

Annequin et Boutigny

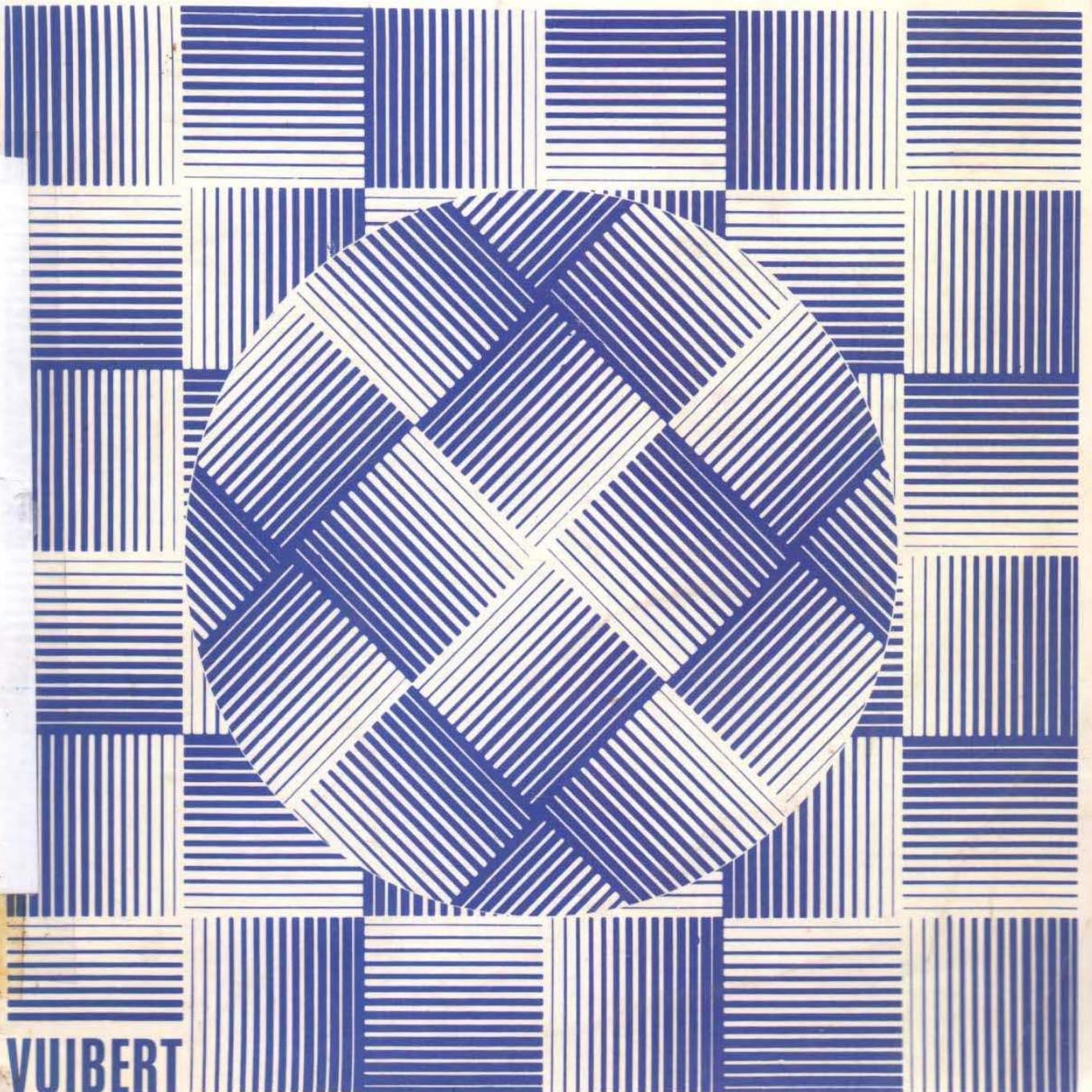
Cours de Physique

Préparation aux grandes
Ecoles scientifiques

Premier cycle universitaire

MÉCANIQUE 1

mathématiques supérieures



VUIBERT

Table des matières

CHAPITRE 1 : CINÉMATIQUE.

