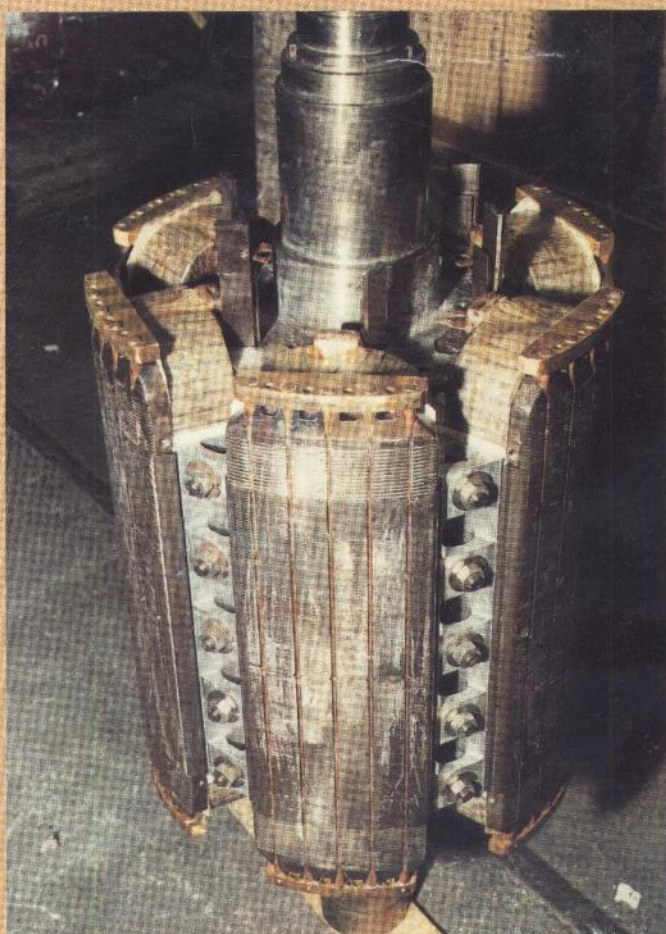


PROBLÈMES D'ÉLECTROTECHNIQUE ET D'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

Bac Génie Électrotechnique
Bac STI Génie Électrotechnique

Sujets d'examens corrigés et commentés

Francis MILSANT



ellipses

ECT *De*

PROBLÈMES D'ÉLECTROTECHNIQUE ET D'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

Bac Génie Électrotechnique
Bac STI Génie Électrotechnique

Sujets d'examens corrigés et commentés (1993-1997)

Francis Milsant

Ancien élève de l'ENSET et de l'ESE
Ingénieur de l'École Supérieure d'Électricité
Professeur honoraire à l'ENSET et à l'ENSAM de Paris
Expert judiciaire national en Électrotechnique et en Électronique



11138 $\frac{1}{5}$



TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE : PROBLÈMES (avec solutions)

1. ACADÉMIE DE PARIS (bac F3, juin 1993) 11

Problème 1 11

A. ÉTUDE DU MOTEUR ALIMENTÉ PAR UN RÉSEAU 220 V/380 V, 50 HZ 11

B. ÉTUDE DU MOTEUR À FRÉQUENCE f RÉGLABLE EN MAINTENANT
LE RAPPORT U/f CONSTANT (U : TENSION D'ALIMENTATION) 11

Problème 2 12

A. PAR LA MÉTHODE DES PERTES SÉPARÉES, ON VEUT DÉTERMINER
LE RENDEMENT DU MOTEUR POUR SON FONCTIONNEMENT NOMINAL 12

B. L'INDUIT EST ALIMENTÉ SOUS UNE TENSION VARIABLE U :
L'INTENSITÉ DU COURANT D'EXCITATION EST CONSTANTE ($I_e = 0,70$ A) 12

