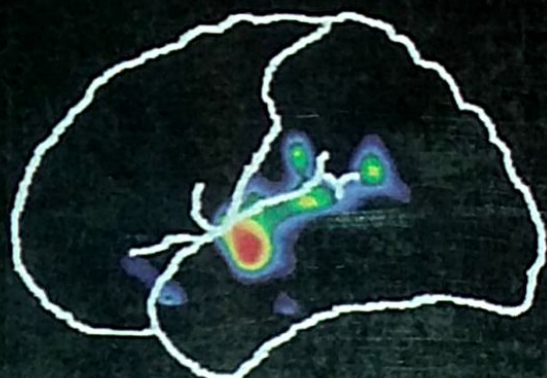


NEUROSCIENCES & COGNITION

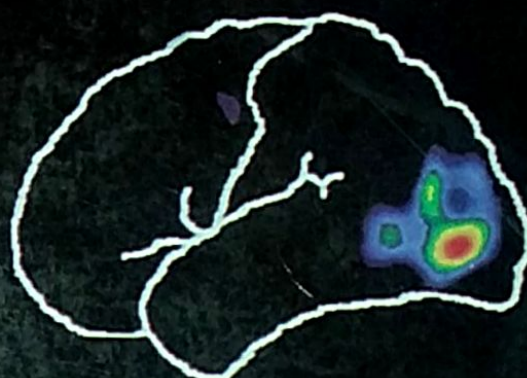
PSYCHOBIOLOGIE

ROSENZWEIG • LEIMAN • BREEDLOVE

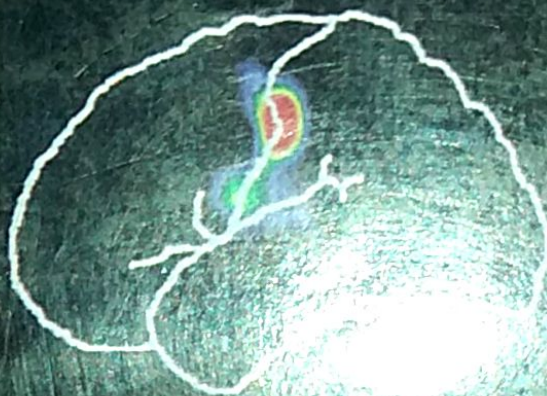
Traduction et adaptation française par
Nicole Bonaventure et Bruno Will



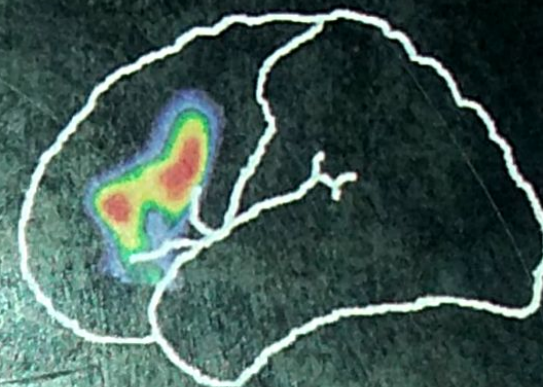
Audition de mots



Vision de mots



Lecture de mots



Production de verbes

De Boeck  Université

Table des matières



CHAPITRE 1

Psychobiologie 3

- Qu'est-ce que la psychobiologie? 4
- Dénominations et utilisations multiples de la Psychobiologie 4
 - Que veut dire un titre? 5
 - Applications de la Psychobiologie 5
- Quelques exemples de recherches en cours 5
- Le cerveau humain peut tomber en panne 11
 - Visualisation des maladies psychiatriques 12
 - Les études de laboratoires et les études cliniques se complètent 13
 - Deux cerveaux dans une même tête 13
- La biologie du comportement sera examinée selon cinq points de vue différents 14
 - En premier lieu, le comportement doit être décrit de façon précise 14
 - Grâce à la comparaison des espèces, il est possible d'étudier l'évolution du cerveau et du comportement 14
 - Le corps et le comportement se développent tout au long de la vie 15

Des mécanismes biologiques sous-tendent tout comportement 15

La recherche peut être appliquée aux problèmes humains 15

- La Psychobiologie utilise plusieurs niveaux d'analyse 16

Nous sommes tous identiques, et nous sommes tous différents 18

Contribution vitale de la recherche animale 18

- Les spécialistes de Psychobiologie utilisent des méthodes différentes, mais partagent certains principes de base 20

La recherche scientifique se doit de reconnaître ses erreurs et de les corriger 20

Les relations entre le cerveau et le comportement sont appréhendées grâce à trois disciplines 22

- Histoire de la recherche sur le cerveau et le comportement 23

La science de la Renaissance commence à comprendre l'anatomie et la physiologie du cerveau 24

- ENCART 1.1 UNE GRANDE TAILLE EST-ELLE UNE QUALITÉ? LE CAS DES RELATIONS DU CERVEAU ET DE L'INTELLIGENCE 24

Le concept de la localisation des fonctions cérébrales prend naissance au dix-neuvième siècle 27

Le vingtième siècle voit la naissance de la psychobiologie moderne 29

Une explosion de résultats: Les banques de données et la cartographie du cerveau 30

