

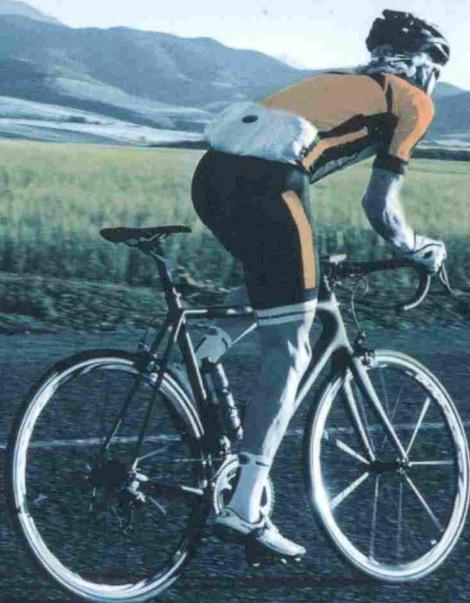
# Physique

## MÉCANIQUE

# 1

René Lafrance

Avec la collaboration de  
Jean Parent



CHENELIÈRE  
ÉDUCATION

i+

# Physique

## MÉCANIQUE



1

**René Lafrance**

Avec la collaboration de  
**Jean Parent**

Révision scientifique des épreuves  
Maxime Verreault, Cégep de Sainte-Foy

Rédaction des capsules « Un peu d'histoire »  
Jean-Louis Trudel, CIRST et Université d'Ottawa

Rédaction des défis animés en ligne  
Jean Parent, Collège de Bois-de-Boulogne

Rédaction des problèmes synthèse en ligne  
Alexandre April, Cégep Garneau  
Olivier Tardif-Paradis, Cégep Garneau

Rédaction des solutionnaires en ligne  
Michel Bisson-Viens, Cégep de Sainte-Foy  
René Lafrance, Collège de Bois-de-Boulogne  
Maxime Verreault, Cégep de Sainte-Foy  
François Vervaet, Collège Lionel-Groulx

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس  
Université M'hamed Bouguerra - BOUMERDES  
المكتبة الجامعية  
رقم: 531/ALAF

*leaf*

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس  
Université M'hamed Bougara - Boumerdes  
المكتبة الجامعية  
رقم الجود: 0124809

**Achetez  
en ligne ou  
en librairie**  
En tout temps,  
simple et rapide!  
[www.cheneliere.ca](http://www.cheneliere.ca)

**CHENELIÈRE  
ÉDUCATION**

# Table des matières

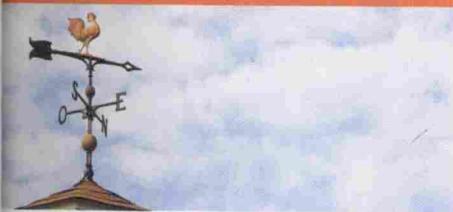
## Partie I • La description du mouvement

### Chapitre 01



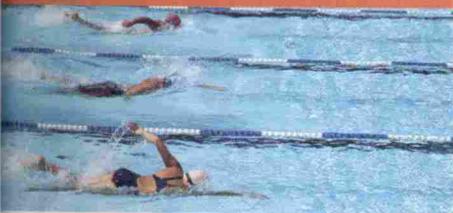
<b>Une introduction au mouvement</b> .....	2
1.1 L'enregistrement de la position .....	4
1.2 Les propriétés des vecteurs .....	6
1.3 Le déplacement .....	10
1.4 La vitesse moyenne .....	11
1.5 L'accélération moyenne .....	13
1.6 Le diagramme complet du mouvement .....	14
1.7 Le système international d'unités .....	17
1.8 La stratégie de résolution de problèmes .....	21
Résumé .....	24
Questions, exercices et problèmes .....	25

### Chapitre 02



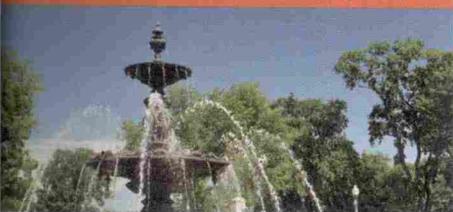
<b>Les vecteurs</b> .....	28
2.1 Les vecteurs à deux dimensions .....	30
2.2 Les vecteurs à trois dimensions .....	35
2.3 L'algèbre vectorielle .....	38
2.4 Le produit scalaire .....	43
2.5 Le produit vectoriel .....	46
Résumé .....	49
Questions, exercices et problèmes .....	50

