

Colles
corrigées et commentées

MPSi – PTSi

Physique

*S'entraîner
aux concours
dès la Sup*



Alexandre Alles
Thomas Busser-Ramseyer

Table des matières

Chapitre 1. Propagation de la lumière	9
Lois de Snell-Descartes.....	9
Miroir plan.....	11
Réfraction limite et réflexion totale.....	12
Dispositifs utilisant la réflexion totale	15
Chapitre 2. Lentilles minces	19
Lentilles minces.....	19
Relations fondamentales des lentilles minces	23
Système optique : la lunette astronomique	27
Système optique : le microscope	29
Système optique : l'appareil photographique	31
Chapitre 3. Signaux électriques dans l'ARQS	33
Lois de Kirchhoff	33
Dipôles usuels.....	35
Associations de résistances et pont diviseur	41
Chapitre 4. Circuits linéaires du premier ordre	45
Généralités	45
Circuit RC.....	47
Circuit RL.....	51
Chapitre 5. Oscillateurs harmoniques	55
Généralités à propos des oscillateurs harmoniques	55
Rappels sur les ressorts	57
Oscillateur mécanique : le système masse/ressort	58
Oscillateur mécanique : le pendule simple	62
Oscillateur électrique : le circuit LC.....	65
Chapitre 6. Oscillateurs harmoniques amortis	67
Généralités à propos des oscillateurs amortis.....	67
Oscillateur mécanique : le système masse/ressort	71
Oscillateur électrique : le circuit RLC.....	76
Chapitre 7. Oscillateurs en régime sinusoïdal forcé	81
Signal sinusoïdal.....	81
Électrocinétique complexe.....	84
Réponse d'un oscillateur en régime sinusoïdal	85
Résonance en tension	88
Résonance en courant	91
Chapitre 8. Filtrage linéaire.....	95
Signaux périodiques	95
Généralités sur les filtres.....	98

Filtres passifs d'ordre 1	100
Filtres passifs d'ordre 2	104
Filtres en cascade	108
Chapitre 9. Propagation d'une onde	111
Signal sinusoïdal.....	111
Onde progressive	116
Modèle de l'onde progressive sinusoïdale.....	121
Chapitre 10. Superposition d'ondes	123
Interférences avec des ondes mécaniques.....	123
Interférences entre deux ondes lumineuses.....	127
Chapitre 11. Description et paramétrage du mouvement d'un point	133
Coordonnées cartésiennes	133
Coordonnées cylindriques.....	136
Coordonnées sphériques.....	141
Chapitre 12. Dynamique du point	143
Lois de Newton	143
Poids.....	144
Systèmes de fixation	145
Effets d'un fluide	147
Contact entre solides	151
Chapitre 13. Approche énergétique du mouvement d'un point matériel.....	159
Puissance, travail et énergie cinétiques	159
Forces conservatives et énergie potentielle.....	161
Théorèmes énergétiques.....	163
Systèmes conservatifs unidimensionnels	165
Chapitre 14. Mouvement de particules chargées dans des champs électrique et magnétique uniformes et stationnaires.....	171
Force de Lorentz.....	171
Mouvement dans un champ électrique uniforme et stationnaire	172
Mouvement dans un champ magnétique uniforme et stationnaire	175
Chapitre 15. Description d'un système et de son évolution vers un état d'équilibre	181
Fractions et activités	181
Équilibre et évolution.....	182
Étude d'un système chimique.....	183
Chapitre 16. Évolution temporelle d'un système chimique.....	189
Vitesse de réaction et facteur cinétique.....	189
Méthodes de détermination des lois de vitesse	191
Chapitre 17. Structure des entités chimiques	199
Configuration électronique des atomes	199
Classification périodique.....	200
Description d'une entité moléculaire : le modèle de Lewis.....	202
Polarité des molécules.....	209

Chapitre 18. Relations structure des entités – propriétés physiques macroscopiques	215
Force d'interaction dipolaire de van der Waals	215
Liaison hydrogène	216
Propriétés des solvants	221
Chapitre 19. Moment cinétique	227
Moment cinétique	227
Moment d'une force	228
Théorème du moment cinétique	228
Chapitre 20. Mouvement dans un champ de force centrale conservatif	237
Forces centrales et conservatives	237
Forces newtoniennes	239
Cas de la force de gravitation	241
Chapitre 21. Mouvement d'un solide	251
Cinématique des solides	251
Théorème de la résultante dynamique pour un solide	252
Solide en rotation : théorème du moment cinétique	252
Solide en rotation : approche énergétique	258
Chapitre 22. Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre	263
Description d'un système thermodynamique	263
Modèle du gaz parfait	264
Phase condensée incompressible et indilatable	268
Fluides réels	268
Équilibre diphasé	272
Chapitre 23. Énergie échangée par un système au cours d'une transformation	277
Équilibres et évolutions	277
Travaux des forces de pression	278
Autres formes de transferts	281
Chapitre 24. Premier principe, bilans d'énergie	283
Énergie d'un système	283
Enthalpie	288
Cas du gaz parfait	290
Cas de la phase condensée incompressible et indilatable	290
Changements d'état	291
Chapitre 25. Deuxième principe. Bilans d'entropie	293
Deuxième principe de la thermodynamique	293
Entropie de quelques systèmes	295
Bilan d'entropie	296
Chapitre 26. Machines thermiques	305
Généralités sur les machines thermiques	305
Macines thermiques dithermes	306
Chapitre 27. Champ magnétique et action d'un champ magnétique	319
Sources de champs magnétiques	319
Caractéristiques d'un champ magnétique	320

Moment magnétique	322
Force de Laplace.....	322
Moment de Laplace.....	325
Chapitre 28. Lois de l'induction et circuits fixes.....	329
Lois de l'induction	329
Auto-inductance.....	333
Inductance mutuelle.....	334
Transformateur de tension	338
Chapitre 29. Cuit mobile dans un champ magnétique stationnaire.....	341
Conversion de puissance mécanique en puissance électrique	342
Conversion de puissance électrique en puissance mécanique	351
Chapitre 30. Introduction au monde quantique (MPSI)	357
Dualité onde-particule : le photon	357
Dualité onde-particule : onde de De Broglie.....	359
Introduction au formalisme quantique.....	361
Quantification de l'énergie.....	365
Chapitre 31. Structure et propriétés physiques des solides	367
Les différents types de cristaux.....	367
Modèle du cristal parfait	367
Description d'une maille : exemple du cubique faces centrées.....	368
Sites interstitiels : exemple du cubique faces centrées.....	370
Pour aller plus loin : la maille hexagonale	374
Chapitre 32. Réactions acide-base	377
Transformation acido-basique.....	377
Force des acides et des bases	378
pH d'une solution aqueuse	379
Prévision et étude d'une réactions acido-basique	381
Chapitre 33. Réactions de dissolution.....	395
Précipitation et dissolution.....	395
Facteurs influençant la solubilité	399
Chapitre 34. Réactions d'oxydo-réduction.....	409
Réactions d'oxydoréduction	409
Notion de potentiel	410
Pile	414
Aspects thermodynamiques.....	417
Chapitre 35. Diagrammes potentiel-pH	423
Diagrammes.....	423
Superposition de diagrammes	427
Dismutation et médiamutation	429