- Lectures recommandées 30

Partie 1

Systèmes corporels qui sous-tendent le comportement 31



CHAPITRE 2

Bases neuroanatomiques du comportement 33

- **Observations du système nerveux au niveau microscopique: les cellules 34**
 - La doctrine neuronale 34
 - Types de cellules du système nerveux humain 35
- **Les cellules nerveuses 35**
 - Il existe plusieurs types de cellules nerveuses 35
 - Les neurones peuvent être classés selon trois caractéristiques 37
 - Le corps cellulaire et les dendrites du neurone reçoivent l'information par les synapses 37
- **ENCART 2.1 LES METHODES NEUROANATOMIQUES FOURNISSENT DES MOYENS POUR VOIR DES STRUCTURES FINES DANS LE CERVEAU 38**
 - L'axone est une région spécialisée pour la sortie du signal 42
- **Les cellules gliales 44**
 - Les cellules gliales, support de l'activité neuronale 44
 - Certaines cellules gliales enveloppent les axones pour former des gaines de myéline 44

- **Vue macroscopique du système nerveux: les régions 46**

Le système nerveux comprend une partie centrale et une partie périphérique 47

- **Le système nerveux périphérique est formé de trois composantes 47**

- **ENCART 2.2 LES TROIS ORIENTATIONS POUR EXAMINER LE CERVEAU ET LE CORPS 48**

Les nerfs crâniens 48

Les nerfs rachidiens 49

Le système nerveux autonome 49

- **Le système nerveux central est composé du cerveau et de la moëlle épinière 55**

Certaines caractéristiques du cerveau peuvent être distinguées à l'œil nu 55

Le cerveau peut être subdivisé sur la base de son développement 55

- **Description fonctionnelle de quelques structures cérébrales 57**

Les noyaux gris centraux et le système limbique sont localisés dans les hémisphères cérébraux 57

Le diencephale se subdivise en thalamus et hypothalamus 58

Le mésencéphale forme la partie supérieure du tronc cérébral 59

Le cervelet est rattaché au bulbe rachidien 59

Le bulbe rachidien maintient la fonction vitale du corps 60

- **Le cerveau est bien protégé et possède une abondante circulation sanguine 61**

Les ventricules cérébraux sont des cavités remplies de liquide 61

Le cerveau possède un système vasculaire complexe 61

- **Systèmes neuronaux: Fonctions des vastes ensembles de neurones 62**

Le cortex cérébral est un exemple de système neuronal 63

- **De nos jours on peut examiner le cerveau d'un être humain vivant 64**

Les nouvelles techniques de l'imagerie 65

- **ENCART 2.3 IDENTIFICATION D'UNE ACTIVITE CEREbraLE SPECIFIQUE 67**

- **Résumé 68**

- **Lectures recommandées 69**



CHAPITRE 3

Etude comparée du système nerveux et du comportement dans une perspective évolutive 71

- Pourquoi étudier d'autres espèces? 72
- Comment découvre-t-on le degré de parenté entre deux espèces? 72
 - Premières classifications et évolution 73
 - Des méthodes récentes aident à une meilleure classification des animaux, et permettent d'en tirer des déductions sur l'évolution 76
- Les méthodes comparatives contribuent à l'étude des mécanismes biologiques du développement 76
 - Certaines formes de recherches de la nourriture exigent des plus gros cerveaux que d'autres 77
 - Des facteurs écologiques ainsi que la constitution corporelle interviennent pour déterminer la durée du sommeil 78
- ENCART 3.1 LES DIFFERENCES DANS LE STYLE DE VIE DES MAMMIFERES SE REFLETENT DANS LES DIFFERENCES PRESENTÉES PAR LEURS CARTES CERVEBRALES 78
 - Le chant des oiseaux est lié à leur structure cérébrale 79
- Les systèmes nerveux sont extrêmement différents sur le plan structural 80
 - Les invertébrés présentent une diversité énorme 80
- ENCART 3.2 POURQUOI ETUDIER DES ESPECES PARTICULIERES? 81
 - Tous les systèmes nerveux des vertébrés ont en commun quelques caractéristiques fondamentales 84
 - Différences entre le système nerveux des vertébrés et celui des mollusques et des insectes 85
- Relations entre l'évolution du cerveau des vertébrés et les changements de comportement 87
 - Au cours de l'évolution, le cerveau des vertébrés a changé de volume et d'organisation 87
 - Les messagers chimiques ont évolué 96

- Applications de la recherche comparative 96
- Résumé 97
- Lectures recommandées 97



