

TABLE DES MATIERES

PHYSIQUE

MECANIQUE DES FLUIDES

STATIQUE DES FLUIDES.....	3
<i>Exercice 1</i> : Calculs des forces de pression sur des parois planes	3
<i>Exercice 2</i> : Pression statique ; forces de pression ; poussée d'Archimède.....	6
<i>Exercice 3</i> : Ancrage d'une cuve.....	12
PROPRIETES PHYSIQUES DES FLUIDES.....	16
<i>Exercice 1</i> : Calcul de tension superficielle	16
<i>Exercice 2</i> : Mesure de viscosité : loi de Poiseuille	21
<i>Exercice 3</i> : Etude rhéologique d'un fluide ; viscosimètre à chute de bille.....	26
DYNAMIQUE DES FLUIDES.....	34
<i>Exercice 1</i> : Théorème de Bernoulli.....	34
<i>Exercice 2</i> : Régime d'écoulement ; pertes de charge	36
<i>Exercice 3</i> : Calcul de la puissance d'une pompe	40
<i>Exercice 4</i> : Théorème de Bernoulli ; puissance d'un ventilateur	43
<i>Exercice 5</i> : Etude d'un circuit hydraulique avec turbine	46
<i>Exercice 6</i> : Utilisation d'abaque ; perte de charge	52
<i>Exercice 7</i> : Etude d'un siphon	58

TRANSFERTS THERMIQUES

<i>Exercice 1</i> : Calorimétrie et bilan thermique.....	62
<i>Exercice 2</i> : Calorimétrie et transfert thermique convectif.....	67
<i>Exercice 3</i> : Résistance thermique ; flux thermique	76
<i>Exercice 4</i> : Transfert thermique à travers une paroi plane hétérogène.....	80
<i>Exercice 5</i> : Comportement thermique d'un plancher chauffant	85
<i>Exercice 6</i> : Réchauffage d'une citerne de pétrolier.....	91
<i>Exercice 7</i> : Etude d'échangeurs thermiques	97

THERMODYNAMIQUE

<i>Exercice 1</i> : Calculs relatifs au gaz parfait	102
<i>Exercice 2</i> : Etude de transformations de gaz parfait	104
<i>Exercice 3</i> : Etude théorique du cycle de Beau de Rochas.....	109
<i>Exercice 4</i> : Cogénération et moteur de Stirling ; cycle de Carnot.....	115
<i>Exercice 5</i> : Etude théorique du moteur diesel.....	122
<i>Exercice 6</i> : Etude d'une turbine à gaz.....	128
<i>Exercice 7</i> : Changement d'état d'un corps pur ; relation de Clapeyron.....	133
<i>Exercice 8</i> : Cycle de l'eau dans une centrale thermique	137
<i>Exercice 9</i> : Utilisation du diagramme de Mollier	144
<i>Exercice 10</i> : Etude d'une machine frigorifique.....	149
<i>Exercice 11</i> : Etude d'une pompe à chaleur (PAC) pour le chauffage individuel.....	154
<i>Exercice 12</i> : Humidité de l'air	158

CHIMIE

ACIDES ET BASES EN SOLUTION AQUEUSE

<i>Exercice 1</i> : Solution d'acide fort et son dosage	167
<i>Exercice 2</i> : Solution de base forte ; réaction de neutralisation	170
<i>Exercice 3</i> : Réaction acide fort base forte	173

CONDUCTIMETRIE

<i>Exercice 1</i> : Acide-base et dosage conductimétrique	177
<i>Exercice 2</i> : Conductivité et dosage conductimétrique	181

ANALYSE DE L'EAU

<i>Exercice 1</i> : Alcalinité d'une eau industrielle ; dosage d'un acide faible	188
<i>Exercice 2</i> : Duretés d'eaux de station de traitement	191
<i>Exercice 3</i> : Dureté d'une eau ; dosage complexométrique	194

SOLUBILITE

<i>Exercice 1</i> : Calcul de solubilité	197
<i>Exercice 2</i> : Produit de solubilité ; effet d'ion commun	199
<i>Exercice 3</i> : Dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr	201

CINETIQUE CHIMIQUE

<i>Exercice 1</i> : Vitesse de réaction	207
<i>Exercice 2</i> : Ordre d'une réaction	210

OXYDOREDUCTION

<i>Exercice 1</i> : Définitions et pile rédox	215
<i>Exercice 2</i> : Réaction d'oxydoréduction	218
<i>Exercice 3</i> : Pile et relation de Nernst	220

ATOMISTIQUE

<i>Exercice 1</i> : Transitions électroniques	225
<i>Exercice 2</i> : Modèle de Lewis	228
<i>Exercice 3</i> : Méthode VSEPR	230

ENERGIE NUCLEAIRE ET RADIOACTIVITE

<i>Exercice 1</i> : Fusion nucléaire et radioactivité	232
<i>Exercice 2</i> : Réaction de fission nucléaire et radioprotection	236
<i>Exercice 3</i> : Datation au carbone 14	241
<i>Exercice 1</i> : Radioactivité du bismuth ; diagramme d'énergie	245

