



LES NOUVEAUX

Précis

BRÉAL

Physique

EXERCICES PCSI

Énoncés

Solutions

Commentaires

J. BERGUA • P. GOULLEY
D. NESSI

Tout le nouveau programme



Sommaire

Mémento de mathématiques	9
--------------------------------	---

PARTIE 1

Chapitre 1 Mécanique 1	29
-------------------------------------	----

• Exercices avec solution détaillée	
101. Risque de collision au freinage	30
102. Deux mouvements sur la même trajectoire	32
103. Pendule simple	35
104. Pendule dont le fil casse	39
105. Enroulement d'un fil sur un cylindre	41
106. Anneau coulissant sur un cercle. Analyse de portraits de phase	45
• Exercices corrigés	
107. Ralentissement d'une voiture	51
108. Mouvement sur un axe dans un champ gravitationnel	52
109. Particule dans une cuvette	54

Chapitre 2 Électrocinétique 1	61
--	----

A - RÉGIME CONTINU

• Exercices avec solution détaillée	
201. Intensité dans une branche	62
202. Association en parallèle	66
203. Circuit actif réductible à une résistance	68
204. Résistances équivalentes	71
• Exercices corrigés	
205. Générateurs ou récepteurs	76
206. Voie électrifiée	80

B - RÉGIME TRANSITOIRE

• Exercices avec solution détaillée	
211. Bilan d'énergie	86
212. Conditions initiales – conditions d'équilibre	90
213. Deux bobines en parallèle	96
214. Circuit LC réel en signaux carrés	105
• Exercices corrigés	
215. Simulation de résistance	113

PARTIE 2

Chapitre 3 Optique géométrique	117
---	-----

• Exercices avec solution détaillée	
301. Prisme à réflexion totale	118
302. Doubleur de focale	119

303. Association de deux lentilles	123
304. Miroir équivalent	129
• Exercices corrigés	
305. Viseur	131
306. Association de deux miroirs	136
307. « Mise au point » pour un objectif photographique	138

Chapitre 4 Électrocinétique 2. 147

A - RÉGIME SINUSOÏDAL

• Exercices avec solution détaillée	
401. Générateur sinusoïdal	148
402. Circuit RLC	150
403. Sonde adaptée pour oscilloscope	157
404. Fonction de transfert	164
405. Adaptation d'impédance	175
• Exercices corrigés	
406. Deux branches en parallèle	179
407. Puissance consommée	186

B - FILTRES ACTIFS ET AUTRES CIRCUITS AVEC AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

• Exercices avec solution détaillée	
411. Filtre de Butterworth	191
412. Amplificateur différentiel	196
413. Simulation d'une inductance	203
414. Amplificateur – oscillateur	207
415. Oscillateur à signaux carrés et triangulaires	211
• Exercices corrigés	
416. Filtre « entièrement » réglable	217
417. Dérivateur	223
418. Amplificateur de fort gain	231
419. Oscillateur commandé par une tension	235
420. Multivibrateur	242

C - CIRCUITS À ÉLÉMENTS NON LINÉAIRES

• Exercices avec solution détaillée	
421. Attaque par un générateur à caractéristique rectangulaire	247
422. Électrolyseur	252
• Exercices corrigés	
423. Simulation d'une Zener	257
424. Alimentation stabilisée	261

Chapitre 5 Mécanique 2 267

A - OSCILLATEURS

- Exercices avec solution détaillée
 - 501. Association de deux ressorts 268
 - 502. Décollement d'une masse 271
 - 503. Oscillateur harmonique amorti : temps de réponse – Sélectivité 274
- Exercices corrigés
 - 504. Vibrographe 280

B - FORCES CENTRALES ET SYSTÈMES DE DEUX POINTS MATÉRIELS

- Exercices avec solution détaillée
 - 511. Modèle de transfert simple – Ellipse de Hohmann 285
 - 512. Écart à la satellisation sur orbite circulaire 288
 - 513. Comète quasi-parabolique de 1843 290
 - 514. Trajectoires de météorites 294
 - 515. Étoile double 298
- Exercices corrigés
 - 516. Interaction coulombienne répulsive 303
 - 517. Météore traversant un nuage peu dense 308
 - 518. Harpes 313

