappelé la valeur de V_- lorsque Q_1 est saturé, compléter le **tableau 1** du **document réponse 1** à l'aide des résultats précédents.

1.7 - Justifiez l'état de Q_1 en cas de défaut d'isolement.

2 - ETUDE DE LA GENERATION D'ALARME

On s'intéresse maintenant au **schéma 2**.

Un multivibrateur astable est commandé par la sortie Q de la bascule RS comme indiqué sur le **schéma**.

2.1 - Compléter le **tableau 2** du **document réponse 1**, la valeur de R étant définie par S_R .

2.2 - Sur le **document réponse 1 (suite)**, on donne les chronogrammes de D,R, V_{c3} .

En déduire les chronogrammes de Q et S_0 .

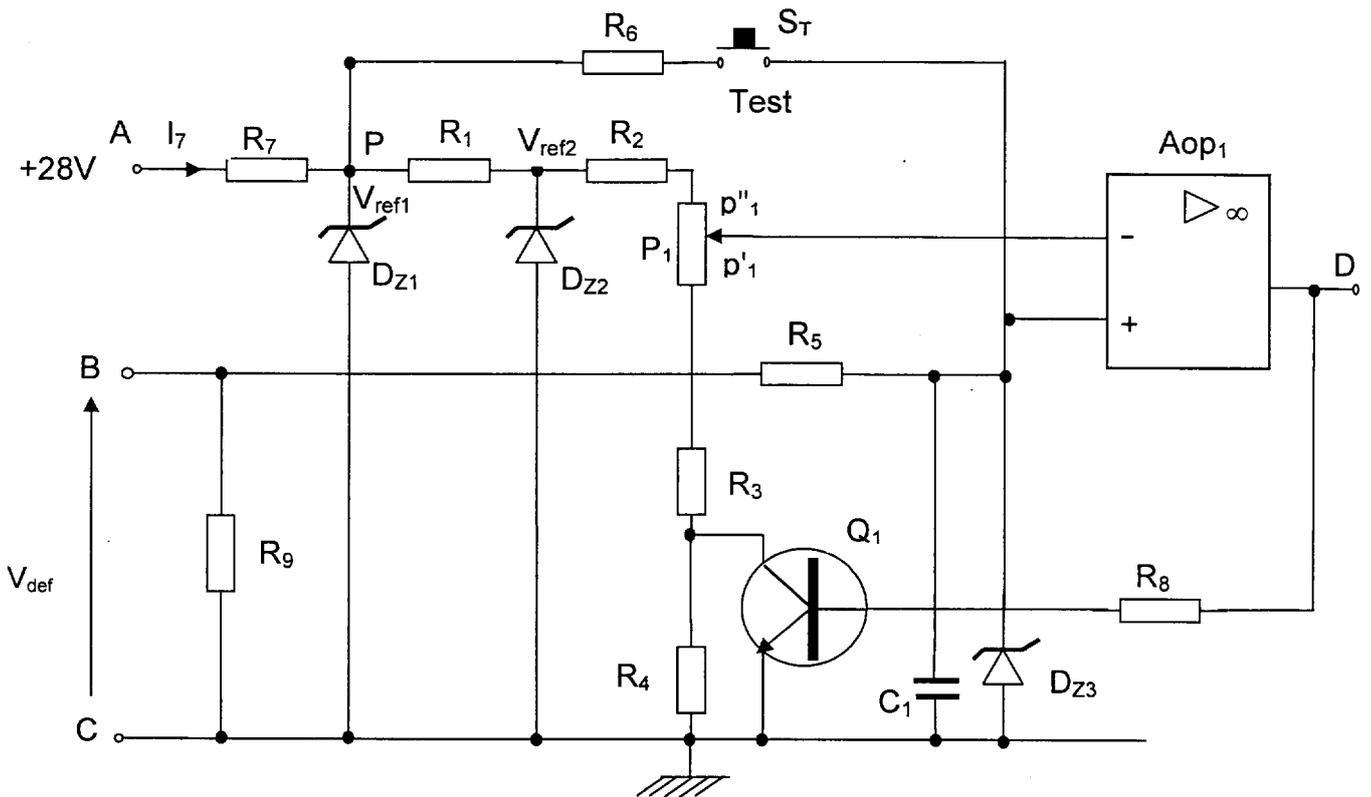


Schéma 1 : détection de défauts

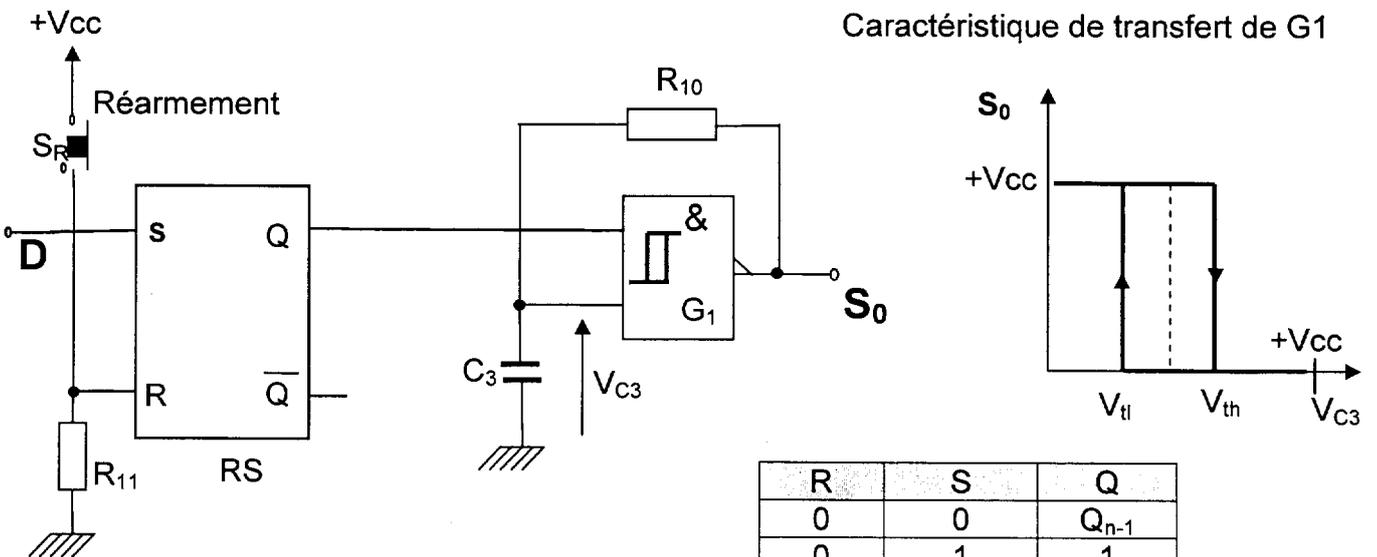


Schéma 2 : génération de l'alarme

| R | S | Q |
|---|---|-----------|
| 0 | 0 | Q_{n-1} |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Table de vérité de D1
 Q_{n-1} = état précédent de Q

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 2007
Page : 4/11

Durée : 2 H
Coefficient : 1

DOCUMENT REPONSE 1

A RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE (MEME VIERGE)

Tableau 1 (questions 1.5, 1.6.4)

| | | | |
|----------------|----------------|----------------|------------|
| V_{BC} | 0 | 2 | 0 |
| S_T | Ouvert | Ouvert | Fermé |
| Etat de Dz_3 | Non conducteur | Non conducteur | Conducteur |
| $v^+ (V)$ | | | |
| $v^- (V)$ | 1 | | |
| $v_D (V)$ | | | |
| Q_1 | | | |

Pour Q_1 on précisera Bloqué ou Saturé.

