

# Entrer en prépa

Maths - Physique - Chimie

**Direction éditoriale** : Fabienne Roulleaux  
**Édition** : Laurence Sourdillon, Élodie Lecoquerre  
**Couverture et maquette intérieure** : Isabelle Godenèche  
**Fabrication** : Estelle Perez  
**Mise en pages** : Patrick Leleux PAO, Caen

© 2017, Lavoisier, Paris  
ISBN : 978-2-7430-2278-5

**Pour plus d'informations sur nos publications :**



[newsletters.lavoisier.fr/9782743022785](https://newsletters.lavoisier.fr/9782743022785)

# Entrer en prépa

Maths - Physique - Chimie

**Jean-Claude MARTIN**

*Professeur de chaire supérieure  
Spé PC\*  
Lycée Thiers - Marseille*

**Pierre GRÉCIAS**

*Professeur de chaire supérieure  
Spé PC\*  
Lycée Thiers - Marseille*

  
**TEC & DOC**

[editions.lavoisier.fr](http://editions.lavoisier.fr)

## 3 collections complémentaires pour réussir sa prépa !

### Le cours complet

› Le programme complet en un seul ouvrage

#### MATHÉMATIQUES

Mathématiques 1<sup>re</sup> année MPSI, T. Chomette, P. Crocy et E. de Brauwère

Mathématiques 1<sup>re</sup> année PCSI-PTSI, T. Chomette, P. Crocy et E. de Brauwère

Mathématiques 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, sous la direction de J.-C. Martin

#### PHYSIQUE

Physique 1<sup>re</sup> année PCSI, D. Augier et C. More

Physique 1<sup>re</sup> année MPSI-PTSI, D. Augier et C. More

Physique 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, S. Baude et P. Grécias

#### CHIMIE

Chimie 1<sup>re</sup> année PCSI, P. Grécias et S. Rédoglia

Chimie 1<sup>re</sup> année MPSI-PTSI, P. Grécias et S. Rédoglia

Chimie 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, P. Grécias et S. Rédoglia

### Le tout-en-un

› L'essentiel du cours + Les annales corrigées

#### MATHÉMATIQUES

Mathématiques 1<sup>re</sup> année MPSI, sous la direction de J.-C. Martin

Mathématiques 1<sup>re</sup> année PCSI-PTSI, sous la direction de J.-C. Martin

Mathématiques 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, sous la direction de J.-C. Martin

#### PHYSIQUE

Physique 1<sup>re</sup> année PCSI, D. Augier et C. More

Physique 1<sup>re</sup> année MPSI-PTSI, D. Augier et C. More

Physique 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, S. Baude et P. Grécias

#### CHIMIE

Chimie 1<sup>re</sup> année PCSI, P. Grécias et V. Tejedor

Chimie 1<sup>re</sup> année MPSI-PTSI, P. Grécias et V. Tejedor

Chimie 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, P. Grécias et V. Tejedor

#### INFORMATIQUE

Informatique 1<sup>re</sup> année MPSI-PCSI-PTSI, J.-P. Préaux

#### BIOLOGIE-GÉOLOGIE

Biologie-Géologie 1<sup>re</sup> année BCPST-VÉTO, J. Denoeud, C. Godinot, O. Guipponi, H. Moreau, M. Paulhiac-Pison et F. Tejedor

### L'essentiel

› Les résumés du cours + exercices types + préparation aux khôlles

Toute la MPSI, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et V. Tejedor

Toute la PCSI, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et V. Tejedor

Toute la PTSI, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et V. Tejedor

Toute la BCPST-VÉTO 1<sup>re</sup> année, J.-C. Martin, S. Baude, P. Grécias et V. Tejedor

Toute la TSI 1<sup>re</sup> année, M. Tenti, D. Augier, C. More et P. Grécias

# AVANT-PROPOS

Amis étudiants,

- **Entrer en prépa a pour objectif** de faciliter votre passage de la terminale à l'enseignement supérieur scientifique : classes préparatoires aux grandes écoles (MPSI, PCSI, PTSI, BCPST-VÉTO, EC) ou premier cycle universitaire scientifique dans des domaines divers, mathématiques, physique/chimie, technologie, biologie, médecine, pharmacie... Cet ouvrage est conforme aux nouveaux programmes de 2<sup>nde</sup>, 1<sup>re</sup> et Terminale pour une rentrée en prépa ou à l'université.

