

Actionneur de commande du plan horizontal arrière de l'Airbus A380

**CORRECTION**

**Partie 1**

**Question n°1-A :**

Voir DR1 - correction

**Question n°1-B :**

Voir DR2 - correction

**Question n°1-C :**

Liaison pivot de centre  $O$  et d'axe  $(O,x)$

**Question n°1-D:**

Degré de liberté autorisé : Rx.

Amplitude du mouvement :  $12^\circ$  ( $\alpha$  varie de  $-10^\circ$  à  $+2^\circ$ )

$T_{M \in \text{Bielle} / \text{Fuselage}}$  : Arc de cercle de centre  $A$  et de rayon  $[AM]$

**Question n°1-E:**

Voir DR3 - correction

**Question n°1-F:**

Course =  $([OM2] - [OM1]) * 27$

Course totale réelle = 1127 mm (sur le dessin)

**Question n°1-G:**

Le constructeur donne une course totale de l'écrou égale à  $C_{\text{écrou}} = 1130$  mm. Nous trouvons Course réelle = 1127 mm (presque identique au données constructeur).

Nos résultats sont donc compatibles avec la course donnée par le constructeur.

**Question n°1-H:**

Effort de portance maxi (déportance) = 188482 daN (pour  $\alpha = -10^\circ$ )

**Question n°1-I:**

Effort maxi appliqué sur le NoBack = 60098.5 daN (identique à Fécrou)

**Partie II**

**Question n°2-A:**

$N_{\text{vis}} = N_{\text{moteur}} * R_{\text{réducteur}}$

$N_{\text{vis}} = 12000 * (1/240)$   
 $= 50 \text{ tr/min}$

**Question n°2-B:**

$$V_{\text{écrou}} = N_{\text{vis}} * \text{pas}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{écrou}} &= 50 * 35 \cdot 10^{-3} \\ &= 1.75 \text{ m/min} \\ &= 0.029 \text{ m/s} \end{aligned}$$

**Question n°2-C:**

$$\begin{aligned} T_{\text{total}} &= \text{Course} / V_{\text{écrou}} \\ &= 1.13 / 0.029 \\ &= 38.74 \text{ s} \end{aligned}$$

**Question n°2-D:**

Nous avons trouvé un temps  $T_{\text{total}}$  égal à 38.74s pour une course totale de l'écrou de 1130 mm.

$$35\text{s} < T_{\text{total}} < 40\text{s}$$

Le THSA répond donc au cahier des charges fonctionnel de l'avionneur.

**Question n°2-E :**

- D'après les formules du DT6, et sachant que  $V_a = 115\text{v}$  on a :  
 $V_{1\text{min}} \approx 243.9\text{v}$   $V_{1\text{max}} \approx 281.7\text{v}$   $V_{1\text{moy}} \approx 269\text{v}$   $K_{v1} \approx 0.07$  ou 7%.

**Question n°2-F :**

- Il y a toujours **2 diodes** conductrices simultanément.
- D'après les chronogrammes du DT6, on a  $f_{v1} = 6 \cdot f_{va}$ .
- Comme  $f_{va} = 400 \text{ Hz}$  alors  $f_{v1} = 2.4 \text{ KHz}$ .

**Question n°2-G :**

- Le type de filtre utilisé doit être un **passe-bas**. La valeur moyenne d'un signal est la composante continue du signal et donc la composante " de fréquence nulle ".
- Voir **figure 14 du DR4**

**Question n°2-H :**

Voir **figure 15 du DR4**

**Question n°2-I :**

Voir **figure 16 du DR4**

**Question n°2-J :**

D'après la méthode des aires  $S_1 = S_2$  on trouve  $V_{M0} = (2\delta - 1) \cdot V_2$