Tableau 2 (question 2.1)

| | | | |
|-------|--------|--------|-------|
| S_R | Ouvert | Ouvert | Fermé |
| D | 0 | 1 | 1 |
| R | | | |
| Q | 0 | | |

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)*

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

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

Repère MEE5TAA/EL SESSION 2007

Durée : 2 H

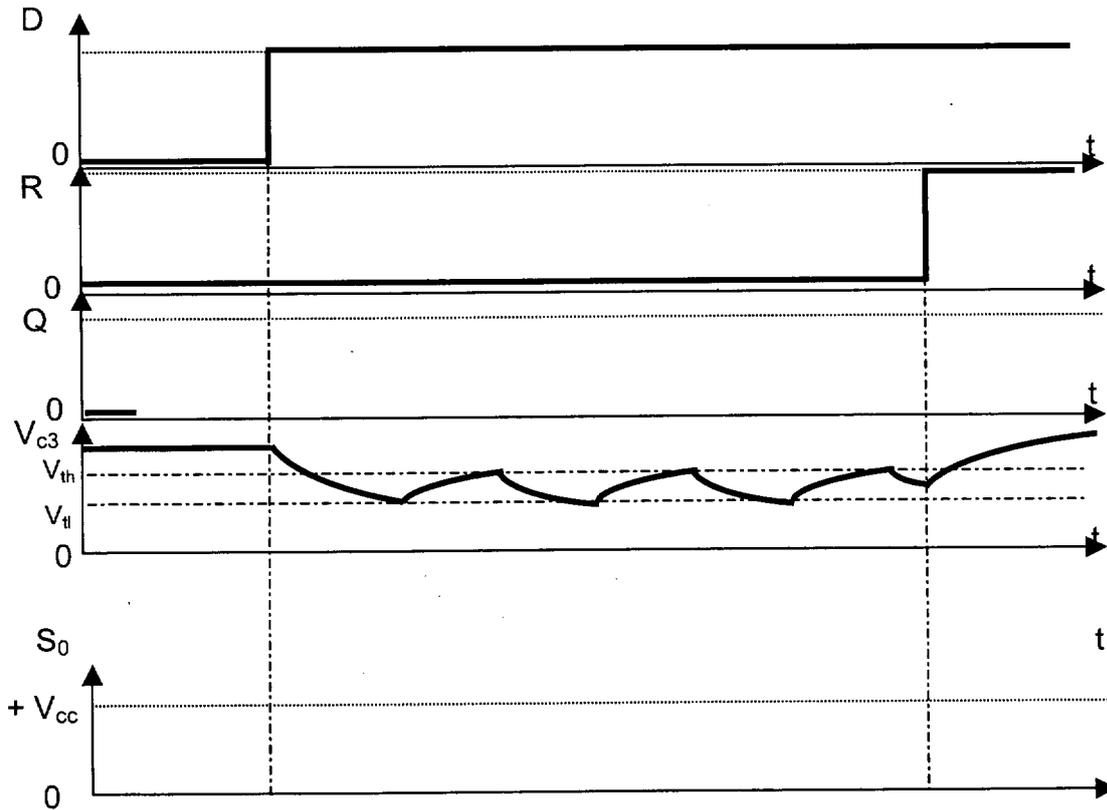
Page : 5/11

Coefficient : 1

DOCUMENT-REPONSE 1 (SUITE)

A RENDRE IMPERATIVEMENT AVEC LA COPIE (MEME VIERGE)

Chronogrammes (question 2.2)

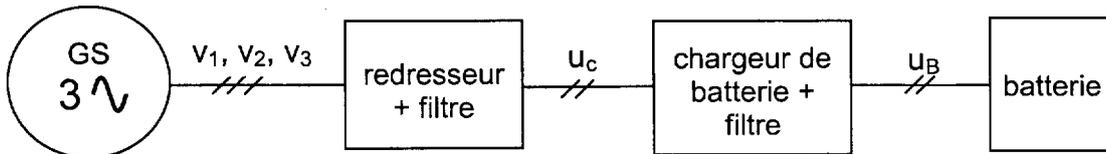


PROBLEME 2 – ELECTROTECHNIQUE (durée conseillée : 1 heure)

INTRODUCTION

A l'intérieur d'un avion, on envisage la chaîne suivante permettant la charge des batteries : alternateur triphasé, redresseur, chargeur de batterie, batterie.

