

P A E S

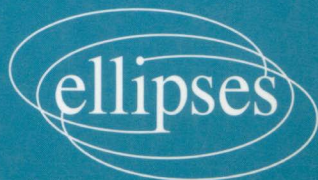
La Physique en poche

Électrostatique  
Électrocinétique / Magnétisme  
Électromagnétisme  
Accélérateurs de particules

*Rappels de cours • Exercices corrigés  
QCM avec réponses*

Jacques René MAGNÉ

Yvonne-Marie MAGNÉ-MARTY



**PCEM**  
**La Physique en poche**

PCEM 1 / PCEM 2 / DEUG Sciences



**Électrostatique**  
**Électrocinétique • Magnétisme**  
**Électromagnétisme**  
**Accélérateurs de particules**

*Rappels de cours • Exercices corrigés*

*QCM avec réponses*

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس

Université M'hamed Bougara - Boumerdes

**Jacques René MAGNÉ**

Maître de conférences à l'Université de Nice

Praticien hospitalier

المكتبة الجامعية

0103481

رقم الجرد

**Rose-Marie MAGNÉ-MARTY**

Ex-Physicienne des Hôpitaux

Attachée de Sciences fondamentales à l'Université de Nice

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس

Université M'hamed Bougara - Boumerdes

المكتبة الجامعية

537.3/17AG

رقم الجرد

ellipses

# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHARGE – CHAMP – POTENTIEL ÉLECTRIQUE<br/>ET CONDENSATEURS .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>Rappel de cours .....</b>                                            | <b>9</b>  |
| I) CHARGE ÉLECTRIQUE .....                                              | 9         |
| 1. Notions élémentaires .....                                           | 9         |
| 2. Loi de Coulomb .....                                                 | 12        |
| II) CHAMP ÉLECTRIQUE .....                                              | 12        |
| 1. Définition .....                                                     | 12        |
| 2. Calcul du champ en un point .....                                    | 13        |
| III) POTENTIEL ÉLECTROSTATIQUE .....                                    | 14        |
| 1. Énergie potentielle d'interaction électrostatique .....              | 14        |
| 2. Potentiel électrostatique .....                                      | 18        |
| 3. Calcul du potentiel en un point .....                                | 18        |
| 4. Différence de potentiel .....                                        | 20        |
| 5. Relation entre le champ $\vec{E}$ et le potentiel $V$ .....          | 21        |
| IV) CONDENSATEURS .....                                                 | 24        |
| 1. Définitions .....                                                    | 24        |
| 2. Diélectrique dans un condensateur .....                              | 25        |
| 3. Énergie emmagasinée dans un condensateur .....                       | 26        |
| 4. Force s'exerçant entre les armatures d'un condensateur .....         | 27        |
| 5. Association de condensateurs .....                                   | 28        |
| <b>Exercices .....</b>                                                  | <b>29</b> |
| <b>QCM .....</b>                                                        | <b>48</b> |



