

# Sommaire

## Généralités

1	Vérifier l'homogénéité d'une équation physique	10
2	Résoudre une équation différentielle linéaire du 1 <sup>er</sup> ordre	14
3	Résoudre une équation différentielle linéaire du 2 <sup>nd</sup> ordre	17
4	Résoudre une équation différentielle par séparation des variables	22
5	Étudier un portrait de phase	25

## Oscillateur harmonique, ondes

6	Caractériser un signal sinusoïdal	32
7	Établir et résoudre l'équation différentielle du système masse-ressort	36
8	Utiliser la conservation de l'énergie mécanique	42
9	Prévoir l'évolution d'une onde plane progressive	48
10	Exprimer une onde plane progressive harmonique	52
11	Utiliser les conditions d'interférences	56
12	Déterminer l'amplitude de l'onde résultante d'interférences	60
13	Décrire une onde stationnaire	65
14	Déterminer les fréquences propres grâce aux conditions aux limites	69
15	Étudier la diffraction	74

## Optique géométrique

16	Utiliser les notions de spectres, fréquences, longueurs d'onde et couleurs	78
17	Utiliser les relations de Snell-Descartes	81
18	Établir les conditions de réflexion totale et de réfraction limite	85
19	Déterminer l'image d'un objet au travers d'un miroir plan	89
20	Construire des rayons incidents et émergents sur une lentille mince	93
21	Construire l'image d'un objet à travers une lentille	97
22	Exploiter les relations de conjugaison	100
23	Modéliser des dispositifs optiques à deux lentilles	103

## Physique quantique

24	Évaluer la longueur d'onde d'objets physiques	108
25	Interpréter le phénomène d'interférence d'ondes lumineuses ou de matière	110
26	Comprendre la quantification de l'énergie	112

## Électricité

27	Écrire la relation intensité-tension pour un dipôle	116
28	Utiliser la loi des mailles, et la loi des nœuds	120
29	Reconnaître des dipôles en série ou en parallèle	125
30	Associer des résistances en série ou en parallèle	127
31	Reconnaître et utiliser un pont diviseur de tension ou de courant	132
32	Déterminer la valeur d'un signal en régime permanent constant	137
33	Déterminer les conditions initiales pour un signal électrique	141
34	Déterminer l'équation différentielle vérifiée par un signal électrique	146
35	Effectuer un bilan de puissance ou d'énergie dans un circuit	152
36	Utiliser la représentation complexe et les impédances	157
37	Déterminer s'il y a un phénomène de résonance	162
38	Déterminer le déphasage d'un signal électrique par rapport à un autre	167
39	Déterminer rapidement la nature d'un filtre	174
40	Déterminer les asymptotes du diagramme de Bode d'un filtre	178
41	Déterminer la ou les pulsations de coupure d'un filtre	186
42	Déterminer le signal récupéré en sortie d'un filtre	191
43	Établir un gabarit et l'utiliser pour dimensionner un filtre	197

## Mécanique

44	Exprimer un vecteur dans une base	202
45	Établir les expressions des vecteurs position, vitesse et accélération	207
46	Choisir le système de coordonnées adapté	214
47	Étudier un mouvement de vecteur accélération constant	217
48	Étudier le mouvement circulaire	220
49	Établir un bilan des forces	224
50	Établir l'équation du mouvement à l'aide du PFD	229
51	Établir l'expression de l'énergie potentielle associée à une force conservative	234
52	Utiliser les lois énergétiques pour étudier le mouvement d'un point matériel	239
53	Utiliser les représentations graphiques pour étudier le mouvement conservatif	244

54	Établir l'équation du mouvement au voisinage d'un équilibre stable	249
55	Étudier le mouvement d'une particule chargée dans une champ électrique	254
56	Établir le rayon du mouvement circulaire d'une particule chargée dans un champ magnétique	258
57	Décrire le mouvement d'un solide	262
58	Calculer le moment d'une force par rapport à un axe	265
59	Établir l'équation du mouvement d'un solide en rotation	269
60	Établir et utiliser la conservation du moment cinétique (dans un mouvement à force centrale)	274
61	Construire l'énergie potentielle effective	279
62	Tracer et utiliser le graphe de l'énergie potentielle effective	283
63	Établir la période d'un satellite en mouvement circulaire	288
64	Établir et utiliser l'énergie d'un satellite sur un mouvement circulaire	292
65	Déterminer le mouvement d'un satellite géostationnaire	295
66	Établir les vitesses cosmiques	298

## **Thermodynamique**

67	Exploiter un modèle microscopique simple de gaz parfait monoatomique	304
68	Établir la condition d'équilibre thermique	309
69	Établir la condition d'équilibre mécanique	312
70	Comprendre un modèle de transformation thermodynamique	315
71	Exploiter le modèle du gaz parfait	318
72	Exploiter le modèle de la phase condensée	322
73	Calculer directement le travail des forces de pression au cours d'une transformation	325
74	Exploiter un diagramme (P,V)	329
75	Réaliser un bilan d'énergie interne	333
76	Réaliser un bilan d'enthalpie au cours d'une transformation monobare	337
77	Réaliser un bilan d'entropie	341
78	Exploiter la loi de Laplace	345
79	Tracer l'allure des isothermes dans un diagramme (p,V) d'un corps pur	348
80	Exploiter le diagramme de phases (p,T) d'un corps pur	352
81	Prendre en compte une transition de phase dans un bilan d'enthalpie ou d'entropie	356
82	Comprendre les échanges d'énergie dans une machine thermique	361
83	Établir et utiliser le théorème de Carnot	365
84	Déterminer le rendement d'un moteur ditherme	370
85	Déterminer l'efficacité d'une machine réceptrice ditherme	374

## Induction

86	Étudier la structure d'un champ magnétique	380
87	Calculer la force de Laplace s'exerçant sur un conducteur	384
88	Déterminer l'action d'un champ magnétique sur un moment magnétique	387
89	Appliquer la loi de Faraday	391
90	Utiliser la loi de Lenz	395
91	Utiliser l'auto-induction	398
92	Étudier deux circuits couplés par inductance mutuelle	402
93	Établir les équations couplées électriques et mécaniques	408
94	Réaliser un bilan de puissance	411

## Chimie

95	Décrire la composition d'un système chimique	420
96	Déterminer l'état final d'un système chimique	424
97	Établir une loi de vitesse de réaction	430
98	Déterminer l'énergie d'activation d'une réaction chimique	436
99	Établir la configuration électronique d'un atome ou d'un ion	439
100	Lire et exploiter la classification périodique	444
101	Établir une formule de Lewis	450
102	Déterminer le caractère polaire d'une molécule	455
103	Interpréter les propriétés physiques et chimiques grâce aux interactions intermoléculaires	460
104	Décrire un solide cristallin	464
105	Exploiter une structure cristalline	469
106	Expliquer les propriétés macroscopiques d'un cristal par un modèle microscopique	477
107	Écrire une réaction d'oxydoréduction	483
108	Établir et exploiter un diagramme de prédominance en oxydoréduction	491
109	Exploiter la formule de Nernst	498
110	Écrire une réaction acidobasique	505
111	Établir et exploiter un diagramme de prédominance acide/base	509
112	Établir le diagramme d'existence d'un précipité	515
113	Déterminer la constante d'équilibre d'une réaction acido-basique ou de dissolution	519
114	Comprendre l'influence d'une grandeur sur la solubilité	523
115	Comprendre le principe de construction d'un diagramme E-pH	529
116	Lire et exploiter un diagramme E-pH	537