1.1.	— Objet de la cinématique	11
1.2.	— Le temps	11
1.3.	— L'espace	12
1.4.	— La trajectoire	14
1.5.	— Le vecteur vitesse	14
1.6.	— Le vecteur accélération	16
1.7.	— Composantes des vecteurs vitesse et accélération	16
1.8.	— Exemples de mouvements	19
	<i>Exercices</i>	21

CHAPITRE 2 : LES RÉFÉRENTIELS.

2.1.	— Hypothèses fondamentales de la cinématique classique (ou de Galilée)	27
2.2.	— Le référentiel \mathcal{R}_1 est en translation par rapport au référentiel \mathcal{R}	28
	<i>Exercice</i>	31
2.3.	— Le référentiel \mathcal{R}_1 est en rotation par rapport au référentiel \mathcal{R}	32
	<i>Exercices</i>	36

CHAPITRE 3 : RELATION FONDAMENTALE DE LA DYNAMIQUE.

3.1.	— La masse et le vecteur quantité de mouvement	41
3.2.	— Référentiels galiléens	42
3.3.	— Propriétés des référentiels galiléens	42
3.4.	— Le groupe de Galilée	43
3.5.	— Particule liée dans un référentiel galiléen. Relation fondamentale de la dynamique	44
3.6.	— Changement de référentiel	45
	<i>Exercice</i>	46
3.7.	— Équilibre d'une particule dans un référentiel	47
3.8.	— Particule mobile au voisinage de la Terre	48
	<i>Exercice</i>	49
3.9.	— Particule suspendue à un ressort	51
3.10.	— Particule sur une courbe ou sur une surface	53
	<i>Exercices</i>	55

CHAPITRE 4 : TRAVAIL. ÉNERGIE.

4.1. — Travail. Puissance. Théorème de l'énergie cinétique	61
<i>Exercices</i>	63
4.2. — Énergie d'une particule en mouvement rectiligne. Sa conservation...	65
4.3. — La particule est dans le champ de pesanteur uniforme.....	67
4.4. — La particule est un oscillateur harmonique à une dimension.....	67
4.5. — Recherche d'une position d'équilibre	68
4.6. — Stabilité de l'équilibre	70
<i>Exercices</i>	73

ÉNERGIE D'UNE PARTICULE A TROIS DEGRÉS DE LIBERTÉ.

4.7. — Énergies cinétique, potentielle, totale d'une particule. Conservation de l'énergie	75
4.8. — Premier exemple : mouvement à trois dimensions d'une particule dans le champ de pesanteur uniforme	77
4.9. — Deuxième exemple : mouvement d'une particule dans un champ newtonien	78
4.10. — Troisième exemple : oscillateur harmonique spatial	79

CHAPITRE 5 : LE MOMENT CINÉTIQUE.

5.1. — Définition. Théorème du moment cinétique	81
5.2. — Expressions analytiques du moment cinétique	82
5.3. — Les mouvements à force centrale	83
5.4. — L'oscillateur harmonique	85
<i>Exercice</i>	86
5.5. — Mouvement circulaire dans un champ newtonien	88
<i>Exercice</i>	90

CHAPITRE 6 : INTERACTION DE GRAVITATION.

6.1. — Introduction	93
6.2. — Attraction universelle. Champ de gravitation	93
6.3. — Le champ de gravitation de la Terre en un point extérieur	94
<i>Exercices</i>	96

6.4. — Le mouvement de la Terre dans le système solaire	97
---	----

SATELLITES CIRCULAIRES.

6.5. — Satellite circulaire quelconque	98
<i>Exercice</i>	100
6.6. — Satellite stationnaire	101
6.7. — Énergie d'un satellite	102

LE POIDS D'UN CORPS.

6.8. — Définition dynamique du poids	104
--	-----

CHAPITRE 7 : CHOCS DE PARTICULES.

7.1. — Définition du choc de deux particules	107
--	-----

PROPRIÉTÉS DES CHOCS DE PARTICULES.

7.2. — Conservation de la quantité de mouvement	108
7.3. — Conservation de l'énergie	109

TD. – Recherche des vitesses après le choc	109
TD. – Choc direct de deux particules	110
<i>Exercices</i>	111
TD. – Déviation d'une particule	114
PERCUSSION.	
TD. – Choc instantané de deux sphères	115
TD. – Choc élastique sans frottement de deux sphères	117
TD. – Réflexion d'une particule sur une paroi plane	118
<i>Exercices</i>	119
APPENDICE : Mesures et incertitudes	121
INDEX	127