Synoptique :



Caractéristiques des différents éléments :

Alternateur triphasé couplage étoile : 115 / 200 V, 40 kVA, 400 Hz, 12 000 tr.min⁻¹.

Redresseur : pont de Graetz triphasé à diodes.

Chargeur : convertisseur continu / continu.

Batterie : 43 Ah, 20 éléments Cd-Ni.

3 – ALTERNATEUR TRIPHASE

A l'aide des caractéristiques de l'alternateur :

3.1 - Calculer son nombre de pôles.

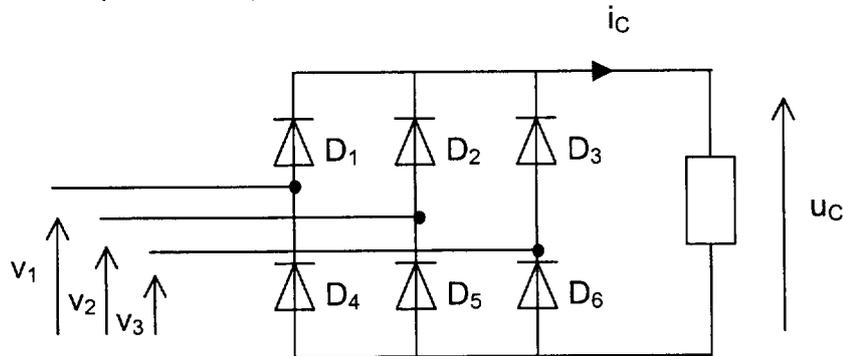
3.2 - Calculer l'intensité nominale I_n qu'il débite.

4 – REDRESSEUR TRIPHASE

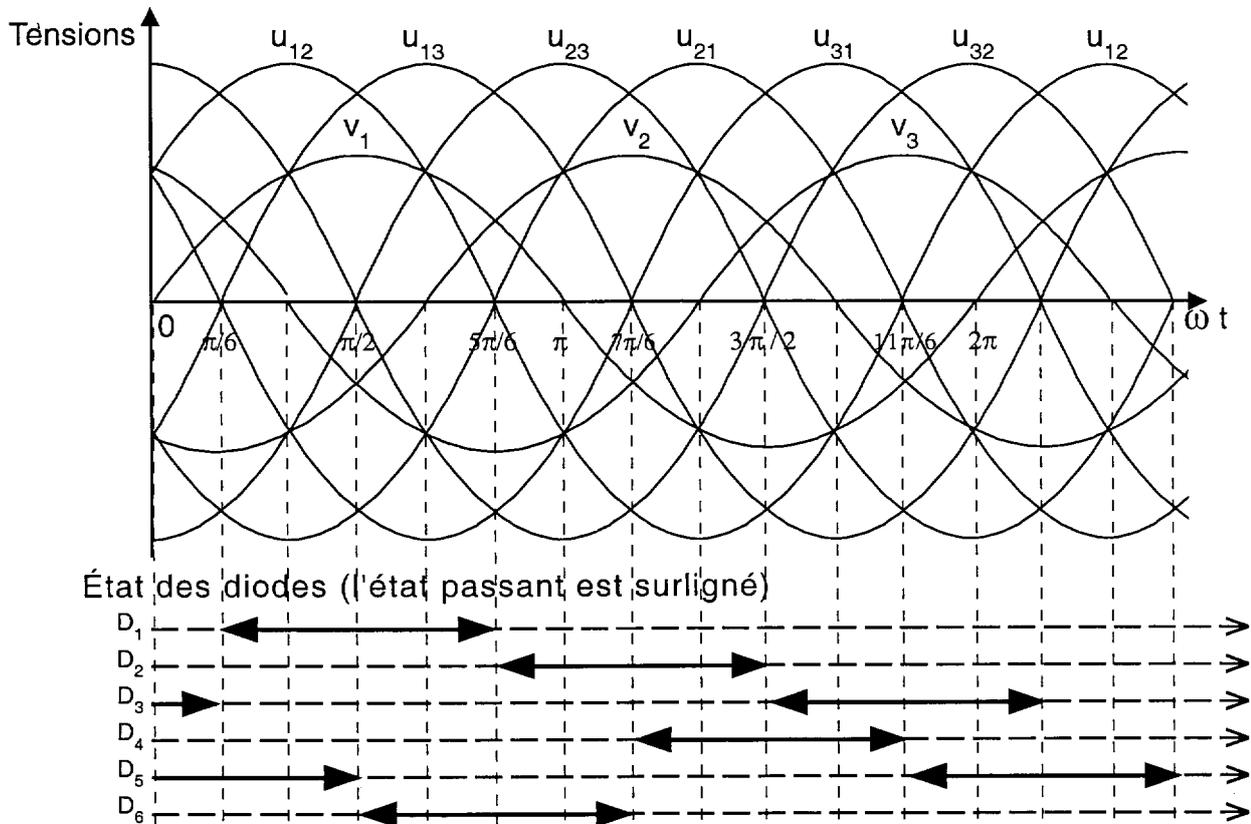
Il est alimenté par l'alternateur selon le schéma de principe suivant :