C - CHANGEMENTS DE RÉFÉRENTIELS

- Exercices avec solution détaillée
 - 521. Rebond d'une balle sur un obstacle en mouvement 321
 - 522. Traversée d'une rue 323
 - 523. Traversée d'une rivière 326
 - 524. Roulement sans glissement d'une roue 332
 - 525. Courses poursuites : « les quatre mouches » 337
 - 526. Gerbe de feu d'artifice 340
 - 527. Verticale apparente sur un manège 342
 - 528. Interaction répulsive 346
- Exercices corrigés
 - 529. Point matériel sur une sphère 351
 - 530. Point matériel sur un cercle vertical tournant 358
 - 531. Deux masses liées par un fil 361
 - 532. Système couplé de deux masses 364
 - 533. Pendule double 372

D - MOUVEMENTS DANS DES CHAMPS $\vec{E}$ ET $\vec{B}$

- Exercices avec solution détaillée
 - 541. Particule chargée dans un champ magnétique, avec frottements 377
 - 542. Effet Hall à un seul type de porteurs 380
- Exercices corrigés
 - 543. Stabilisation par champ magnétique 386
 - 544. Optique électronique 389

Chapitre 6	Thermodynamique	393
	A - HYDROSTATIQUE ET GAZ PARFAIT	
• Exercices avec solution détaillée		
601. Baromètre		394
602. Cône au fond d'un récipient		398
603. Ballons ascensionnels		402
604. Effusion par un trou		407
• Exercices corrigés		
605. Cloche renversée		410
606. Retenue d'eau par un barrage		412
607. Pompe aspirante et refoulante		415
	B - BILANS D'ÉNERGIE	
• Exercices avec solution détaillée		
611. Équilibre mécanique – Équilibre thermique		421
612. Transformations polytropiques		424
613. Évolution d'un gaz réel		427
• Exercices corrigés		
614. Détente irréversible d'un gaz parfait		432
615. Chauffages d'un gaz		435
	C - BILANS D'ÉNERGIE ET D'ENTROPIE	
• Exercices avec solution détaillée		
621. Compression d'un gaz parfait		439
622. Solides en contact thermique		442
• Exercices corrigés		
623. Évolutions adiabatiques d'un gaz parfait		445
624. Évolution irréversible – Évolution réversible		450
625. Optimisation d'un compresseur		453
	D - CORPS PUR DIPHASÉ	
• Exercices avec solution détaillée		
631. Vaporisation dans le vide		459
632. Mesure de chaleurs latentes		462
633. Détendeur		464
634. Évolution isenthalpique		467
635. Point triple		471
• Exercices corrigés		
636. Eau liquide en équilibre avec sa vapeur		473
637. Détente isentropique de vapeur saturante		476
638. Condensation – Surfusion		480
639. Vaporisation à T et P variables		484
	E - MACHINES THERMIQUES	
• Exercices avec solution détaillée		
641. Machines diathermes : les trois cas intéressants		487
642. Cycle réversible – Cycle irréversible		491
643. Climatiseur		495

644. Pompe à chaleur	498
645. Moteur Diesel	502
• Exercices corrigés	
646. Moteur avec sources à températures variables	507
647. Réfrigérateur et pompe à chaleur imparfaits	510
648. Moteur à explosion	515
649. Réfrigérateur à absorption	520
650. Centrale électrique nucléaire	522

Chapitre 7 Électromagnétisme

A - ÉLECTROSTATIQUE

• Exercices avec solution détaillée	
701. Deux lames de charges opposées	530
702. Couronne plane chargée	534
703. Demi-espace chargé	539
704. Lignes de champ	545
705. Interaction entre charges identiques	554
706. Interaction entre deux dipôles	558
• Exercices corrigés	
707. Potentiel de Yukawa	567
708. Point de champ nul	569
709. Équilibre d'un dipôle dans un champ extérieur	574

Les mouvements dans les champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$ sont classés en mécanique (chapitre 5, partie D).

B - MAGNÉTOSTATIQUE

• Exercices avec solution détaillée	
711. Spire circulaire	576
712. Solénoïde épais	580
713. Solénoïde en forme de tore	583
714. Ligne de champ	587
• Exercices corrigés	
715. Cartes de lignes de champ	591
716. Dipôle magnétique et dipôle électrostatique	602