Toutes ces filières de l'enseignement supérieur scientifique ont en commun *la nécessité d'avoir assimilé convenablement le programme de mathématiques et de physique/chimie* de l'enseignement secondaire pour la poursuite d'études dans de bonnes conditions.

Nul ne peut nier que les mathématiques constituent l'outil indispensable au développement de tout raisonnement scientifique et que les sciences physiques représentent le premier champ d'application sur lequel s'appuient les autres sciences...

- **Comment vous préparer** à l'entrée en CPGE ou en premier cycle universitaire ? C'est une question que vous nous posez fréquemment dans chaque forum de présentation des études post-baccalauréat.

La réponse est simple : « *il vous faut bien posséder le programme de seconde, première, terminale en mathématiques et physique/chimie* ».

Or, à y regarder de plus près, si la réponse est simple, votre travail l'est moins : il vous faut en un laps de temps relativement court vous pencher sur vos cours et exercices de trois années d'étude, certaines notions étant vues à trois reprises mais à des niveaux différents, les méthodes n'étant pas les mêmes selon les années, d'autres notions n'étant abordées qu'une seule fois puis apparemment oubliées, etc.

D'où des *problèmes d'acquisition des véritables bases, de continuité et de cohérence, et enfin de synthèse ou de méthode...*

- **Le but de cet ouvrage** est donc de résoudre les problèmes précités. Il n'est pas conçu comme un « mémento bac » de plus où l'accent ne serait mis que sur le seul programme de terminale. Il englobe *toutes les notions de seconde, première et terminale qui vous seront utiles*, en les regroupant et les réordonnant selon un plan correspondant aux *besoins de l'enseignement supérieur*. Parfois, des *ouvertures* permettent de faciliter la transition post-bac.

Vous pourrez trouver en préface de chaque partie, mathématiques, physique, ou chimie ce qui a motivé notre plan et les références (sigles 2<sup>nde</sup>, 1<sup>re</sup>, ou Term) dont sont issus les divers chapitres.



- Chaque chapitre est scindé en deux parties :

- **Le résumé du cours** reprend sous une forme précise mais concise *toutes les bases indispensables à connaître*. L'avantage d'un seul ouvrage est de pouvoir désormais regrouper certaines notions et de donner ainsi toute sa cohérence au programme du secondaire. En outre, nous n'avons pas hésité à utiliser parfois déjà le vocabulaire du supérieur et une présentation plus quantitative conforme à vos futurs objectifs.

Cette partie sollicite de votre part une *lecture attentive, de la compréhension, de la réflexion et un effort de mémorisation de tous les résultats*.

- **Les exercices types** correspondent à la partie interactive du chapitre. À vos stylos...

Sont proposés les grands classiques qui sont là pour tester ou asseoir les connaissances de base. Vous allez retrouver de nombreux exercices de baccalauréat, mais aussi des exercices qui vous surprendront, soit par leur formulation différente, soit par leur support antérieur (cours de première que vous n'avez pas repris en terminale). *Les solutions sont rédigées de façon très détaillée en insistant sur le principe de résolution*. Ne les consultez qu'après une première recherche préalable si vous voulez en tirer tout le bénéfice possible.

Si à l'entrée d'une CPGE ou d'un premier cycle universitaire, vous maîtrisez déjà tous les exercices incontournables de cet ouvrage, *vous êtes sur une très bonne voie...*

Ne nous y trompons pas : il ne s'agit pas de faire un programme de CPGE ou de 1<sup>re</sup> année universitaire à l'avance. Il s'agit simplement de *réduire le fossé que vous ressentez entre les exigences du baccalauréat et les exigences du supérieur*, en insistant sur des méthodes (rigueur, raisonnement à étapes multiples, esprit de synthèse).

Nous ne saurions trop vous recommander de vous imprégner de ces méthodes : leur connaissance constitue la clef d'une *brillante réussite dans le supérieur...*

- **En conclusion**, nous souhaitons remercier nos collègues **Marc Parenti, Jacques Rousset, Patrick Vargas et Rémy Zerwetz**, pour leur relecture et leurs précieux conseils.

Il reste sans doute de nombreuses imperfections et nous vous serions reconnaissants de nous faire part de vos critiques et suggestions.

