



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**INFORMATIQUE ET RÉSEAUX POUR L'INDUSTRIE**  
**ET LES SERVICES TECHNIQUES**

**ÉPREUVE DE PHYSIQUE APPLIQUÉE**

**SESSION 2009**

**DURÉE : 3 HEURES**  
**COEFFICIENT : 3**

**CORRIGÉ**

|   |                        |              |         |
|---|------------------------|--------------|---------|
| BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR<br>Informatique et Réseaux pour l'Industrie et les Services Techniques |                        | Session 2009 | 1/4     |
| EPREUVE : PHYSIQUE APPLIQUÉE  | Durée : 3h<br>Coef : 3 | IRSPA        | CORRIGÉ |

## Corrigé et barème indicatif

**N.B. Ce barème est établi sur 40 points.**

### **Partie A. Moto-réducteur d'entraînement du volet** **(7 points)**

- A.1. Ordre 1 ; p est à l'ordre 1 1
- A.2.  $\tau_M = 0,1 \text{ s}$  1
- A.3.  $tr = 3\tau_M$  1
- A.4. Vitesse du régime permanent  $n_\infty = 6 \cdot 1,67 = 10 \text{ tr/s}$  1
- A.5. Allure et échelles 1  
Construction : pente tangente à l'origine ou  $\tau_M$  à 63% 1
- A.6. Transformée :  $N(p) = \frac{1}{360} p \Theta_v(p)$  1
- Transmittance  $T_v(p) = \frac{\Theta(p)}{N(p)} = \frac{360}{p}$

### **Partie B. Capteur de position du volet** **(2 points)**

- B.1. Tension de sortie capteur  $u_{\theta v}(0^\circ) = 0 \text{ V}$ ,  $u_{\theta v}(90^\circ) = 12 \text{ V}$  1
- B.2. Tension de sortie capteur :  $u_{\theta v} = \frac{R_{\theta v}}{R} 12 = \frac{12}{90} \theta_v$  1

### **Partie C. Asservissement de position du volet** **(2 points)**

- C.1.  $\frac{\Theta_v(p)}{U_\theta(p)} = \frac{C(p)T_M(p)T_v(p)}{1 + C(p)T_M(p)T_v(p)T_c(p)}$  1
- C.2.  $\frac{\Theta_v(p)}{\Theta(p)} = T_c(p) \frac{C(p)T_M(p)T_v(p)}{1 + C(p)T_M(p)T_v(p)T_c(p)}$  1

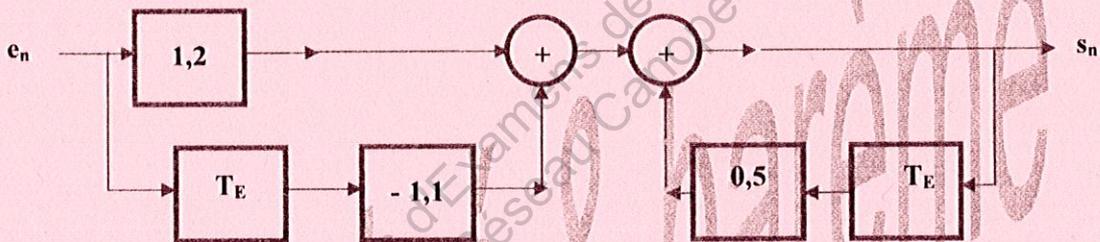
### **Partie D. Rôle du correcteur** **(6 points)**

- D.1. Ordre 2 0,5
- D.2.  $\varepsilon_{S1} = 0$  0,5
- D.3. Dépassement =  $(78-50)/50 \approx 56\%$  1
- D.4. Construction à  $G=0\text{dB}$  1  
Marge =  $8^\circ$  environ. 1

- D.5. Il faut augmenter la marge de phase pour améliorer la stabilité 0,5.  
 D.6.  $tr_{5\%} = 0.15 \text{ s}$  Tracé d'une ligne horizontale à 5% de la valeur finale 1  
 D.7. Ordre 2 (inflexion qui exclut l'ordre 1) 0,5

