

Sommaire

Généralités

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Vérifier l'homogénéité d'une équation physique | 10 |
| 2 | Résoudre une équation différentielle linéaire du 1 ^{er} ordre | 14 |
| 3 | Résoudre une équation différentielle linéaire du 2 nd 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 |