### Question n°3-G :

A l'aide du DT7 on trouve graphiquement  $P_{ac} = 55W$

### Question n°3-H :

Sachant que la puissance perdue par le filtre est de  $P_f = 73 w$ , on calcule les pertes totale de la fonction distribuer :  $P_T = P_{cc} + P_{ac} + P_f$  alors  $P_T \approx 449.55W$

Or  $\eta = 1 - P_T/P_{abs}$  avec  $P_{abs} = \sqrt{3} \cdot V_a \cdot I_M$  ( puissance en triphasé )  
 $P_{abs} \approx 5378W$

Donc  $\eta \approx 0.916$

### Question n°3-I :

A l'aide de la figure n°23 du document DT3

On a les pertes du moteur hydraulique  $P_{hydr} = 9.7\%$  soit un rendement de  $\eta_{hydr} = 1 - 0.097$   
 $\eta_{hydr} = 0.903$

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, ce rendement **est meilleur** que le rendement du moteur électrique ( $\eta_{elec} = 0.85$ ).

### Question n°3-J :

A l'aide du document DT3

*Pour les mêmes pertes mécaniques données :*

on a les pertes du moteur hydraulique  
et les pertes de la fonction distribuer hydraulique  
on en déduit les pertes globales  
d'où le rendement

$$\begin{aligned} P_{hydr} &= 9.7\%, \\ P_{dist} &= 59.6\% \\ P_h &= P_{hydr} + P_{dist} = 69.3\% \\ \eta_h &= 0.307 \end{aligned}$$

On a le rendement du moteur électrique  
Le rendement de la fonction distribuer électrique  
D'où le rendement

$$\begin{aligned} \eta_M &= 0.85 \\ \eta &\approx 0.916 \\ \eta_{elec} &\approx 0.778 \end{aligned}$$

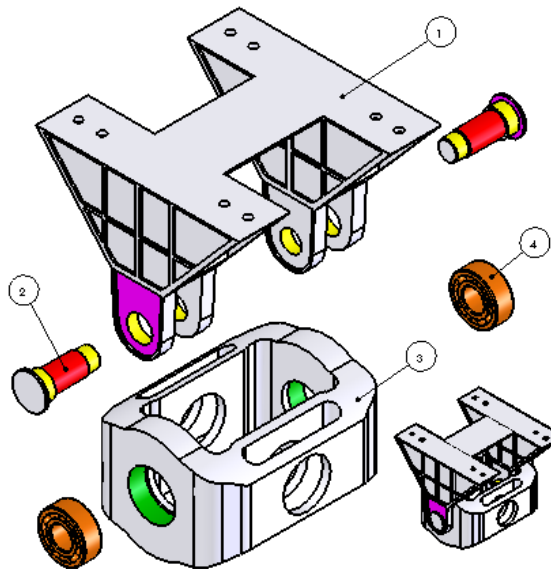
**Le système électrique a un bien meilleur rendement que le système hydraulique. C'est grâce essentiellement à la fonction distribuer électrique et non pas au moteur électrique, que l'on améliore le rendement. C'est la raison pour laquelle l'utilisation des systèmes électriques dans ce domaine d'application est croissante.**