Problème 3 13

> Solution 14

X 2. ACADÉMIE DE CRÉTEIL (bac F3, septembre 1993) 19

- A, B, C. ÉTUDE DE LA MACHINE À COURANT CONTINU 19

D. ÉTUDE DE LA PARTIE PUISSANCE DU CONVERTISSEUR D'ALIMENTATION 20

E. ÉTUDE DU TRANSFORMATEUR ALIMENTANT LA PARTIE SIGNALISATION
ET LA PARTIE COMMANDE DU VARIATEUR DE VITESSE 21

> Solution 21

3. ACADÉMIE DE LYON (bac F3, juin 1993) 26

Problème 1 26

A. MACHINE SYNCHRONNE RÉVERSIBLE D'UNE CENTRALE HYDRO-ÉLECTRIQUE 26

Problème 2 27

B. VARIATEUR DE VITESSE POUR MOTEUR À COURANT CONTINU 27

> Solution 29

4. ACADÉMIE DE NANTES (bac F3, juin 1993) 33

Problème 1 33

A. ALTERNATEUR TRIPHASÉ 33

Problème 2 34

B. ÉTUDE SIMPLIFIÉE D'UNE TABLE TRAÇANTE 34

> Solution 36

5. ACADÉMIE DE VERSAILLES (bac F3, juin 1994)	41
Problème 1	41
A. MOTEUR À COURANT CONTINU À EXCITATION INDÉPENDANTE	41
Problème 2	42
B. MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASÉ	42
Problème 3	44
C. ONDULEUR AUTONOME	44
> Solution	45
6. ACADÉMIE DE ROUEN (bac F3, septembre 1994)	50
A. ÉTUDE DU MOTEUR À COURANT CONTINU	50
B. ÉTUDE DU HACHEUR	50
C. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE D'UN HACHEUR SÉRIE	51
D. ÉTUDE DE L'ASSERVISSEMENT	52
> Solution	53
7. ACADÉMIE DE GRENOBLE (bac F3, juin 1994)	55
A. MOTEUR À COURANT CONTINU EN EXCITATION SÉPARÉE	55
B. ÉTUDE D'UN VOLTMÈTRE NUMÉRIQUE À RAMPE	58
C. MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASÉ	59
> Solution	60
8. BAC STI GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE (juin 1995)	65
A. L'ALTERNATEUR	65
B. DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE LA BATTERIE ET DE L'ONDULEUR	66
C. MOTEUR À COURANT CONTINU À EXCITATION INDÉPENDANTE	68
> Solution	70
9. BAC STI GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE (septembre 1995)	74
A. TRANSFORMATEUR MONOPHASÉ	74
B. CONVERTISSEUR STATIQUE D'ÉNERGIE	74
C. MOTEUR À COURANT CONTINU	76
> Solution	77
10. BAC STI GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE (juin 1996)	82
I. Variation de vitesse d'un moteur à courant continu à excitation indépendante	82
A. ÉTUDE DU MOTEUR	82
B. ÉTUDE DU HACHEUR	82
C. ÉTUDE DU MOTEUR ALIMENTÉ PAR LE HACHEUR	83
II. Régulation de vitesse. Montage à amplificateur opérationnel	84

III. Variation de vitesse d'un moteur asynchrone triphasé utilisé en traction automobile	84
A. MOTEUR ALIMENTÉ À TENSION CONSTANTE À $f = 50$ HZ	84
B. MOTEUR ALIMENTÉ PAR UN ONDULEUR FONCTIONNANT À $U/f = Cte$	85
> Solution	86
11. BAC STI GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE (septembre 1996)	90
A. ÉTUDE DU MOTEUR À COURANT CONTINU	90
B. ÉTUDE DU HACHEUR ET DE SON DISPOSITIF DE COMMANDE	91
C. ÉTUDE DE LA SOURCE D'ALIMENTATION	92
> Solution	94
12. BAC STI GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE (juin 1997)	98
I. Étude d'une machine synchrone tournant à vitesse constante $N = 1\ 500$ tr/min	98
II. Étude d'une machine à courant continu dont l'induit est alimenté par un pont tout thyristors	99
A. ÉTUDE DE LA MACHINE À COURANT CONTINU À EXCITATION INDÉPENDANTE FONCTIONNANT EN MOTEUR	99
B. ÉTUDE DU PONT TOUT THYRISTORS ALIMENTANT L'INDUIT DE LA MACHINE À COURANT CONTINU	100
III. Étude d'une association de deux montages à amplificateurs opérationnels	101
> Solution	102

DEUXIÈME PARTIE : PROBLÈMES (sans solutions)

13. ACADÉMIE D'AIX-MARSEILLE (bac F3, juin 1991)	107
A. ÉTUDE D'UN MOTEUR À COURANT CONTINU	107
B. ÉTUDE D'UN CONVERTISSEUR ALTERNATIF-CONTINU	107
C. ASSOCIATION REDRESSEUR-MOTEUR	110
D. ÉTUDE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE	110
14. ACADÉMIE DE NICE (bac F3, juin 1992)	111
A. ÉTUDE D'UN MOTEUR À COURANT CONTINU	111
B. ÉTUDE D'UN ONDULEUR	112
C. ÉTUDE D'UN AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	114
15. ACADÉMIE DE TOULOUSE (bac F3, juin 1993)	115
A. ÉTUDE DU TRANSFORMATEUR	115
B. ÉTUDE DU PONT MIXTE	116
C. ÉTUDE DU MOTEUR	117
D. ÉTUDE DE LA RÉGULATION DE VITESSE	119

16. ACADÉMIE DE NANTES (bac F3, juin 1994)	120
Première partie	120
A. ÉTUDE DU MOTEUR PLACÉ SUR UN BANC D'ESSAI	120
B. UTILISATION DU MOTEUR SUR L'AUTOMOBILE	121
Deuxième partie	122
A. ÉTUDE DU TRANSFORMATEUR MONOPHASÉ	122
B. CHARGE DES BATTERIES DE L'AUTOMOBILE	122
17. ACADÉMIE DE MONTPELLIER (bac F3, juin 1994)	125
A. MOTEUR ASYNCHRONE	125
B. TRANSFORMATEUR	125
C. MOTEUR À COURANT CONTINU	126
D. HACHEUR	126

Ce livre de Problèmes est destiné principalement aux élèves de Terminale qui préparent le baccalauréat Génie Électrotechnique. Il contient les sujets de l'épreuve de Physique Appliquée donnés ces dernières années dans les différentes académies. Chaque corrigé est accompagné de commentaires.

Ces problèmes d'examens seront également étudiés avec profit par les élèves qui préparent des baccalauréats présentant une épreuve d'électrotechnique (bac Génie civil, bac Génie énergétique...). Ils seront également appréciés par les ingénieurs et les techniciens de l'industrie intéressés par les applications nouvelles de l'Électronique de puissance.

illustration de couverture :

Moteur de Traction. T.G.V. Atlantique (cliché ALSTHOM)



ISBN 2-7298-9834-4