THERMOCHIMIE

<i>Exercice 1</i> : Réaction de combustion	250
<i>Exercice 2</i> : Pouvoirs comburivore et fumigène	253
<i>Exercice 3</i> : Equilibre chimique : synthèse du trioxyde de soufre	256
<i>Exercice 4</i> : Enthalpie de réaction	259

Exercice 5 : Enthalpie libre et constante d'équilibre261
Exercice 6 : Diagramme binaire méthanol-eau264

PHYSIQUE APPLIQUEE

MACHINES ELECTRIQUES

MOTEUR ASYNCHRONE271
Exercice 1 : Pompe d'un circuit de réchauffage271
Exercice 2 : Ventilateur de climatisation273
Exercice 3 : Machine frigorifique276
Exercice 4 : Caractéristiques mécanique d'un moteur asynchrone280
Exercice 5 : Ventilation d'un parking souterrain283
Exercice 6 : Filtration de l'eau d'une piscine286
Exercice 7 : Pompe de circulation d'eau alimentant un radiateur290
Exercice 8 : Moteur asynchrone tétrapolaire293
Exercice 9 : Moteur d'entraînement d'une grue297
Exercice 10 : Moteur asynchrone sur le réseau E.D.F301
Exercice 11 : Motorisation d'un système de fabrication308

MACHINE SYNCHRONE312
Exercice 1 : Propulsion électrique d'un navire312
Exercice 2 : Propulsion électrique de secours315
Exercice 3 : Alternateur entraîné par un moteur de Stirling319
Exercice 4 : Moteur Diesel entraînant une machine synchrone321
Exercice 5 : Eolienne construite avec une génératrice synchrone324

MACHINE A COURANT CONTINU329
Exercice 1 : Pompe de puisage329
Exercice 2 : Moteur à courant continu de laboratoire331
Exercice 3 : Etude d'un viscosimètre333
Exercice 4 : Régulation de vitesse d'un moteur à courant continu336
Exercice 5 : Moteur à courant continu à excitation indépendante338

CONVERTISSEURS STATIQUES

HACHEUR340
Exercice 1 : Alimentation de l'inducteur d'un alternateur340
Exercice 2 : Alimentation de l'induit d'un moteur à courant continu343
Exercice 3 : Etude du hacheur347
Exercice 4 : Hacheur série alimentant l'inducteur d'une MS350

REDRESSEUR354
Exercice 1 : Circuit d'excitation d'une machine synchrone354
Exercice 2 : Alimentation d'un moteur à courant continu356
Exercice 3 : Redresseur commandé alimentant l'induit d'un MCC360

ONDULEUR366
Exercice 1 : Etude simplifiée d'un onduleur : variateur366
Exercice 2 : Raccordement au réseau EDF368
Exercice 3 : Principe de fonctionnement d'un onduleur à commande décalée371

CAPTEURS

<i>Exercice 1</i> : Principe d'un explosimètre	376
<i>Exercice 2</i> : Mesure d'une pression de suralimentation	380
<i>Exercice 3</i> : Un capteur de force	383

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

GENERATEUR DE COURANT.....388

<i>Exercice 1</i> : Alimentation d'une résistance de platine	388
<i>Exercice 2</i> : Alimentation d'un capteur de température	390

AMPLIFICATEUR393

<i>Exercice 1</i> : Principe de fonctionnement d'un pH-mètre	393
<i>Exercice 2</i> : Traitement de l'information	397
<i>Exercice 3</i> : Thermomètre électronique	400
<i>Exercice 4</i> : Dispositif de surveillance de la température	402
<i>Exercice 5</i> : Commande d'un embrayage électromagnétique	405

AMPLIFICATEUR DE DIFFERENCE.....412

<i>Exercice 1</i> : Régulation de vitesse.....	412
<i>Exercice 2</i> : Capteur de pression.....	413

COMPARATEUR SIMPLE SEUIL415

<i>Exercice 1</i> : Régulation de température d'une machine frigorifique	415
<i>Exercice 2</i> : Dispositif de fermeture automatique de stores	417
<i>Exercice 3</i> : Commande des avertisseurs	420
<i>Exercice 4</i> : Commande automatique d'essuie-vitres.....	422
<i>Exercice 5</i> : Détecteur d'eau dans un filtre à gas-oil	425

COMPARATEUR A HYSTERESIS431

<i>Exercice 1</i> : Régulation de température	431
<i>Exercice 2</i> : Régulation électronique de la température d'un échangeur	434
<i>Exercice 3</i> : Détection d'une température élevée	436
<i>Exercice 4</i> : Modulation de fréquence	439

MONTAGES A SEMI-CONDUCTEURS

<i>Exercice 1</i> : Transmission d'un son par voie optique	442
<i>Exercice 2</i> : Adaptation du niveau	445

FILTRAGE

<i>Exercice 1</i> : Filtrage d'un signal modulé en fréquence	448
<i>Exercice 2</i> : Etude du filtrage.....	450
<i>Exercice 3</i> : Filtrage actif	453