

Sommaire

Généralités

1	Vérifier l'homogénéité d'une équation physique	11
2	Résoudre une équation différentielle linéaire du 1 ^{er} ordre	15
3	Résoudre une équation différentielle linéaire du 2 nd ordre	18
4	Résoudre une équation différentielle par séparation des variables	23
5	Étudier un portrait de phase	26

Oscillateur harmonique, ondes

6	Caractériser un signal sinusoïdal	34
7	Établir et résoudre l'équation différentielle du système masse-ressort	38
8	Utiliser la conservation de l'énergie mécanique	44
9	Prévoir l'évolution d'une onde plane progressive	50
10	Exprimer une onde plane progressive harmonique	54
11	Utiliser les conditions d'interférences	58
12	Déterminer l'amplitude de l'onde résultante d'interférences	62
13	Décrire une onde stationnaire	67
14	Déterminer les fréquences propres grâce aux conditions aux limites	71
15	Étudier la diffraction	76

Optique géométrique

16	Utiliser les notions de spectres, fréquences, longueurs d'onde et couleurs	80
17	Utiliser les relations de Snell-Descartes	83
18	Établir les conditions de réflexion totale et de réfraction limite	87
19	Déterminer l'image d'un objet au travers d'un miroir plan	91
20	Construire des rayons incidents et émergents sur une lentille mince	95
21	Construire l'image d'un objet à travers une lentille	99
22	Exploiter les relations de conjugaison	102
23	Modéliser des dispositifs optiques à deux lentilles	105

Physique quantique

24	Évaluer la longueur d'onde d'objets physiques	110
25	Interpréter le phénomène d'interférence d'ondes lumineuses ou de matière	112
26	Comprendre la quantification de l'énergie	114

Électricité

27	Écrire la relation intensité-tension pour un dipôle	118
28	Utiliser la loi des mailles et la loi des noeuds	122
29	Reconnaître des dipôles en série ou en parallèle	127
30	Associer des résistances en série ou en parallèle	129
31	Reconnaître et utiliser un pont diviseur de tension ou de courant	134
32	Déterminer la valeur d'un signal en régime permanent constant	139
33	Déterminer les conditions initiales pour un signal électrique	143
34	Déterminer l'équation différentielle vérifiée par un signal dans un circuit	148
35	Effectuer un bilan de puissance ou d'énergie dans un circuit	154
36	Utiliser la représentation complexe et les impédances	159
37	Utiliser la représentation de Fresnel en régime sinusoïdal forcé	164
38	Déterminer s'il y a un phénomène de résonance	172
39	Déterminer le déphasage d'un signal électrique par rapport à un autre	177
40	Déterminer rapidement la nature d'un filtre	184
41	Déterminer les asymptotes du diagramme de Bode d'un filtre	188
42	Déterminer la ou les pulsations de coupure d'un filtre	196
43	Déterminer le signal récupéré en sortie d'un filtre	201

Mécanique

44	Exprimer un vecteur dans une base	208
45	Établir les expressions des vecteurs position, vitesse et accélération	213
46	Choisir le système de coordonnées adapté	220
47	Étudier le mouvement de vecteur accélération constante	223
48	Étudier le mouvement circulaire	226
49	Établir un bilan des forces	230
50	Établir l'équation du mouvement à l'aide du PFD	235
51	Établir l'expression de l'énergie potentielle associée à une force conservative	240
52	Utiliser les lois énergétiques pour étudier le mouvement d'un point matériel	245
53	Utiliser les représentations graphiques pour étudier un mouvement conservatif	250
54	Établir l'équation du mouvement au voisinage d'un équilibre stable	255

55	Étudier le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique	260
56	Établir le rayon du mouvement circulaire d'une particule chargée dans un champ magnétique	264
57	Décrire le mouvement d'un solide	268
58	Calculer le moment d'une force par rapport à un axe	271
59	Établir l'équation du mouvement d'un solide en rotation	275
60	Établir et utiliser la conservation du moment cinétique (dans un mouvement à force centrale)	280
61	Construire l'énergie potentielle effective	285
62	Tracer et utiliser le graphe de l'énergie potentielle effective	289
63	Établir la période d'un satellite en mouvement circulaire	294
64	Établir et utiliser l'énergie d'un satellite sur un mouvement circulaire ou elliptique	298
65	Déterminer le mouvement d'un satellite géostationnaire	302
66	Établir les vitesses cosmiques	305

Thermodynamique

67	Établir la condition d'équilibre thermique	310
68	Établir la condition d'équilibre mécanique	313
69	Comprendre un modèle de transformation thermodynamique	316
70	Exploiter le modèle du gaz parfait	319
71	Exploiter le modèle de la phase condensée	323
72	Calculer directement le travail des forces de pression au cours d'une transformation	326
73	Exploiter un diagramme (p,V)	330
74	Réaliser un bilan d'énergie interne	334
75	Réaliser un bilan d'enthalpie au cours d'une transformation monobare	338
76	Réaliser un bilan d'entropie	342
77	Exploiter la loi de Laplace	346
78	Tracer l'allure des isothermes dans un diagramme (p,V) d'un corps pur	349
79	Exploiter le diagramme de phases (p,T) d'un corps pur	353
80	Prendre en compte une transition de phase dans un bilan d'enthalpie ou d'entropie	357
81	Comprendre les échanges d'énergie dans une machine thermique	362
82	Établir et utiliser le théorème de Carnot	366
83	Réaliser un bilan d'enthalpie pour un fluide en écoulement stationnaire	371
84	Exploiter le diagramme (P,h) d'un fluide	375
85	Déterminer le rendement d'un moteur ditherme	380
86	Déterminer l'efficacité d'une machine réceptrice ditherme	384

Induction

87	Étudier la structure d'un champ magnétique	390
88	Calculer la force de Laplace s'exerçant sur un conducteur	394
89	Déterminer l'action d'un champ magnétique sur un moment magnétique	397
90	Appliquer la loi de Faraday	401
91	Utiliser la loi de Lenz	405
92	Utiliser l'auto-induction	408
93	Étudier deux circuits couplés par inductance mutuelle	412
94	Établir les équations couplées électriques et mécaniques	417
95	Réaliser un bilan de puissance	420

Chimie

96	Décrire la composition d'un système chimique	426
97	Déterminer l'état final d'un système chimique	430
98	Établir une loi de vitesse de réaction	436
99	Déterminer l'énergie d'activation d'une réaction chimique	442
100	Établir la configuration électronique d'un atome ou d'un ion	445
101	Lire et exploiter la classification périodique	450
102	Établir une formule de Lewis	456
103	Déterminer le caractère polaire d'une molécule	461
104	Interpréter les propriétés physiques et chimiques grâce aux interactions intermoléculaires	466
105	Décrire un solide cristallin	470
106	Exploiter une structure cristalline	475
107	Expliquer les propriétés macroscopiques d'un cristal par un modèle microscopique	483
108	Écrire une réaction d'oxydoréduction	489
109	Établir et exploiter un diagramme de prédominance en oxydoréduction	497
110	Exploiter la formule de Nernst	504
111	Écrire une réaction acidobasique	511
112	Établir et exploiter un diagramme de prédominance acide/base	515
113	Établir le diagramme d'existence d'un précipité	521
114	Déterminer la constante d'équilibre d'une réaction acidobasique ou de dissolution	525
115	Comprendre l'influence d'une grandeur sur la solubilité	529
116	Comprendre le principe de construction d'un diagramme E-pH	535
117	Lire et exploiter un diagramme E-pH	543