## Partie IV

### Question n°4-A :

**Coloriage sur DR5**

**Les bagues extérieures des roulements seront coloriées en vert et les bagues intérieures en rouge.**



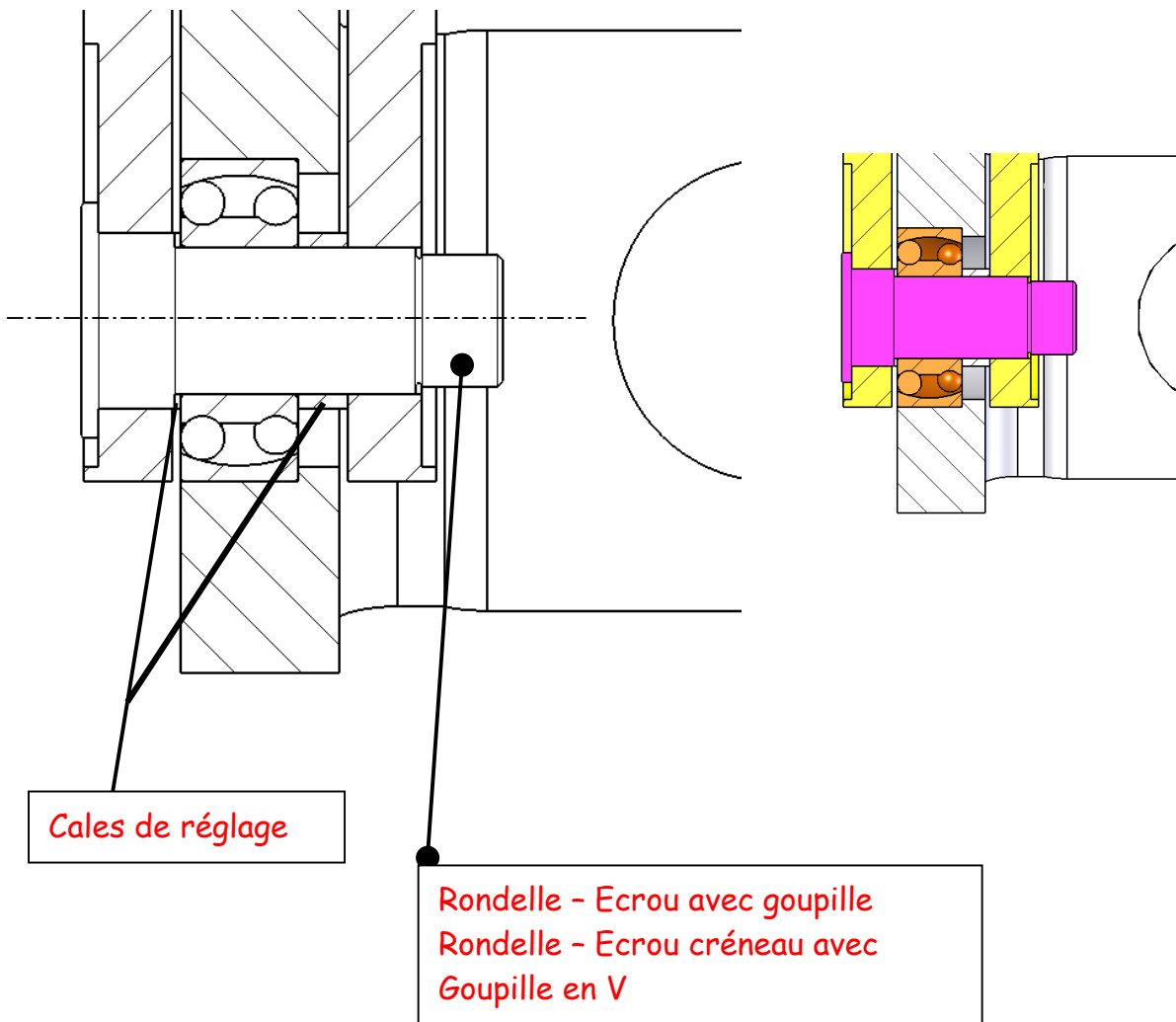
**Question n°4-B :**

Degrés de libertés supprimés : Ry, Rz, Tx, Ty, Tz

**Question n°4-C :**

La solution retenue doit être démontable. Le système étant soumis à des vibrations, il est souhaitable de prévoir une solution garantissant un freinage absolu.

La solution par circlips est à éviter.

