

DIFFUSION ÉTUDES VIVANTES

- FRANCE :** Études Vivantes
19/21, rue de l'Ancienne Comédie
75006 PARIS
- CANADA :** Études Vivantes
6700, chemin Côte de Liesse
SAINT-LAURENT H4T 1E3
- BELGIQUE :** Éditions et Diffusion - Études Vivantes
16, rue de Chambéry
1040 BRUXELLES
- MAROC :** SMER - Études Vivantes
3, rue Ghazza
RABAT

© Éditions Études Vivantes, 1979
ISBN : 2.7310.6103.0
Dépôt légal : 4^e trimestre 1979
Bibliothèque Nationale Paris
Bibliothèque Nationale du Québec
Bibliothèque Nationale du Canada

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.

PHYSIQUE GÉNÉRALE 1

mécanique électricité

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1. Espaces et vecteurs	1
1. Espace du physicien et espace vectoriel des déplacements	1
1.1. L'espace $\mathcal{E}$ du physicien	1
1.2. La relativité du mouvement	2
1.3. L'espace vectoriel E des déplacements	2
1.4. Vecteurs liés et vecteurs glissants	4
1.5. Bases de E et repères de $(0; \mathcal{E})$	4
2. Orientation	5
2.1. Orientation de l'espace E^1 et de la droite affine $\mathcal{E}^1$	5
2.2. Orientation de l'espace E^2 et du plan affine $\mathcal{E}^2$	6
2.3. Orientation de l'espace E et de l'espace affine $\mathcal{E}$	7
3. Produit scalaire et norme	8
3.1. Définitions	8
3.2. Propriétés	11
4. Produit vectoriel	12
4.1. Définition	12
4.2. Propriétés	13
5. Dérivées vectorielles	14
5.1. Définitions	14
5.2. Propriétés	15
Chapitre 2. Cinématique	16
1. Les repères en mécanique	16
1.1. Le référentiel Terre	16
1.2. Le référentiel Terre-étoiles fixes	17
1.3. Le référentiel de Copernic	17

2. Le temps	18
3. Les unités fondamentales de mesure en cinématique	18
4. Unités dérivées et équations aux dimensions	19
5. Les descriptions équivalentes d'un mouvement en cinématique	19
6. La vitesse	22
6.1. Vitesse moyenne	22
6.2. Vitesse (instantanée)	22
6.3. Unité de vitesse	23
7. L'accélération	23
7.1. Accélération moyenne	23
7.2. Accélération (instantanée)	23
7.3. Accélérations normale et tangentielle	24
7.4. Unité d'accélération	25
8. Vitesse et accélération angulaires	25
8.1. Définitions	25
8.2. Cas d'un mouvement circulaire	26
8.3. Unités	27
9. Exemples de mouvements d'une particule	27
9.1. Mouvements uniforme, accéléré, retardé	27
9.2. Mouvements rectiligne, circulaire, hélicoïdal, rectiligne sinusoïdal	27
10. Mouvements relatifs	30
11. Référentiels galiléens	31
12. Groupe de transformation de Galilée	32
13. Changement de repères	34
Chapitre 3. Dynamique d'une particule	35
1. Repères d'inertie. Masse et quantité de mouvement	35
1.1. Référentiels d'inertie et repères galiléens	35
1.2. Masse d'inertie	35
1.3. Quantité de mouvement	36
2. Loi d'inertie ou première loi de Newton	36
3. Conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé	37
4. Seconde loi de Newton : définition de la notion de force	38
5. Troisième loi de Newton : action et réaction	40

6. Forces et mouvements	40
6.1. Mouvement curviligne d'une particule de masse m variable	40
6.2. Mouvements d'une particule de masse m constante	40
7. Moment d'une force liée à une particule	41
8. Moment cinétique d'une particule	42
9. Forces centrales et conservation du moment cinétique	43
Chapitre 4. Interactions et forces	45
Les interactions fondamentales	
1. L'interaction de gravitation	45
2. L'interaction électrique	47
3. L'interaction magnétique	52
4. Notion de champs	55
Les interactions dérivées	
5. Forces de frottement	58
5.1. Solide sur solide	58
5.2. Solide sur fluide	61
6. Déformations élastiques : loi de Hooke	63
Les forces d'inertie	
7. Forces d'inertie	65
Chapitre 5. Applications de la dynamique	68
1. Mouvement d'une charge électrique dans un champ électrique uniforme. Oscilloscope	68
2. L'expérience de Millikan	70
3. Mouvement d'une charge dans un champ magnétique uniforme	72
4. Oscillations d'un pendule simple	73
4.1. Pendule simple sans friction	73
4.2. Pendule simple avec friction	74
5. Conditions d'un équilibre statique	76

