

---

# Introduction aux nanosciences et aux nanotechnologies

Alain Nouailhat

*Hermes*

*Lavoisier*

---

## TABLE DES MATIÈRES

|  |    |
|--|----|
| <b>PRÉFACE</b> .....                     | 7  |
| Jean-Jacques GAGNEPAIN                   |    |
| <br>                                     |    |
| <b>REMERCIEMENTS</b> .....               | 9  |
| <br>                                     |    |
| <b>AVANT-PROPOS</b>                      |    |
| <b>Nanosciences, nanotechnologies</b>    |    |
| <b>Vers un nouveau monde ?</b> .....     | 11 |
| <br>                                     |    |
| <b>CHAPITRE 1</b>                        |    |
| <b>Nanosciences, rêve ou cauchemar ?</b> |    |
| <b>En guise d'introduction</b> .....     | 17 |
| Le yin et le yang .....                  | 19 |
| Des milliards de dollars .....           | 23 |

**CHAPITRE 2**

**Les nanotechnologies sont partout !  
Quelques exemples dans notre environnement  
de tous les jours** . . . . . 25

Le nanomonde dans le lave-vaisselle ? . . . . . 27

Bateau... vole ! . . . . . 33

**CHAPITRE 3**

**Le nanomonde est soumis aux lois  
de la physique quantique  
Vous avez dit physique quantique ? En trois mots...** . . . . . 35

Promenons-nous dans les structures quantiques  
de notre monde . . . . . 37

Un petit plus pour amateurs d'art . . . . . 52

**CHAPITRE 4**

**La chimie et la biologie  
Une convergence au niveau moléculaire  
Exemple *bottom up*** . . . . . 55

AAGCCTAATCCGTATTCGAAAT... Le code de la vie . . . . . 57

Pour être vu, accrochez vos lanternes ! . . . . . 69

**CHAPITRE 5**

**L'électronique, l'informatique et les télécommunications  
Une convergence permise par la miniaturisation  
Exemple *top down*** . . . . . 71

*Small is beautiful !* Une saga de découvertes  
et d'innovations . . . . . 73

Le transistor MOS et la fabuleuse aventure  
de l'électronique . . . . . 85

**CHAPITRE 6**

**Les nanotechnologies permettent la convergence  
de domaines autrefois dissociés** . . . . . 89

Les transports intelligents . . . . . 91

De la bibliothèque d'Alexandrie aux livres numériques . . . . . 94

**CHAPITRE 7**

**Des micromoteurs aux moteurs moléculaires,  
des micro aux nanosources d'énergie  
Exemple d'une convergence de technologies** . . . . . 97

Usinage nanométrique et auto-assemblage . . . . . 99

Vers des « mitochondries » artificielles ? . . . . . 105

**CHAPITRE 8**

**Des micro aux nanosystèmes . . . . . 107  
Tout se réduit, sauf les performances**

Au pays des lilliputiens . . . . . 109

Profession ? Spécialiste en microplomberie digitale ! . . . . . 116

**CHAPITRE 9**

**Les nanotubes de carbone  
A l'intersection de la chimie, de l'électronique  
et de la biologie . . . . . 117**

Des propriétés exceptionnelles,  
mais une utilisation difficile . . . . . 119

Un paillason pour des écrans plats . . . . . 123

**CHAPITRE 10**

**Nanomonde et réalité virtuelle**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Exemple : la médecine moléculaire</b> . . . . .    | 127 |
| Quand la simulation permet de comprendre... . . . . . | 129 |
| Le biologiste au pays des merveilles. . . . .         | 135 |

**CHAPITRE 11**

**Les nanosciences et les nanotechnologies**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Une rupture majeure dans l'évolution humaine ?</b> . . . . .  | 137 |
| Quelle évolution ? . . . . .   | 139 |
| Quelques années sur dix milliards : pour l'univers,<br>c'est le nanotemps des nanosciences ! . . . . . | 147 |

**CHAPITRE 12**

**Les nanosciences et notre avenir**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Qu'est-ce que cela va entraîner ?</b> . . . . . | 149 |
| Une éthique indispensable . . . . .                | 151 |
| Alerte aux OGM ! . . . . .                         | 157 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> . . . . . | 159 |
|--------------------------------|-----|

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| <b>LEXIQUE DES SIGLES</b> . . . . . | 161 |
|-------------------------------------|-----|

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>ILLUSTRATIONS</b> . . . . . | 165 |
|--------------------------------|-----|