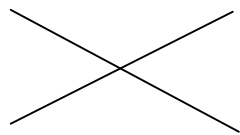


Cales de réglage

Rondelle - Ecrou avec goupille  
Rondelle - Ecrou créneau avec Goupille en V

# Correction

Question n°1-A Seule la voie électrique est étudiée

FONCTION	Nom du constituant assurant cette fonction	Grandeur d'entrée : nature	Grandeur de sortie nature
TRAITER les informations	Microcontrôleur	Signal électrique	Signal électrique
CONVERTIR l'énergie électrique en énergie mécanique	Moteur électrique	Energie électrique U (volts), I (Ampères)	Energie mécanique de rotation C (N.m), $\omega$ (rad/s)
ADAPTER - TRANSMETTRE l'énergie	Réducteur à engrenages	Energie mécanique de rotation C (N.m), $\omega$ (rad/s)	Energie mécanique de rotation C (N.m), $\omega$ (rad/s)
TRANSMETTRE l'énergie mécanique de rotation	Système d'irréversibilité NoBack	Energie mécanique de rotation C (N.m), $\omega$ (rad/s)	
TRANSFORMER le mouvement de rotation en mouvement de translation	Système Vis - Ecrou à billes	Energie mécanique de rotation C (N.m), $\omega$ (rad/s)	Energie mécanique de translation F (force), V (vitesse)

