

AUTOMATIQUE

# Comportement des systèmes asservis

- Cours complet illustré
- 25 problèmes corrigés



PRÉPAS SCIENTIFIQUES  
TOUTES FILIÈRES

**Christophe FRANÇOIS**





وزارة العمل و التشغيل و الضمان الاجتماعي

الصندوق الوطني للضمان الاجتماعي رقم الأجراء  
CASNOS

الصندوق الوطني للضمان الاجتماعي لغير الأجراء

ATTESTATION DE NON AFFILIATION N°:

1090023003318260

شهادة عدم الإلتساب رقم :

Le (a) Directeur (trice) de CASNOS

نحن مدير (ة) الصندوق الوطني للضمان الاجتماعي لغير الأجراء

Atteste que Madame, Mademoiselle, Monsieur

تشهد أن السيدة، الأنسة، السيد

Nom: ARABDJI

: اللقب

Prénom: BILLEL

: الإسم

Date de Naissance: 05/01/1981

: تاريخ الميلاد

Fils (Fille) de: ABDELKADER

: ابن

Et de: SAFSAFI ZAHRIA

: و

Adresse: BLIDA

: العنوان

غير منتسب إلى الصندوق الوطني للضمان الاجتماعي لغير الأجراء

N'EST PAS AFFILIE(E) A LA CAISSE NATIONALE DE SECURITE SOCIALE DES NON SALARIES

Organisme demandeur:

الهيئة المتقدمة

Cette attestation est valable que pour dossier

هذه الشهادة صالحة فقط للملف

Cette attestation est délivrée exclusivement pour l'administration indiquée ci-dessus

تستخرج هذه الوثيقة للإستخدام حصريا للإدارة المذكورة

Fait le : 10/10/2023

Par: ABDELLAH TERKMANI



Scannez Moi



رئيس فرع  
ع. تركماني



# Table des matières


## Cours

<b>Chapitre 1 : Aspects généraux des systèmes asservis</b> .....	<b>11</b>
1. Description d'un système asservi .....	11
2. Systèmes asservis linéaires et continus .....	13
3. Qualités d'un système asservi .....	16
<b>Chapitre 2 : Outils mathématiques des systèmes asservis</b> .....	<b>19</b>
1. Transformée de LAPLACE .....	19
2. Table de transformées de LAPLACE .....	20
3. Transformée de LAPLACE inverse .....	21
4. Applications à la résolution d'équations différentielles .....	22
<b>Chapitre 3 : Représentations des systèmes asservis</b> .....	<b>25</b>
1. Fonction de transfert isomorphe d'un système linéaire .....	25
2. Représentation fonctionnelle : Schémas blocs .....	27
3. Fonctions de transfert de systèmes composés .....	30
4. Fonction de transfert isochrone d'un système linéaire .....	35
<b>Chapitre 4 : Systèmes du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>nd</sup> ordre</b> .....	<b>37</b>
1. Dualité temps / fréquence .....	37
2. Systèmes du 1 <sup>er</sup> ordre .....	37
3. Systèmes du 2 <sup>nd</sup> ordre .....	40
4. Systèmes particuliers .....	45
5. Systèmes d'ordre quelconque .....	46
<b>Chapitre 5 : Identification des systèmes asservis</b> .....	<b>49</b>
1. Généralités .....	49
2. Identification par réponse indicielle .....	50
3. Identification par réponse harmonique .....	55
<b>Chapitre 6 : Stabilité des systèmes asservis</b> .....	<b>59</b>
1. Définition .....	59
2. Méthodes d'étude de la stabilité à partir de la FTBF .....	59
3. Méthodes d'étude de la stabilité à partir de la FTBO .....	65
<b>Chapitre 7 : Précision des systèmes asservis</b> .....	<b>71</b>
1. Définitions .....	71
2. Précision statique .....	72
3. Conclusion .....	75
<b>Chapitre 8 : Correction des systèmes asservis</b> .....	<b>76</b>
1. Introduction .....	76
2. Les correcteurs classiques .....	79
3. Implantation d'un correcteur numérique .....	85
4. Résumé sur les correcteurs classiques .....	88



## Problèmes corrigés

1. Asservissement en effort sur une machine d'essai universelle (Mines AADN 2003) .....	91
2. Asservissement en vitesse d'un moteur de boucheuse - museleuse (Mines AADN 2000) .....	96
3. Commande du mécanisme de transfert de l'automate cooksee (Mines AADN 2004) .....	101
4. Commande d'un axe de robot pour l'industrie automobile (Mines AADN 2006) .....	106
5. Asservissement en position d'un système de préhension (Mines AADN 2008) .....	112
6. Etude de l'asservissement d'une centrifugeuse de poursuite (Mines AADN 1999) .....	120
7. Système de correction de portée d'un phare automobile (CCP PSI 2003) .....	127
8. Modélisation de la chaîne de commande des pales de propulseurs VSP (ESIM 2003) .....	134
9. Commande en position du PHR de l'Airbus A340 (inspiration CCP MP 2005) .....	142
10. Commande en position d'un robot d'inspection tubulaire (CSMP TSI 2010) .....	153
11. Asservissement en vitesse du coffre motorisé de l'Audi A6 (CSMP TSI 2007) .....	160
12. Asservissement en position d'un radar d'avion (Sujet non référencé) .....	166
13. Régulation en température d'une enceinte thermostatée (CCP PSI 2006) .....	174
14. Vérification des performances d'un toit ouvrant électrique (E3A PSI 2006) .....	183
15. Contrôle en position d'un système de dépose de circuits électroniques (E3A PSI 2011) .....	193
16. Contrôle en position d'une plateforme HEXAPODE (CSMP TSI 2008) .....	203
17. Etude d'une boucle de courant sur un variateur de vitesse (CCP TSI 2007) .....	212
18. Régulation en température sur une fardeleuse (CCP TSI 2011) .....	219
19. Implantation d'un correcteur numérique dans le Cardiolock1 (CSMP TSI 2012) .....	232
20. Asservissement en position d'un axe de robot pour la chirurgie endoscopique (PT 2005) .....	240
21. Procédé robotisé de dépose de composite en fibres de carbone (Mines Ponts MP 2011) .....	251
22. Asservissement en position d'un palier magnétique (Centrale PSI 2009) .....	266
23. Contrôle du roulis sur un drone quadri-rotor (ENAC 2011) .....	274
24. Régulation en température d'un four pour moule de tableau de bord (E3A PSI 2008) .....	284
25. Asservissement en pression d'un vérin de poussée (Polytechnique MP 2001) .....	297
<b>Bibliographie</b> .....	<b>311</b>
<b>Index</b> .....	<b>313</b>

 N'hésitez pas à faire vos remarques et suggestions sur ce livre à l'adresse E-MAIL suivante :

[christophe.francois@cegetel.net](mailto:christophe.francois@cegetel.net)

Je vous en remercie d'avance.