### Chapitre 03



<b>Le mouvement rectiligne</b> .....	54
3.1 Les vecteurs en une dimension .....	57
3.2 La position et le déplacement .....	59
3.3 La vitesse moyenne .....	60
3.4 La vitesse instantanée .....	61
3.5 Le mouvement uniforme .....	65
3.6 L'accélération .....	67
3.7 Le mouvement uniformément accéléré .....	68
3.8 La chute libre .....	75
3.9 Le mouvement le long d'un plan incliné .....	79
Résumé .....	81
Questions, exercices et problèmes .....	82

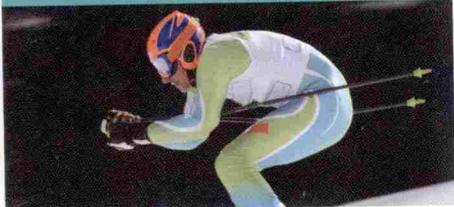
### Chapitre 04



<b>Le mouvement à deux dimensions</b> .....	88
4.1 La cinématique à deux et à trois dimensions .....	90
4.2 Le mouvement uniformément accéléré .....	97
4.3 Le mouvement du projectile .....	99
4.4 Le mouvement circulaire uniforme .....	106
4.5 Le mouvement circulaire non uniforme .....	111
4.6 Le mouvement relatif .....	116
Résumé .....	120
Questions, exercices et problèmes .....	121

## Partie 2 • Les forces

### Chapitre 05



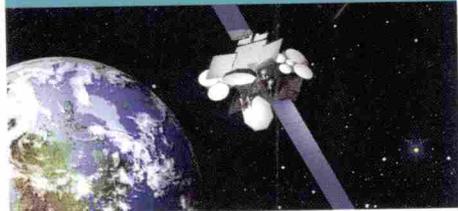
<b>Les forces et la deuxième loi de Newton</b> .....	128
5.1 La force .....	130
5.2 Un répertoire de forces .....	132
5.3 Le diagramme des forces .....	139
5.4 La première loi de Newton .....	142
5.5 La masse .....	147
5.6 La deuxième loi de Newton .....	148
5.7 La force gravitationnelle et le poids .....	152
5.8 La force de frottement .....	157
5.9 La traînée .....	163
Résumé .....	167
Questions, exercices et problèmes .....	168

### Chapitre 06



<b>Les interactions et la troisième loi de Newton</b> .....	174
6.1 Les interactions .....	177
6.2 L'identification des paires .....	179
6.3 La troisième loi de Newton .....	181
6.4 Les cordes et les poulies .....	190
Résumé .....	198
Questions, exercices et problèmes .....	199

### Chapitre 07



<b>La dynamique du mouvement circulaire</b> .....	206
7.1 La dynamique du mouvement circulaire uniforme .....	208
7.2 La loi de la gravitation universelle .....	215
7.3 Le mouvement orbital .....	217
7.4 La dynamique du mouvement circulaire non uniforme .....	221
7.5 Les référentiels non inertiels .....	223
Résumé .....	227
Questions, exercices et problèmes .....	228

## Partie 3 • L'énergie et la quantité de mouvement

### Chapitre 08



<b>L'énergie cinétique et le travail</b> .....	232
8.1 Un exemple de conservation .....	234
8.2 L'énergie cinétique .....	235
8.3 Le travail d'une force constante .....	236
8.4 Le théorème de l'énergie cinétique .....	239
8.5 Le travail d'une force variable .....	244
8.6 Le travail effectué par un ressort .....	246
8.7 La puissance .....	250
Résumé .....	253
Questions, exercices et problèmes .....	254

## Chapitre 09



<b>L'énergie potentielle et les transformations d'énergie</b> .....	260
9.1 L'énergie potentielle gravitationnelle .....	263
9.2 Les forces conservatives et les forces non conservatives .....	266
9.3 La détermination de l'énergie potentielle .....	268
9.4 L'énergie mécanique .....	271
9.5 Les diagrammes d'énergie .....	275
9.6 La variation de l'énergie mécanique .....	279
9.7 L'énergie thermique .....	283
Résumé .....	288
Questions, exercices et problèmes .....	289