# Chaîne d'informations et chaîne d'énergie

DR2

**Correction**

**Voie électrique uniquement**

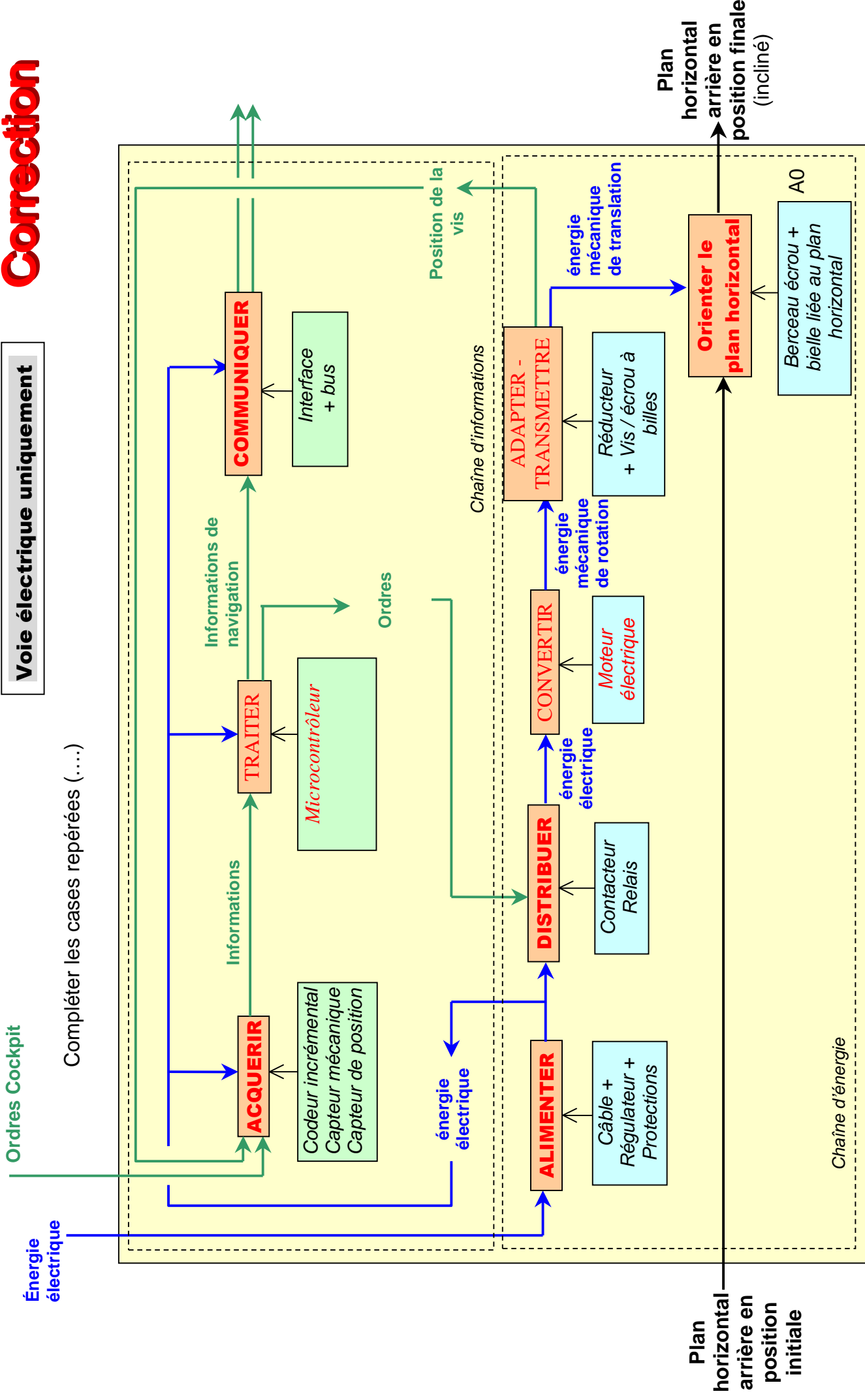
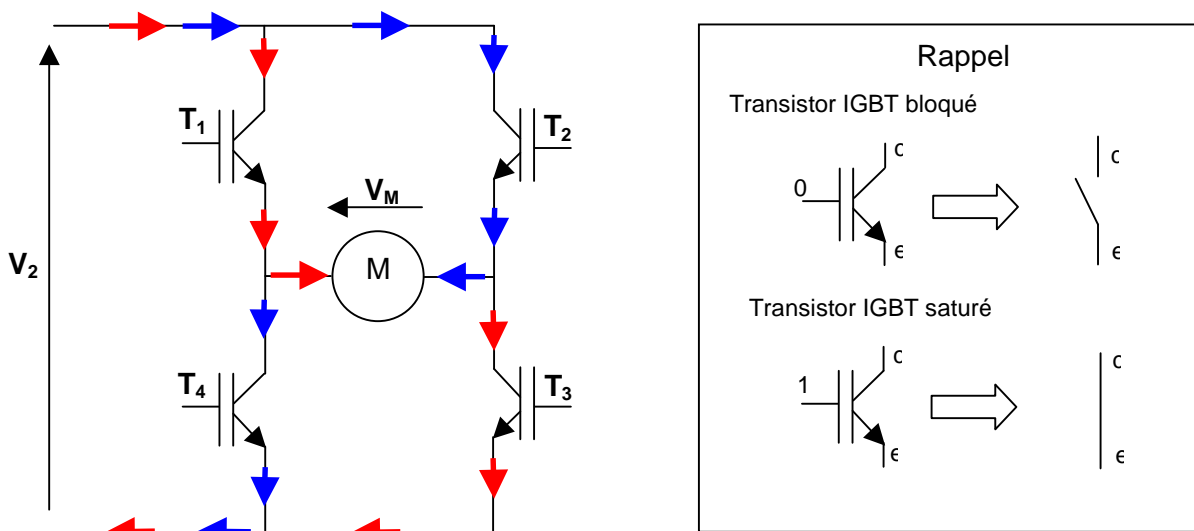


