

Sommaire

Optique

1	Déterminer un chemin optique	9
2	Calculer un retard de phase ou un déphasage	15
3	Représenter la lumière par un modèle scalaire	20
4	Superposer deux ondes lumineuses cohérentes ou incohérentes	27
5	Déterminer l'ordre d'interférence pour le dispositif des trous de Young	34
6	Éclairer les trous de Young en lumière polychromatique	44
7	Déterminer un contraste	51
8	Déterminer une surface de localisation	58
9	Déterminer l'ordre d'interférence pour l'interféromètre de Michelson	63
10	Déterminer le rayon des anneaux pour l'interféromètre de Michelson	70
11	Déterminer les franges d'égale épaisseur pour l'interféromètre de Michelson réglé en coin d'air	79
12	Construire l'onde après traversée d'un objet diffractant	86
13	Expliquer le principe du filtrage optique	93

Thermodynamique

14	Exploiter les principes de la thermodynamique sous forme différentielle	103
15	Étudier un système ouvert	107
16	Établir l'équation différentielle de diffusion de particules	115
17	Résoudre l'équation différentielle de diffusion	121
18	Évaluer le coefficient de diffusion de manière probabilistique	128
19	Établir l'équation de la chaleur à partir d'un bilan d'énergie interne	133
20	Résoudre l'équation de la chaleur grâce aux conditions aux limites	141
21	Utiliser les résistances thermiques en régime stationnaire	146
22	Étudier le rayonnement du corps noir	152

Mécanique

23	Déterminer le caractère galiléen d'un référentiel	159
24	Utiliser les lois de composition des mouvements	167
25	Appliquer les théorèmes de la mécanique classique dans un référentiel non galiléen	174
26	Décrire le fonctionnement d'un véhicule à roues	184

Mécanique des fluides

27	Décrire un fluide en mouvement	191
28	Décrire les actions volumiques et de surface	197
29	Utiliser le nombre de Reynolds	204
30	Utiliser les équations de Navier-Stokes	209
31	Exploiter les équations d'Euler	216
32	Utiliser la relation de Bernouilli	220
33	Réaliser un bilan de masse	227
34	Utiliser les bilans de quantité de mouvement ou d'énergie cinétique	232

Électromagnétisme

35	Modéliser une distribution de charges	241
36	Modéliser une distribution de courant	244
37	Réaliser un bilan de charges	247
38	Utiliser le modèle de Drude	251
39	Expliquer l'effet Hall	257
40	Utiliser les propriétés géométriques du champ électrique	262
41	Utiliser le potentiel électrique	269
42	Utiliser le théorème de Gauss pour calculer un champ électrique	274
43	Déterminer la capacité d'un condensateur	281
44	Calculer l'énergie potentielle électrique	287
45	Déterminer le champ et le potentiel électrique créés par un dipôle électrique	293
46	Prévoir le mouvement d'un dipôle électrique plongé dans un champ extérieur	298
47	Interpréter les liaisons intermoléculaires	303
48	Calculer l'énergie de constitution d'un atome	307
49	Mettre en évidence les analogies entre l'électrostatique et la gravitation	311
50	Utiliser les propriétés géométriques du champ magnétique	314

51	Utiliser le théorème d'Ampère	318
52	Étudier le comportement d'un moment magnétique	323
53	Utiliser les équations de Maxwell	328
54	Réaliser un bilan d'énergie électromagnétique	334
55	Utiliser l'ARQS magnétique	339

Physique des ondes

56	Établir l'équation d'onde le long d'une corde vibrante	347
57	Établir l'équation d'onde sonore dans un solide	352
58	Reconnaître et résoudre l'équation d'onde de d'Alembert	358
59	Déterminer les modes propres d'une corde fixée à ses extrémités (régime libre)	363
60	Déterminer les résonances sur la corde de Melde (régime forcé)	370
61	Établir l'équation de propagation de la surpression	375
62	Réaliser un bilan d'énergie pour établir l'équation de conservation de l'énergie acoustique	385
63	Déterminer et utiliser une impédance acoustique	389
64	Déterminer l'équation de propagation du champ électromagnétique	395
65	Utiliser la notation complexe pour déterminer la relation de structure	399
66	Déterminer le champ magnétique d'une onde à partir du champ électrique	404
67	Déterminer la relation de dispersion relative à une équation d'onde	408
68	Étudier la polarisation d'une onde électromagnétique	415
69	Réaliser un bilan d'énergie électromagnétique avec le vecteur de Poynting	419
70	Déterminer la vitesse de phase et la vitesse de groupe	426
71	Déterminer l'onde réfléchie sur un conducteur parfait en incidence normale (relations de passage)	432
72	Analyser la structure résultante de l'onde incidente et réfléchie (onde stationnaire)	439

Physique du laser

73	Expliquer les interactions entre la matière et la lumière	447
74	Comprendre le fonctionnement d'un laser	454
75	Étudier les propriétés optiques du laser	466
76	Transformer le faisceau laser à l'aide d'une lentille convergente	476

Physique quantique

77	Écrire l'équation de Schrödinger	485
78	Décrire l'état d'une particule libre	491
79	Déterminer les états stationnaires d'une particule pour un puits de potentiel infini	496
80	Déterminer les états stationnaires d'une particule pour un puits de profondeur finie	501
81	Expliquer l'effet tunnel	509
82	Décrire l'état d'une particule dans un double puits de potentiel	517