

# Sommaire

Chapitre 1 - <i>Introduction</i> - <b>Quel monde pour demain ?</b>	11
À la recherche des reliques magiques	14
Des technologies pour inventer demain	17
Chapitre 2 - <b>Comprendre les nanosciences et les nanotechnologies</b>	19
Que sont les nanosciences et les nanotechnologies ?	21
Un peu d'histoire	22
<b>Nanoélectronique et spintronique</b>	26
De la microélectronique à la nanoélectronique	26
La spintronique	26
<b>Nanostructures passives</b>	27
La diversité des propriétés des nanomatériaux	30
<b>Nanostructures actives</b>	34
Une conjecture sur le futur des matériaux actifs : la matière programmable	35
<b>Assemblage de nanosystèmes</b>	36
Des microsystèmes et peut être des nanosystèmes...	36
...Et des systèmes de nanosystèmes	37
<b>Nanosystèmes moléculaires et atomiques</b>	40
Le passage à une logique bottom-up	41
<b>Nanosystèmes autorépliquants</b>	42
<b>Stratégies pour les nanosciences et les nanotechnologies</b>	46
Deux changements de paradigme	46
Chapitre 3 - <i>Première clé</i> - <b>Interdisciplinarité et modes d'explication</b>	53
Pourquoi est-il difficile de faire de la science pluridisciplinaire ?	55
Chapitre 4 - <b>Comprendre la biologie et les biotechnologies</b>	63
Le vivant, une nouvelle technologie très ancienne	65
Les biotechnologies : quand l'homme utilise les mécanismes du vivant	66
Peut-on appliquer les méthodes du vivant pour d'autres applications ?	68
<b>Première méthode - La membrane plasmique : séparer pour créer</b>	69
La cellule dans tous ses états	71
Les molécules, actrices de la cellule	73
Du métabolisme au metabolome	76
Le « dogme central » de la biologie moléculaire	76

<b>Deuxième méthode – Les protéines : d'une information monodimensionnelle à un objet en trois dimensions</b>	<b>78</b>
Comment construire en trois dimensions ?	78
Les protéines, usines du vivant	79
Des acides aminés aux protéines	80
La forme des protéines : 4 niveaux de structure	81
Quand les protéines perdent la forme	86
Réseaux de protéines et interactome	89
<b>Troisième méthode - Les acides nucléiques : comment se répliquer soi-même ?</b>	<b>90</b>
La composition des acides nucléiques	90
L'ADN, porteur de l'information	91
L'ARN, la molécule à tout faire	93
Le code génétique	95
Le génome	97
<b>Quatrième méthode - « Sculpter » le vivant</b>	<b>99</b>
L'expression des gènes	99
Les cellules souches	101
Biologie synthétique	103
<b>Cinquième méthode – Articuler les différents niveaux d'échelle</b>	<b>106</b>
La génétique des populations, une histoire d'allèle	107
Génétique des populations versus biologie moléculaire	108
La biologie des systèmes	110
La postgénomique : articuler les différentes approches	112
<b>Stratégies pour les biotechnologies</b>	<b>116</b>
Cinq méthodes originales utilisées par le vivant	116
<b>Chapitre 5 - Deuxième clé - La complexité</b>	<b>123</b>
La perte partielle de notre capacité à prévoir	126
Qu'est-ce qui influence les propriétés du système ?	128
L'influence des constituants, des règles d'interaction, de l'environnement et de leur propre histoire	134
<b>Chapitre 6 - Comprendre l'informatique et les réseaux</b>	<b>137</b>
<b>Les technologies de base</b>	<b>144</b>
Évolution : quand la capacité d'intégration franchit de nouveaux seuils	144
Ruptures : d'autres technologies pour continuer de développer l'abondance	147
<b>Le traitement</b>	<b>151</b>

<b>Les communications</b>	<b>154</b>
Réseaux locaux, réseaux personnels et réseaux d'objets	155
La boucle locale et les réseaux métropolitains (MAN) passent au sans fil	160
Les cœurs de réseaux : vers le tout Ethernet ?	167
Vers des réseaux de plus en plus variés : IPv6 ou le post-IP ?	168
<b>Les mémoires</b>	<b>173</b>
<b>Les interfaces homme-machine-environnement</b>	<b>177</b>
Des écrans imprimés à la chaîne	177
Interagir avec nos cinq sens et avec notre cerveau	182
Réalité virtuelle, réalité augmentée et téléprésence	182
<b>Des robots et des objets intelligents et communicants</b>	<b>185</b>
Une société d'hommes et de robots	185
Les objets deviennent intelligents et communicants	191
<b>Le logiciel</b>	<b>197</b>
À chaque domaine son mode de développement	197
Au-delà du web	199
<b>Stratégies pour l'informatique et les réseaux</b>	<b>202</b>
Trois nouveaux paradigmes	202
<b>Chapitre 7 - Troisième clé - L'énergie</b>	<b>209</b>
<b>La voracité énergétique</b>	<b>211</b>
<b>Innover pour économiser l'énergie ou la produire</b>	<b>211</b>
<b>De l'énergie locale pour des équipements autonomes</b>	<b>214</b>
<b>Chapitre 8 - Comprendre les neurosciences et les sciences cognitives</b>	<b>217</b>
<b>Observer ou simuler pour comprendre l'homme et son cerveau ?</b>	<b>219</b>
Le développement des neurosciences	220
De l'observation à la simulation	221
Le développement des sciences de la complexité	221
Le développement des sciences cognitives	223
<b>Les neurosciences</b>	<b>225</b>
Pourquoi les neurosciences ?	225
Comprendre le cerveau	226
Créer des liaisons et même des neurones...	227
...Et détruire des connexions pour apprendre	229
La plasticité du cerveau	231
L'imagerie fonctionnelle cérébrale	234
Les neurosciences cognitives	236
Les neurosciences computationnelles	237
La neuroéconomie	238

<b>Cognition, sciences cognitives et cognitivisme</b>	<b>240</b>
Quelques définitions	240
La connaissance humaine : du knowledge management aux processus d'innovation	244
La connaissance des machines : comprendre les hommes ?	248
Les fonctions cognitives	251
De la cognition augmentée au transhumanisme	262
Le cognitivisme	266
<b>Stratégies pour les neurosciences et les sciences cognitives</b>	<b>268</b>
Trois changements de paradigme	268
<b>Chapitre 9 - Quatrième clé - Modes de pensée et conflits d'intérêts</b>	<b>275</b>
<b>Peut-on sortir du rapport de force ?</b>	<b>277</b>
<b>Le langage, source d'intelligence et de conflits</b>	<b>280</b>
L'écriture et le regard comme support à d'autres formes de pensées	283
<b>Pensée-2 et conflits d'intérêts</b>	<b>287</b>
<b>La cartographie mentale</b>	<b>288</b>
<b>Une nouvelle pensée ?</b>	<b>291</b>
<b>Chapitre 10 - Croisements : convergence et éthique</b>	<b>295</b>
<b>Y a-t-il une convergence des sciences ?</b>	<b>297</b>
L'approche américaine	297
D'autres approches de la convergence des sciences	299
<b>Des technologies convergentes... vers quoi ?</b>	<b>303</b>
<b>Le rapprochement des questions éthiques</b>	<b>307</b>
<i>Conclusion</i> - <b>Le matin des cartographes</b>	<b>315</b>
Notes	321
Index	333

**Le programme ProspectTIC de la Fing :**

➔ **+ d'infos sur le site :** [www.fing.org/prospectTIC](http://www.fing.org/prospectTIC)