



LES NOUVEAUX

Précis

BRÉAL

Physique

EXERCICES MPSI

Énoncés

Solutions

Commentaires

J. BERGUA • P. GOULLEY
D. NESSI

Tout le nouveau programme



Sommaire

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

PARTIE 1

27

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

• Exercices avec solution détaillée	
101. Risque de collision au freinage	30
102. Projectile soumis au frottement de l'air	32
103. Deux mouvements sur la même trajectoire	35
104. Pendule simple	39
105. Pendule dont le fil casse	42
106. Enroulement d'un fil sur un cylindre	44
107. Anneau coulissant sur un cercle. Analyse de portraits de phase	48
• Exercices corrigés	
108. Ralentissement d'une voiture	54
109. Mouvement sur un axe dans un champ gravitationnel	55
110. Particule dans une cuvette	57

Chapitre 2 Électrocinétique 1	65
--	----

A - RÉGIME CONTINU

• Exercices avec solution détaillée	
201. Intensité dans une branche	66
202. Association en parallèle	70
203. Circuit actif réductible à une résistance	72
204. Résistances équivalentes	75
• Exercices corrigés	
205. Générateurs ou récepteurs	80
206. Voie électrifiée	84

B - RÉGIME TRANSITOIRE

• Exercices avec solution détaillée	
211. Bilan d'énergie	90
212. Conditions initiales – conditions d'équilibre	94
213. Deux bobines en parallèle	96
214. Circuit LC réel en signaux carrés	106
• Exercices corrigés	
215. Simulation de résistance	113
216. Attaque par un générateur à caractéristique rectangulaire	118

Chapitre 3 Optique géométrique	125
---	-----

• Exercices avec solution détaillée	
301. Prisme à réflexion totale	126
302. Doubleur de focale	127

303. Association de deux lentilles	131
304. Miroir équivalent	137
• Exercices corrigés	
305. Viseur	139
306. Association de deux miroirs	144
307. « Mise au point » pour un objectif photographique	146
308. Étude sommaire d'un microscope	151

PARTIE 2 157

Chapitre 4 Électrocinétique 2 159

A - RÉGIME SINUSOÏDAL

• Exercices avec solution détaillée	
401. Générateur sinusoïdal	160
402. Circuit RLC	162
403. Sonde adaptée pour oscilloscope	169
404. Fonction de transfert	176
405. Adaptation d'impédance	187

• Exercices corrigés

406. Deux branches en parallèle	191
407. Puissance consommée	198

B - FILTRES ACTIFS ET AUTRES CIRCUITS AVEC AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

• Exercices avec solution détaillée	
411. Filtre de Butterworth	203
412. Amplificateur différentiel	208
413. Simulation d'une inductance	215
414. Condition de fonctionnement d'un filtre	219

• Exercices corrigés

415. Filtre « entièrement » réglable	222
416. Dérivateur	228

Chapitre 5 Mécanique 2 233

A - OSCILLATEURS

• Exercices avec solution détaillée	
501. Association de deux ressorts	234
502. Décollement d'une masse	237
503. Oscillateur harmonique amorti : temps de réponse – Selectivité	240