Figure n°14

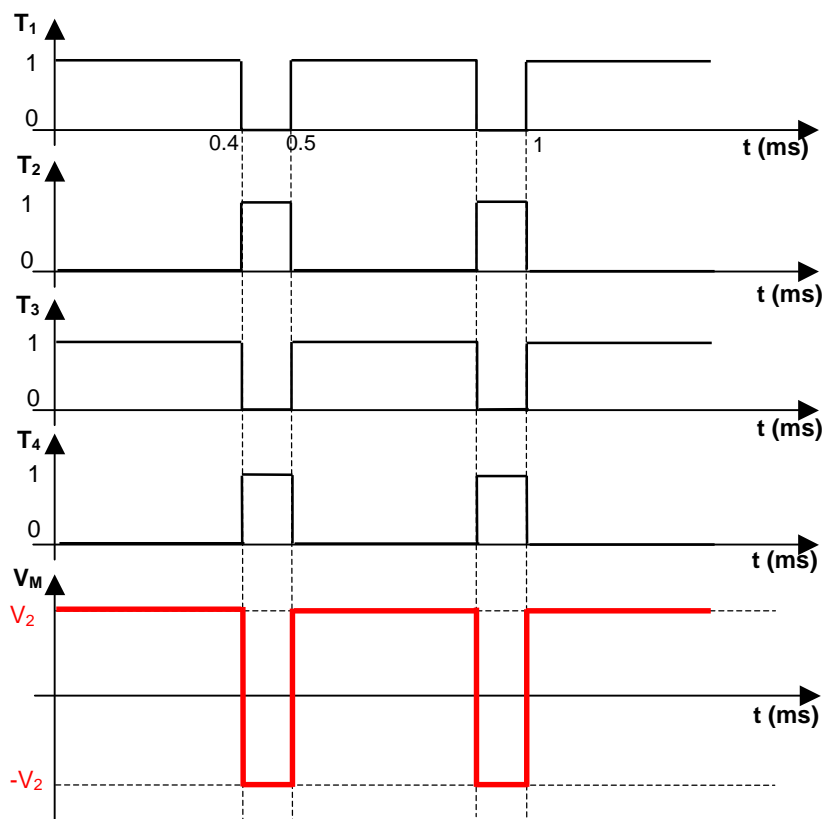
	min	nominale	max
$V_a$ (v)	88	115	130
$V_2$ (v)	<b>205.9</b>	<b>269</b>	<b>304.2</b>

Figure n°15 : schéma électrique du pont en H



	Etat de $T_1$	Etat de $T_2$	Etat de $T_3$	Etat de $T_4$
Sens 1	<b>saturé</b>	<b>bloqué</b>	<b>saturé</b>	<b>bloqué</b>
Sens 2	<b>bloqué</b>	<b>saturé</b>	<b>bloqué</b>	<b>saturé</b>

Figure n°16 : Chronogrammes de commande des transistors IGBT





Baccalauréat Scientifique Série S  
Session 2009

Actionneur de commande du plan horizontal arrière de l'Airbus A380

**BAREME**  
**TOTAL /80**

<b>Partie I</b> <b>16 points</b>
----------------------------------

- Question n°1-A : 2 points
- Question n°1-B : 2 points
- Question n°1-C : 1 point
- Question n°1-D: 2 points
- Question n°1-E: 3 points
- Question n°1-F: 2 points
- Question n°1-G: 1 point
- Question n°1-H: 1 point
- Question n°1-I: 2 points

<b>Partie II</b> <b>21 points</b>
-----------------------------------

- Question n°2-A: 2 points
- Question n°2-B: 2 points
- Question n°2-C: 1.5 points
- Question n°2-D: 1.5 points
- Question n°2-E: 2 points
- Question n°2-F: 2 points
- Question n°2-G: 2 points  
1 point (figure 14 DR4)
- Question n°2-H: 2 points  
Voir DR4
- Question n°2-I: 2 points  
Voir DR4
- Question n°2-J: 3 points

<b>Partie III</b> <b>30 Points</b>
------------------------------------

Question n°3-A:      2 points

Question n°3-B:      2 points

Question n°3-C:      3 points

Question n°3-D:      2 points

Question n°3-E:      5 points

Question n°3-F:      3 points

Question n°3-G:      1 point

Question n°3-H:      3 points

Question n°3-I:      3 points

Question n°3-J:      6 points

<b>Partie IV</b> <b>13 points</b>
-----------------------------------

Question n°4-A :      4 points

Question n°4-B :      1 point

Question n°4-C :      8 points