**Partie E. Etude du système, dans sa version numérique (11 points)**

- E.1. Un E/B sert à prélever des échantillons périodiquement et à maintenir leur valeur constante pendant toute cette période : indispensable pour assurer une conversion et un calcul correct. 1  
 E.2.  $F_E = 100 \text{ Hz}$  1  
 E.3. problème du repliement du spectre avec les fréquences  $f_e - f$  1  
 E.4. Il faut couper les hautes fréquences à partir de  $f_e/2$  1  
 E.5.  $C(z) = \frac{S(z)}{E(z)} = \frac{1,2 - 1,1z^{-1}}{1 - 0,5z^{-1}}$  d'où  $(1 - 0,5z^{-1})S(z) = (1,2 - 1,1z^{-1})E(z)$  et donc  
 $s_n = 1,2e_n - 1,1e_{n-1} + 0,5s_{n-1}$  1,5  
 E.6. Récuratif puisque présence d'échantillons de sortie antérieure. 0,5  
 E.7. 1



E.8. 1 pour  $\{e_n\}$  / 1 pour  $\{s_n\}$

|       |     |      |       |        |
|-------|-----|------|-------|--------|
| n     | 0   | 1    | 2     | 3      |
| $e_n$ | 1   | 0    | 0     | 0      |
| $s_n$ | 1,2 | -0,5 | -0,25 | -0,125 |

E.9.  $S(z) = \frac{(1,2z - 1,1)}{(z - 0,5)}$  1

E.10. Transformée en z de la réponse impulsionnelle =  $C(z)$  // d'où Th. de la valeur finale sur

$C(z) : \lim_{n \rightarrow \infty} s_n = \lim_{z \rightarrow 1} (z - 1)C(z) = \frac{(z - 1)(1,2z - 1,1)}{(z - 0,5)} = 0$  d'où stable. 1

**Partie F. Bus de données** (3 points)

- F.1.  $t = d/v = 10/2 \cdot 10^8 = 50\text{ns}$  0,5
- F.2. Les résistances de  $120 \Omega$  suppriment le phénomène de réflexion. Cette valeur particulière se nomme résistance caractéristique de la ligne. 0,5
- F.3. 154 bits à 1Mbit/s soit durée d'une trame = 154  $\mu\text{s}$ . 1
- F.4. 64 bits utiles transmis toutes les 154  $\mu\text{s}$  soit 64bits/154 $\mu\text{s}$ . Débit net = 415kbit/s 1

**Partie G. Alimentation en énergie électrique** (5 points)

- G.1.  $P_{un} = UI = 14 \cdot 90 = 1260 \text{ W}$  0,5
- G.2.  $P_{mn} = P_{\text{élec}}/\text{rendement} = 1260/0,63 = 2000 \text{ W}$  0,5
- G.3.  $P = Tm \cdot \Omega$  d'où  $Tm = \frac{60 \cdot 2000}{2\pi \cdot 2500} = 7,6 \text{ Nm}$  0,5
- G.4. Pente -a =  $(32-14)/(0-90) = -0,2$ . //  $U = 32 - 0,2 \cdot I$ . // Unité de a =  $\Omega$ . 1,5
- G.5. à 12 V. 1
- G.6. U augmente 0,5
- G.7.  $I_{exc}$  diminue 0,5

**Partie H. Etude du régulateur** (4 points)

- H.1.  $U = 14 \text{ V}$ , valeur max de  $u_{exc}$  0,5
- H.2.  $\langle u_{exc} \rangle = \alpha U$  1
- H.3.  $\alpha = 0,75$  et  $\langle u_{exc} \rangle = 10,5 \text{ V}$  1
- H.4. Augmenter  $I_{exc}$ . 1
- H.5. Augmenter le rapport cyclique de manière à augmenter  $\langle u_{exc} \rangle$ . 0,5