• Exercices corrigés

504. Vibrographie	246
505. Pendule « amorti »	250

B - FORCES CENTRALES ET SYSTÈMES DE DEUX POINTS MATÉRIELS	
• Exercices avec solution détaillée	
511. Demi-ellipse dite de transfert	259
512. Écart à la satellisation sur orbite circulaire	261
513. Comète quasi-parabolique de 1843	264
514. Trajectoires de météorites	267
515. Étoile double	272
516. Conditions de satellisation	276
517. Autre présentation du mouvement newtonien	279
• Exercices corrigés	
518. Interaction coulombienne répulsive	282
519. Météore traversant un nuage peu dense	287
520. Marées	292
C - CHANGEMENTS DE RÉFÉRENTIELS	
• Exercices avec solution détaillée	
521. Rebond d'une balle sur un obstacle en mouvement	300
522. Traversée d'une rue	302
523. Traversée d'une rivière	305
524. Roulement sans glissement d'une roue	311
525. Courses poursuites : « les quatre mouches »	316
526. Gerbe de feu d'artifice	319
527. Verticale apparente sur un manège	321
528. Interaction répulsive	325
• Exercices corrigés	
529. Point matériel sur une sphère	330
531. Point matériel sur un cercle vertical tournant	337
532. Deux masses liées par un fil	340
533. Système couplé de deux masses	343
534. Pendule double	351
D - MOUVEMENTS DANS DES CHAMPS $\vec{E}$ ET $\vec{B}$	
• Exercices avec solution détaillée	
541. Mouvement dans un champ magnétique d'un électron soumis à une force de freinage	356
542. Spectrographe de masse	359
• Exercices corrigés	
543. Stabilisation par champ magnétique	364
544. Optique électronique	368
545. Lentille magnétique	372
Chapitre 6 Thermodynamique	379
A - HYDROSTATIQUE ET GAZ PARFAIT	
• Exercices avec solution détaillée	
601. Baromètre	380
602. Cône au fond d'un récipient	384
603. Ballons ascensionnels	388
604. Effusion par un trou	393

• Exercices corrigés	
605. Cloche renversée	396
606. Retenue d'eau par un barrage	398
607. Pompe aspirante et refoulante	401
B - BILANS D'ÉNERGIE	
• Exercices avec solution détaillée	
611. Équilibre mécanique – Équilibre thermique	407
612. Transformations polytropiques	410
613. Évolution d'un gaz réel	413
614. Remplissage d'un réservoir	418
• Exercices corrigés	
615. Détente irréversible d'un gaz parfait	423
616. Chauffages d'un gaz	426
C - BILANS D'ÉNERGIE ET D'ENTROPIE	
• Exercices avec solution détaillée	
621. Compression d'un gaz parfait	430
622. Solides en contact thermique	433
623. Variations d'entropie d'un gaz	436
• Exercices corrigés	
624. Évolutions adiabatiques d'un gaz parfait	440
625. Évolution irréversible – Évolution réversible	445
626. Optimisation d'un compresseur	448
C - CORPS PUR DIPHASÉ	
• Exercices avec solution détaillée	
631. Vaporisation dans le vide	454
632. Détendeur	457
633. Évolution isenthalpique	460
634. Point triple	464
• Exercices corrigés	
635. Eau liquide en équilibre avec sa vapeur	466
636. Détente isentropique de vapeur saturante	469
637. Condensation – Surfusion	473
638. Vaporisation à T et P variables	477
D - MACHINES THERMIQUES	
• Exercices avec solution détaillée	
641. Machines diathermes : les trois cas intéressants	480
642. Cycle réversible – Cycle irréversible	484
643. Cycle de Joule	488
644. Climatiseur	493
645. Pompe à chaleur	496
646. Moteur Diesel	500
• Exercices corrigés	
647. Moteur avec sources à températures variables	504
648. Réfrigérateur et pompe à chaleur imparfaits	508

649. Moteur à explosion	513
650. Réfrigérateur à absorption	518
651. Centrale électrique nucléaire	520

Chapitre 7 Électromagnétisme

A - ÉLECTROSTATIQUE

• Exercices avec solution détaillée

701. Deux lames de charges opposées	528
702. Couronne plane chargée	532
703. Demi-espace chargé	537
704. Lignes de champ	543
705. Interaction entre charges identiques	552

• Exercices corrigés

706. Potentiel de Yukawa	550
707. Point de champ nul	559

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	564
712. Solénoïde épais	568
713. Solénoïde en forme de tore	571
714. Ligne de champ	575

• Exercices corrigés

715. Cartes de lignes de champ	579
--------------------------------------	-----