On suppose que les diodes sont parfaites. Leur modèle équivalent est :

- en mode passant : interrupteur fermé.
- en mode bloqué : interrupteur ouvert.



4.1 - On indique ci-dessous l'état passant des diodes.



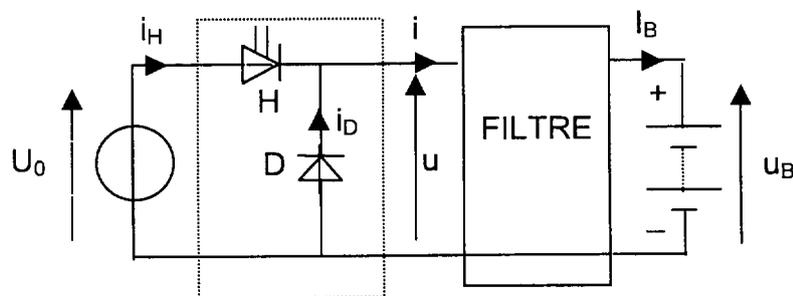
Compléter le **document-réponse 2** avec le modèle équivalent des diodes et donner l'expression de u_C pour chacun des intervalles envisagés.

4.2 - Tracer la tension u_C sur le **document réponse 3**.

4.3 - Sachant qu'après filtrage la tension continue disponible U_0 est égale à la valeur maximale de la tension redressée u_C , donner la valeur de U_0 .

5 – CHARGEUR DE BATTERIE

Il s'agit d'un convertisseur continu-continu pour lequel on adopte le schéma de principe suivant (la partie filtre ne sera pas étudiée) :



H est un interrupteur électronique commandé à la fermeture et à l'ouverture avec un rapport cyclique α . Les semi-conducteurs H et D sont supposés parfaits.

On rappelle la définition du rapport cyclique α : c'est le quotient $\frac{\text{durée de fermeture de H (t}_F\text{)}}{\text{période(T)}}$, soit $t_F = \alpha T$.

U_0 est une source de tension continue de valeur 280 V.

L'intensité du courant I_B est maintenue constante.

Le courant i est ininterrompu.

5.1 - Représenter sur le **document réponse 4** l'état des semi-conducteurs (passant ou bloqué) et l'allure de la tension u pendant une période pour $\alpha = 0,1$.

5.2 - On note $\langle u \rangle$, la valeur moyenne de u . Montrer que $\langle u \rangle = \alpha \cdot U_0$.

5.3 - Calculer $\langle u \rangle$.