Puisse dès maintenant cet ouvrage vous aider efficacement dans la poursuite de vos études scientifiques.

*Les auteurs*  
*Jean-Claude Martin*  
*Pierre Grécias*

# TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos .....	V
--------------------	---



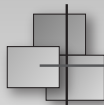
<b>PREMIÈRE PARTIE – MATHÉMATIQUES</b> .....	<b>1</b>
--	----------


<b>Chapitre 1</b> Logique et modes de raisonnement	
Résumé du cours .....	3
Exercices types .....	8
<b>Chapitre 2</b> Ensembles et fonctions	
Résumé du cours .....	15
Exercices types .....	19
<b>Chapitre 3</b> Calcul dans $\mathbb{R}$	
Résumé du cours .....	25
Exercices types .....	30
<b>Chapitre 4</b> Limites	
Résumé du cours .....	39
Exercices types .....	45
<b>Chapitre 5</b> Continuité et dérivabilité	
Résumé du cours .....	51
Exercices types .....	59
<b>Chapitre 6</b> Étude de fonctions numériques	
Résumé du cours .....	63
Exercices types .....	68
<b>Chapitre 7</b> Fonctions exponentielles et logarithmes	
Résumé du cours .....	71
Exercices types .....	75
<b>Chapitre 8</b> Nombres complexes et trigonométrie	
Résumé du cours .....	83
Exercices types .....	90
<b>Chapitre 9</b> Suites	
Résumé du cours .....	97
Exercices types .....	102
<b>Chapitre 10</b> Intégration	
Résumé du cours .....	111
Exercices types .....	115
<b>Chapitre 11</b> Dénombrements et probabilités	
Résumé du cours .....	121
Exercices types .....	132
<b>Chapitre 12</b> Géométrie du plan et de l'espace	
Résumé du cours .....	145
Exercices types .....	153
<b>Chapitre 13</b> Arithmétique et matrices	
Résumé du cours .....	157
Exercices types .....	164



<b>DEUXIÈME PARTIE – PHYSIQUE</b> .....	<b>171</b>
---	------------

<b>Chapitre 14</b> Mécanique de Newton	
Résumé du cours .....	177
Exercices types .....	186



<b>Chapitre 15</b>	Mouvements plans – Oscillations	
	Résumé du cours .....	195
	Exercices types .....	201
<b>Chapitre 16</b>	Énergie mécanique	
	Résumé du cours .....	209
	Exercices types .....	214
<b>Chapitre 17</b>	Énergie interne – Transferts thermiques	
	Résumé du cours .....	219
	Exercices types .....	225
<b>Chapitre 18</b>	Électricité	
	Résumé du cours .....	231
	Exercices types .....	240
<b>Chapitre 19</b>	Optique géométrique	
	Résumé du cours .....	247
	Exercices types .....	254
<b>Chapitre 20</b>	Les ondes	
	Résumé du cours .....	263
	Exercices types .....	271
<b>Chapitre 21</b>	Physique relativiste et physique quantique	
	Résumé du cours .....	283
	Exercices types .....	288
<b>Chapitre 22</b>	Transmettre et stocker l'information	
	Résumé du cours .....	301
	Exercices types .....	306
	<b>TROISIÈME PARTIE – CHIMIE</b> .....	315
<b>Chapitre 23</b>	Composition de la matière	
	Résumé du cours .....	317
	Exercices types .....	325
<b>Chapitre 24</b>	Réaction chimique – État final d'un système	
	Résumé du cours .....	333
	Exercices types .....	338
<b>Chapitre 25</b>	Cinétique chimique – Suivi expérimental	
	Résumé du cours .....	345
	Exercices types .....	350
<b>Chapitre 26</b>	Réactions acido-basiques	
	Résumé du cours .....	359
	Exercices types .....	367
<b>Chapitre 27</b>	Réactions d'oxydoréduction	
	Résumé du cours .....	377
	Exercices types .....	381
<b>Chapitre 28</b>	Composés et réactions organiques	
	Résumé du cours .....	387
	Exercices types .....	396
<b>Chapitre 29</b>	Analyse spectrale – Stratégie de synthèse organique	
	Résumé du cours .....	403
	Exercices types .....	413
<b>Index</b> .....		423