## Chapitre 10



<b>La quantité de mouvement et les collisions</b> .....	296
10.1 L'impulsion et la quantité de mouvement .....	298
10.2 Le centre de masse .....	303
10.3 Le mouvement du centre de masse .....	308
10.4 La conservation de la quantité de mouvement .....	311
10.5 Les collisions .....	314
10.6 Les collisions parfaitement inélastiques .....	317
10.7 Les collisions élastiques frontales .....	319
10.8 Les collisions élastiques dans le plan .....	323
Résumé .....	327
Questions, exercices et problèmes .....	328

## Partie 4 • La rotation et la gravitation

## Chapitre 11



<b>La cinématique et l'énergie cinétique de rotation</b> .....	338
11.1 Les variables angulaires .....	340
11.2 La rotation à accélération angulaire constante .....	346
11.3 Les relations entre variables linéaires et variables angulaires .....	349
11.4 L'énergie cinétique de rotation et le moment d'inertie .....	353
11.5 La conservation de l'énergie .....	360
11.6 Le roulement .....	361
11.7 La transmission de la rotation .....	366
Résumé .....	368
Questions, exercices et problèmes .....	369

## Chapitre 12



<b>La dynamique de rotation</b> .....	376
12.1 Le moment de force .....	378
12.2 La deuxième loi de Newton en rotation .....	385
12.3 La dynamique du roulement .....	390
12.4 Le travail et la puissance en rotation .....	393
12.5 Le moment cinétique .....	396
12.6 Le principe de conservation du moment cinétique .....	400
12.7 L'équilibre statique des corps rigides .....	405
12.8 La précession du gyroscope .....	410
12.9 Une récapitulation de la rotation .....	412
Résumé .....	414
Questions, exercices et problèmes .....	415

# Physique

## MÉCANIQUE

# 1

Conçu ici  
pour les étudiants  
d'aujourd'hui

Les trois tomes de cette **collection originale**, testée et éprouvée en classe, mettent en œuvre une approche intégrée de l'enseignement de la physique au collégial et sont adaptés à la réalité de l'étudiant d'aujourd'hui.

**Actuelle, attrayante et efficace**, la facture visuelle des ouvrages facilite la compréhension de la matière.

Les concepts abordés dans les chapitres vont du concret vers l'abstrait et les explications s'appuient sur des exemples réalistes. L'étudiant est guidé dans son apprentissage au moyen de notions théoriques rigoureusement présentées et d'une **stratégie de résolution de problèmes** appliquée dans les nombreux exemples résolus. Ces qualités pédagogiques permettront à l'étudiant de réussir ses cours de physique au collégial et de se distinguer à l'université.

De plus, la collection est accompagnée de ressources exceptionnelles et inédites :

- les **solutionnaires détaillés** des questions, exercices et problèmes ;
- des **problèmes synthèse** conceptuels qui facilitent l'intégration de la matière vue dans différents chapitres ;
- des **défis animés** qui relient la matière du manuel à de nombreuses simulations interactives en ligne.

Cette collection marque la véritable entrée des manuels de physique dans l'ère numérique, en bénéficiant des multiples et incomparables avantages offerts par la plateforme  Interactif.

**René Lafrance** détient un doctorat en physique de l'Université McGill. Il est également titulaire d'un baccalauréat et d'une maîtrise en physique de l'Université Laval. Ses recherches ont porté sur la théorie quantique des champs sur réseau et sur la gravité quantique. Elles ont mené à la publication de plusieurs articles scientifiques. René Lafrance a aussi participé à l'édition française du réputé ouvrage d'Halliday, Resnick et Walker, paru chez Chenelière Éducation. Il a été professeur de physique à titre de coopérant à l'Université des sciences et des techniques de Masuku au Gabon. Il enseigne présentement la physique au Collège de Bois-de-Boulogne.

CHENELIÈRE  
ÉDUCATION

[www.cheneliere.ca/lafrance](http://www.cheneliere.ca/lafrance)

ISBN 978-2-7650-3357-8



9 782765 033578