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 : _____

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

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

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

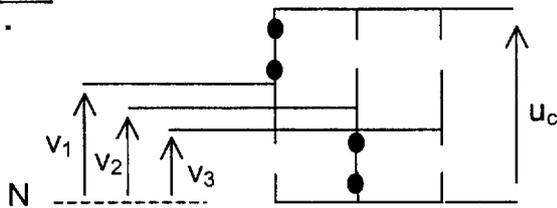
Repère MEE5TAA/EL SESSION 2007
Page : 9/11

Durée : 2 H
Coefficient : 1

DOCUMENT-REPONSE 2

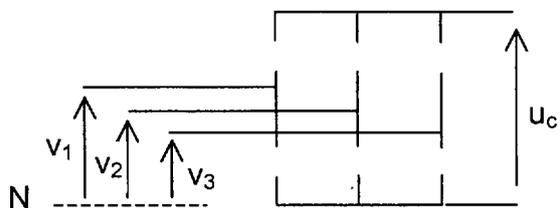
A RENDRE IMPERATIVEMENT AVEC LA COPIE (MEME VIERGE)

1.



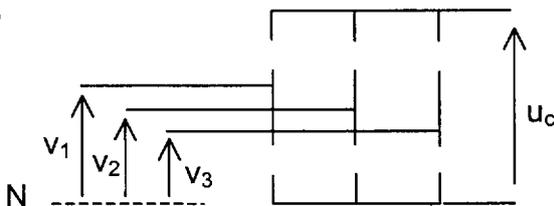
$$\frac{\pi}{6} < \theta < \frac{\pi}{2} : u_c = v_1 - v_2 = u_{12}$$

2.



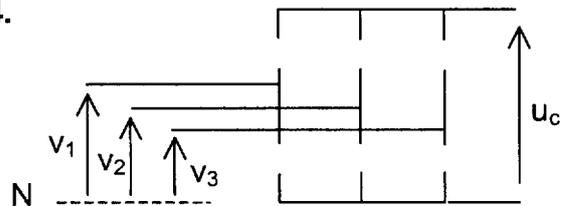
$$\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{5\pi}{6} : u_c =$$

3.



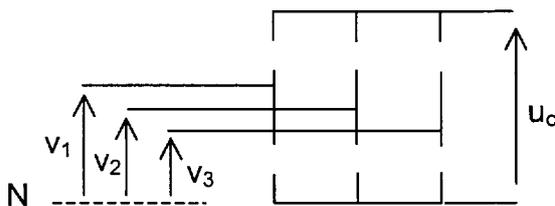
$$\frac{5\pi}{6} < \theta < \frac{7\pi}{6} : u_c =$$

4.



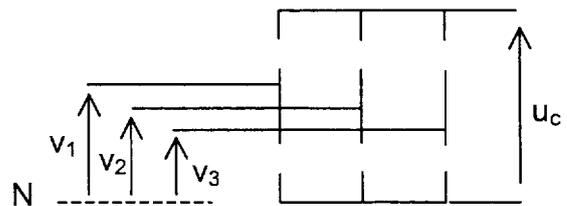
$$\frac{7\pi}{6} < \theta < \frac{3\pi}{2} : u_c =$$

5.



$$\frac{3\pi}{2} < \theta < \frac{11\pi}{6} : u_c =$$

6.



$$\frac{11\pi}{6} < \theta < \frac{13\pi}{6} : u_c =$$

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)