6. Le centre de masse d'un système de particules	78
6.1. Définition et propriétés	78
6.2. Quelques exemples empruntés à la biomécanique	80
7. Un exemple d'étude de la dynamique d'un système : la ballistocardiographie	83
Chapitre 6. Travail et énergie	85
1. Le travail des forces	85
1.1. Définitions du travail élémentaire pour une particule	85
1.2. Propriétés	86
1.3. Travail élémentaire pour un système de particules. Cas du couple	87
1.4. Unités	89
1.5. Travail le long d'une trajectoire	89
2. Exemples de calculs de travaux	90
2.1. Force de pesanteur	90
2.2. Force de gravitation	91
2.3. Force élastique	92
3. Notion de puissance	92
4. L'énergie cinétique	92
5. Détermination de la trajectoire d'une particule par des considérations énergétiques	94
5.1. Particule dans un champ de pesanteur uniforme	94
5.2. Particule soumise à une force de rappel élastique	95
6. Exemples de conservation de l'énergie mécanique	95
6.1. Cas d'une force de pesanteur	95
6.2. Cas d'une force de rappel élastique	96
6.3. Cas d'une force de gravitation	97
7. L'énergie potentielle	97
7.1. Force dérivant d'un potentiel	97
7.2. Énergie potentielle	99
7.3. Condition nécessaire et suffisante pour qu'une force dérive d'un potentiel	100
7.4. Cas d'un mouvement plan repéré par ses coordonnées polaires (ρ, θ)	102
7.5. Le calcul de l'énergie potentielle	103
8. Énergie totale	103
9. Représentations de l'énergie potentielle	104

10. Potentiels de gravitation et électrique	107
10.1. Potentiel de gravitation	107
10.2. Potentiel électrique	110
10.3. Relations énergétiques dans un champ électrique	112
11. Dipôle électrique	113
Chapitre 7. Dynamique des fluides et électrocinétique	116
1. Introduction	116
1.1. État fluide	116
1.2. Mouvements microscopiques et macroscopiques	116
1.3. Fluides ioniques et électroniques	117
Statique des fluides	
2. Statique des fluides	117
2.1. Notion de pression	117
2.2. Théorème fondamental de l'hydrostatique	119
2.3. Poussée d'Archimède	121
Dynamique des fluides	
3. Dynamique des fluides parfaits	122
3.1. Définitions : lignes et tubes de courant; débit et conservation de la matière	122
3.2. Théorème de Bernoulli	123
3.3. Applications du théorème de Bernoulli	124
4. Dynamique des fluides réels	127
4.1. Introduction	127
4.2. Définition de la viscosité; ordres de grandeur; forces entre couches adjacentes	128
4.3. Exemples d'écoulement. Loi de Poiseuille	129
4.4. Régimes laminaire et turbulent. Nombre de Reynolds	131
Électrocinétique	
5. Électrocinétique	132
5.1. Principes généraux	132
5.2. Le courant : son sens et sa conservation	133
5.3. Loi d'Ohm, loi de Joule	135
5.4. Récepteurs et générateurs	136
Chapitre 8. Représentation de Fresnel et courant alternatif	140
1. Représentation de Fresnel	140
1.1. Composition de deux vibrations harmoniques	141
1.2. Dérivation et intégration	142

PHYSIQUE GÉNÉRALE 1

2. Effets d'induction	143
2.1. Flux d'induction magnétique	143
2.2. Loi de Lenz	144
2.3. Self-induction	145
2.4. Induction mutuelle	147
3. Effets de capacité. Condensateurs	149
4. Courant sinusoïdal	150
4.1. Résistance	150
4.2. Self	151
4.3. Capacité	151
4.4. Impédance	151
5. Puissance consommée par le circuit	156
5.1. Courant et tension efficaces	156
5.2. Importance du $\cos \varphi$	157
5.3. Circuit purement selfique ou purement capacitif	158

PHYSIQUE GÉNÉRALE 2

thermodynamique optique

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1. Chocs et théorie cinétique des gaz
Chapitre 2. Thermométrie et échelles de température. Le gaz parfait
Chapitre 3. Systèmes thermomécaniques et premier principe de la thermodynamique
Chapitre 4. Les applications du premier principe
Chapitre 5. Second principe de la thermodynamique et entropie
Chapitre 6. Changements d'état d'un corps pur
Chapitre 7. Phénomènes de transport
Chapitre 8. Propagation des ondes et phénomènes vibratoires
Chapitre 9. Les ondes électromagnétiques et la lumière polarisée
Chapitre 10. Éléments d'optique géométrique. Systèmes optiques
Chapitre 11. Introduction aux phénomènes de diffraction
Annexe mathématique