

# Génie électrique

**Exercices et problèmes corrigés**

**IUT – BTS – CPGE (TSI et ATS)  
Écoles d'ingénieurs**

***Les grandes fonctions  
de la chaîne d'énergie***

Christophe FRANÇOIS

avec la collaboration de Patrick SOLEILHAC

ellipses

# Table des matières

## 1. Alimentation et stockage de l'énergie

### Thème n°1 : Alimentation par accumulateurs, batteries et supercondensateurs

1. Choix d'une batterie pour un robot humanoïde (CCP 2006) .....	11
2. Vérification de l'autonomie d'un sècheur électrique .....	14
3. Dimensionnement de la batterie d'un véhicule hybride (CSMP 2006) .....	17
4. Performances et autonomie de la Renault Twizy (Mines - Ponts PSI 2017) .....	20
5. Dimensionnement d'un pack de supercondensateurs pour un tramway électrique .....	26

### Thème n°2 : Alimentation par sources d'énergies renouvelables

6. Alimentation d'un chalet de montagne isolé en énergie (BTS électrotechnique 2012) .....	30
7. Modélisation d'un panneau solaire pour borne d'accès autonome (ATS 2010) .....	33
8. Pompage photovoltaïque au fil du soleil (épreuve orale bac SSI 2011) .....	38
9. Implantation d'une éolienne sur un site isolé en énergie (ATS 2003 adapté) .....	47
10. Récupération de l'énergie des vagues (CSMP 2011) .....	51

### Thème n°3 : Alimentation monophasée / triphasée

11. Four à induction dans une fonderie industrielle .....	55
12. Chute de tension sur l'installation électrique d'une maison individuelle .....	57
13. Abonnement EDF d'une maison individuelle .....	59
14. Chauffage d'un four de fardeleuse dans une usine d'embouteillage (CCP 2011) .....	62
15. Etude d'une installation triphasée équilibrée compensée .....	66
16. Equilibrage d'un four monophasé à résistance sur un réseau triphasé .....	69

## 2. Distribution et modulation de l'énergie

### Thème n°4 : Conversion statique continu – continu

17. Modélisation du moto réducteur pour borne d'accès autonome (ATS 2010) .....	75
18. Modélisation du moteur d'un vélo électrique (Sujet 0 - CSMP 2006) .....	79
19. Etude du modulateur d'énergie sur un transpalette électrique (CSMP 2008) .....	84
20. Dimensionnement du convertisseur DC - DC pour un véhicule hybride (CSMP 2006) .....	91
21. Freinage des lames de coupe sur une tondeuse électrique autonome .....	100
22. Distribution d'énergie au moteur électrique du vérin du TopChair S® (CCP 2013) .....	108
23. Commande des moteurs du hayon de coffre d'une AUDI A6 (CSMP 2007) .....	113
24. Commande des moteurs de l'assise du siège d'un fauteuil dynamique (CSMP 2015) .....	117

### **Thème n°5 : Conversion statique alternatif – continu**

25. Alimentation électrique des véhicules de la « maison hantée » (ATS 2009) .....	121
26. Alimentation électrique d'un axe motorisé de robot de chargement (CSMP 2007) .....	129
27. Alimentation électrique des pousseurs de tablier du viaduc de MILLAU .....	133
28. Redresseur MLI pour Automotrice à Grande Vitesse (Concours général STI 2011) .....	141
29. Etude du convertisseur AC – DC du système SEAREV (CSMP 2011) .....	147

### **Thème n°6 : Conversion statique continu – alternatif**

30. Etude du convertisseur de fréquence pour presse multi-poinçonnage (CCP 2009) .....	155
31. Etude des onduleurs de traction pour un tramway électrique .....	158
32. Etude d'un onduleur MLI pour un véhicule électrique .....	164

### **Thème n°7 : Variateur de vitesse (sujets de synthèse)**

33. Etude de la chaîne d'énergie du système CAPRISTAR (CCP 2007) .....	170
34. Etude de la chaîne d'énergie d'un moteur synchrone pour préhenseur (ATS 2016) .....	177
35. Etude du variateur de vitesse dans une chaîne de recuit continu de tôles (CSMP 2010) .....	187

## **3. Conversion électromécanique d'énergie**

### **Thème n°8 : Machine électrique à courant continu**

36. Motorisation d'un pousse - seringue (bac SSI 2008) .....	197
37. Motorisation d'une maison DÔME rotative (bac SSI 2009) .....	202
38. Motorisation d'un récepteur d'imageries médicales (BTS CPI 2006) .....	207
39. Motorisation électrique principale sur un télésiège débrayable 6 places (CCP 2016) .....	214

### **Thème n°9 : Machine électrique asynchrone triphasée**

40. Motorisation des véhicules de la « maison hantée » (ATS 2009) .....	218
41. Motorisation d'une presse multi-poinçonnage (CCP 2009) .....	223
42. Motorisation électrique de secours sur un télésiège débrayable 6 places (CCP 2016) .....	229
43. Motorisation et commande de la F-City (Concours général STI 2010) .....	234

### **Thème n°10 : Machine électrique synchrone triphasée**

44. Motorisation d'une unité automatique de vissage .....	248
45. Motorisation d'un module de translation linéaire pour robot de chargement .....	255
46. Motorisation d'un axe numérique pour préhenseur de cartons (ATS 2016) .....	262

## 4. Commande des machines électriques

### Thème n°11 : Asservissement en vitesse

47. Asservissement de vitesse et de courant d'une motorisation synchrone (**CCP 2017**) ..... 273
48. Asservissement de vitesse des moteurs d'une laveuse autoportée (**ATS 2015**) ..... 278

### Thème n°12 : Asservissement en position

49. Asservissement en position d'un bras automatisé pour robot de traite (**CCP 2014**) ..... 287
50. Respect des trajectoires de déplacement sur un véhicule autoguidé (**ATS 2014**) ..... 295
51. Asservissement d'inclinaison du siège du TopChair S<sup>®</sup> (**CCP 2013**) ..... 306
52. Asservissement de l'altitude d'une plate - forme d'ascenseur d'orchestre (**ATS 2017**) ..... 313
53. Réglage des boucles de vitesse et de position sur un préhenseur (**CSMP 2016**) ..... 321
54. Gestion du mouvement vertical d'un exosquelette (**CSMP 2017**) ..... 327
55. Réglage de la sécurité des personnes sur un hayon de coffre d'automobile (**CSMP 2013**) .... 333

**Bibliographie** ..... 345

**Index** ..... 346