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

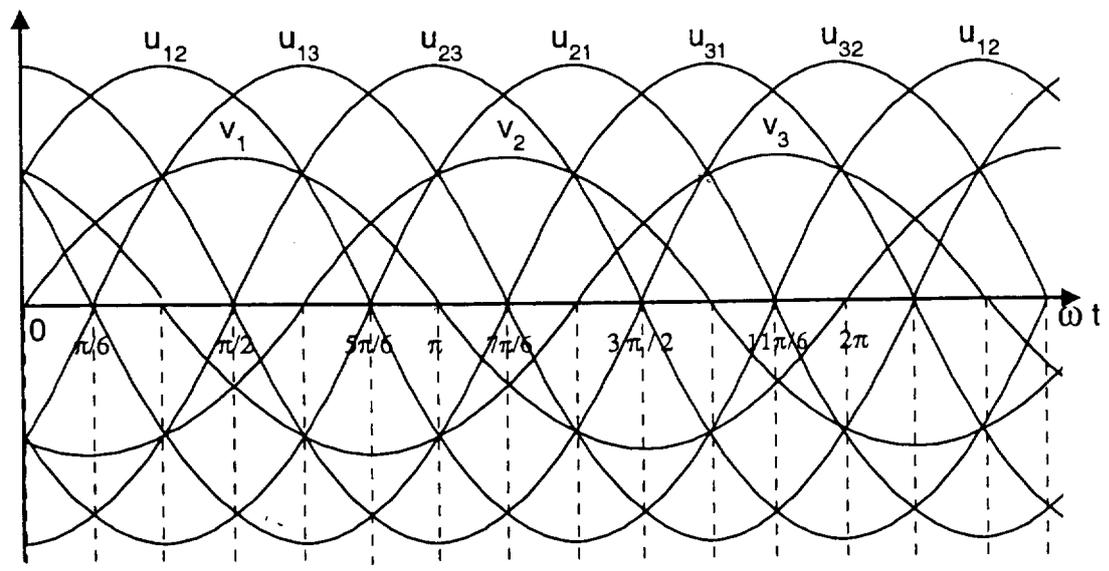
* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Repère MEE5TAA/EL SESSION 2007
Page : 10/11

Durée : 2 H
Coefficient : 1

DOCUMENT-REPONSE 3

A RENDRE IMPERATIVEMENT AVEC LA COPIE (MEME VIERGE)



DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

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)

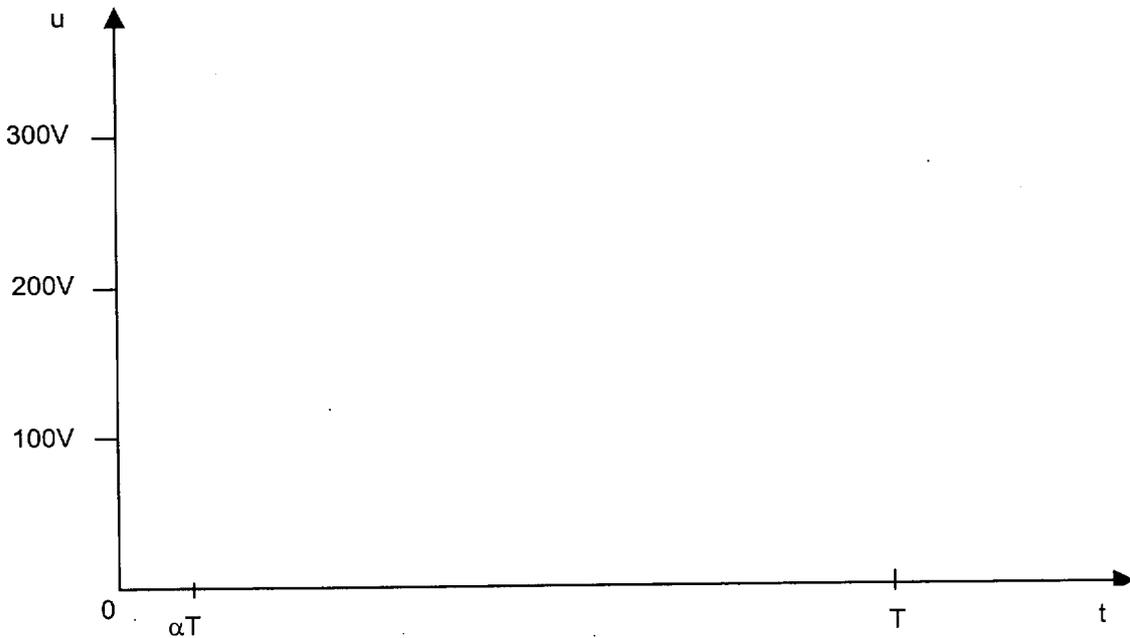
* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Repère MEE5TAA/EL SESSION 2007
Page : 11/11

Durée : 2 H
Coefficient : 1

DOCUMENT-REPONSE 4

A RENDRE IMPERATIVEMENT AVEC LA COPIE (MEME VIERGE)



Etat des semi-conducteurs

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| H | | | | |
| D | | | | |