|                                                                                                                    |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>ÉLECTRODYNAMIQUE</b> .....                                                                                      | <b>58</b>     |
| <b>Rappel de cours</b> .....                                                                                       | <b>58</b>     |
| I) COURANT ET RÉSISTANCE .....                                                                                     | 58            |
| 1. Définition .....                                                                                                | 58            |
| 2. Courant .....                                                                                                   | 58            |
| 3. Générateurs .....                                                                                               | 59            |
| 4. Conductivité – Mobilité .....                                                                                   | 60            |
| 5. Résistance – Résistivité .....                                                                                  | 61            |
| 6. Facteurs agissant sur la résistivité $\rho$ .....                                                               | 62            |
| 7. Groupement de résistances .....                                                                                 | 65            |
| II) CIRCUITS À COURANT CONTINU .....                                                                               | 66            |
| 1. Énergie mise en jeu dans un circuit électrique .....                                                            | 66            |
| 2. Association de générateurs .....                                                                                | 67            |
| 3. Réseaux – Lois de Kirchhoff .....                                                                               | 68            |
| <b>Exercices</b> .....                                                                                             | <b>72</b>     |
| <b>QCM</b> .....                                                                                                   | <b>79</b>     |
| <br><b>MAGNÉTISME – ÉLECTROMAGNÉTISME</b> .....                                                                    | <br><b>86</b> |
| <b>Rappel de cours</b> .....                                                                                       | <b>86</b>     |
| I) DÉFINITIONS .....                                                                                               | 86            |
| 1. Le magnétisme .....                                                                                             | 86            |
| 2. Le champ magnétique .....                                                                                       | 87            |
| 3. Les aimants .....                                                                                               | 87            |
| 4. Flux d'induction magnétique .....                                                                               | 88            |
| II) CHAMP MAGNÉTIQUE CRÉÉ PAR UN COURANT .....                                                                     | 89            |
| 1. Loi de BIOT et SAVART .....                                                                                     | 89            |
| 2. Induction magnétique créée par un conducteur rectiligne<br>en un point quelconque M de l'espace .....           | 90            |
| 3. Induction magnétique créée par une spire circulaire<br>en un point M de son axe .....                           | 91            |
| III) ACTION D'UN CHAMP MAGNÉTIQUE .....                                                                            | 92            |
| 1. Force de LAPLACE .....                                                                                          | 92            |
| 2. Couple exercé sur une spire rectangulaire parcourue<br>par un courant I et placée dans un champ $\vec{B}$ ..... | 94            |

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| IV) FORCE ÉLECTROMOTRICE INDUITE .....                           | 95  |
| 1. F.e.m. induite par déplacement .....                          | 95  |
| 2. Variation du flux magnétique à travers un circuit fermé ..... | 97  |
| Exercices .....                                                  | 99  |
| QCM .....                                                        | 103 |

## APPLICATION AUX ACCÉLÉRATEURS DE PARTICULES ..... 107

### Rappel de cours ..... 107

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I) ACCÉLÉRATION ET DÉVIATION DES PARTICULES CHARGÉES<br>PAR UN CHAMP ÉLECTRIQUE UNIFORME ..... | 107 |
| 1. Champ électrique longitudinal .....                                                         | 107 |
| 2. Champ électrique transversal .....                                                          | 109 |

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| II) DÉVIATION DES PARTICULES CHARGÉES<br>PAR UN CHAMP MAGNÉTIQUE .....                                            | 111 |
| 1. Champ d'induction magnétique, uniforme,<br>perpendiculaire à la direction du déplacement de la particule ..... | 112 |
| 2. Champ d'induction magnétique variable<br>perpendiculaire à la direction du déplacement de la particule .....   | 113 |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| III) LES ACCÉLÉRATEURS DE PARTICULES :<br>NOTIONS DE RADIOTHÉRAPIE ..... | 114 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Principes fondamentaux des interactions<br>des rayonnements avec la matière ..... | 114 |
| 2. Bases de la radiothérapie .....                                                   | 115 |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| IV) LES ACCÉLÉRATEURS DE PARTICULES : DESCRIPTIONS ..... | 118 |
| 1. Principes généraux .....                              | 118 |
| 2. L'accélérateur linéaire à onde progressive .....      | 118 |
| 3. Le bêtatron .....                                     | 120 |
| 4. Le cyclotron .....                                    | 121 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| V) UTILISATIONS MÉDICALES DES ACCÉLÉRATEURS<br>DE PARTICULES ..... | 123 |
|--------------------------------------------------------------------|-----|

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Exercices ..... | 125 |
|-----------------|-----|

|           |     |
|-----------|-----|
| QCM ..... | 135 |
|-----------|-----|

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Solutions des QCM ..... | 143 |
|-------------------------|-----|

La collection La Physique en poche vise à présenter, par l'intermédiaire de rappels de cours, d'épreuves et d'exercices corrigés et commentés par des enseignants chevronnés, chacun des modules principaux de l'enseignement de Physique en premier cycle universitaire, et plus particulièrement les étudiants en première année de médecine. Le lecteur y trouvera un véritable mode d'emploi de sa réussite aux examens et concours.



9 782729 859114

[www.editions-ellipses.fr](http://www.editions-ellipses.fr)