CHAPITRE 4

Evolution du système nerveux au cours de la vie 99

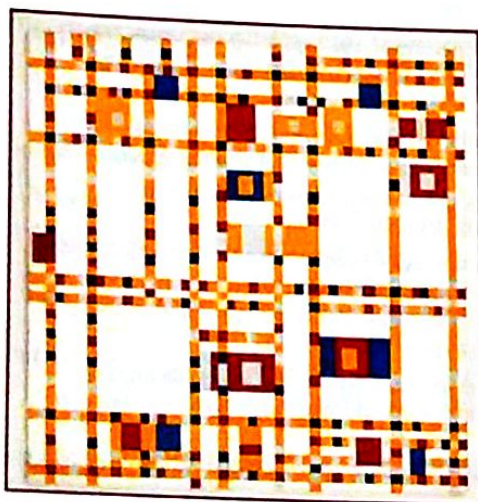
- Au commencement: Vue à grande échelle 100
 - Poids du cerveau et ses modifications en fonction de l'âge 100
 - Le cerveau émerge du tube neural 100
- Le développement du système nerveux peut être divisé en six stades distincts d'activité cellulaire 102
 - La prolifération cellulaire produit des cellules qui deviendront des neurones ou des cellules gliales 103
 - De nouvelles cellules nerveuses migrent vers leur localisation définitive 105
 - Les cellules des régions cérébrales nouvellement formées, se différencient en neurones 107
- ENCART 4.1 DEGENERESCENCE ET REGENERATION DU TISSUS NERVEUX 109
 - Les axones et les dendrites des nouveaux neurones grandissent considérablement et forment les synapses 110
 - La mort cellulaire est une étape normale du développement 111
 - Les connexions synaptiques sont affinées par leur réarrangement 114
- Les cellules gliales sont produites tout au long de la vie 114
 - Les cellules gliales myélinisent les axones après la naissance 114

- Des vagues successives de nouveaux neurones forment les couches du néocortex 114
- La croissance du cerveau et son développement reflètent l'interaction de facteurs intrinsèques et extrinsèques 115
- ENCART 4.2 DES FACTEURS INTRINSEQUES ET EXTRINSEQUES INTERVIENNENT DANS LE DEVELOPPEMENT NEURONAL DU SYSTEME RETINO-TECTAL DE LA GRENOUILLE 116
 - Les gènes sont des facteurs intrinsèques qui influencent le développement du cerveau 118
 - Le développement du cerveau nécessite une nutrition appropriée 121
 - Les facteurs neurotrophiques permettent aux neurones de survivre et de se développer 122
- Le développement défectueux du cerveau humain conduit à des altérations du comportement 123
 - Certaines maladies génétiques ont des effets considérables sur le système nerveux 123
 - L'exposition aux drogues pendant la grossesse peut altérer le développement nerveux 124

- L'expérience a une influence importante sur le développement cérébral 125
 - La privation visuelle peut conduire à la cécité 125
 - L'exposition précoce à des formes visuelles favorise le réglage fin des connexions dans le système visuel 127
 - Des expériences non visuelles affectent également le développement nerveux 128
- Le cerveau continue à changer à mesure que nous vieillissons 128
 - Le vieillissement normal varie selon les régions cérébrales et la personne concernée 128
 - La maladie d'Alzheimer est une exagération pathologique du vieillissement 130
- Deux calendriers pour le développement cérébral 133
- ENCART 4.3 LA TRANSPLANTATION INTRACEREBRALE: UNE AIDE POUR LE FUTUR? 134
- Résumé 135
- Lectures recommandées 136

Partie 2

Communication et traitement de l'information dans le corps 137



CHAPITRE 5

Conduction neuronale, transmission synaptique et circuits neuronaux 139

- Les signaux électriques constituent le vocabulaire du système nerveux 140
 - Les neurones génèrent un potentiel de membrane 140
 - Un certain seuil de dépolarisation déclenche les potentiels d'action 140
 - Les potentiels d'action se propagent suivant la loi du tout ou rien 143
 - L'activité des terminaisons axoniques présynaptiques peut provoquer des potentiels postsynaptiques 145
 - Les synapses électriques fonctionnent sans retard fonctionnel 146
- Les signaux varient en fonction des cellules nerveuses 146
- ENCART 5.1 TROUBLES EPILEPTIQUES 148
- Les mécanismes ioniques sont à la base de l'excitation et de la conduction neuronales 150
 - Des mécanismes ioniques établissent le potentiel de repos 150
- ENCART 5.2 ACTIVITE ELECTRIQUE DU CERVEAU HUMAIN 152
 - Des mécanismes ioniques sont à l'origine du potentiel d'action 152
 - Les canaux ioniques s'ouvrent et se ferment rapidement 154
 - Comment pouvons-nous étudier les canaux ioniques? 155
- La transmission synaptique 158

Dans la plupart des synapses, la transmission est chimique 158

Il existe deux principales sortes de synapses chimiques 158

- **La séquence des processus de transmission dans les synapses chimiques** 160

Le potentiel d'action provoque la libération des molécules du transmetteur dans la fente synaptique 162

Les molécules réceptrices reconnaissent les transmetteurs 162

La reconnaissance des transmetteurs par les récepteurs modifie l'ouverture des canaux ioniques 163

L'action des transmetteurs synaptiques est rapidement stoppée 164

- **ENCART 5.3 UNE VEDETTE PARMI LES MOLECULES RECEPTRICES** 165

- **La recherche des transmetteurs chimiques continue** 166

- **Evolution des canaux ioniques, des synapses, et des transmetteurs** 168

- **Grâce aux synapses, les neurones s'associent pour réaliser des circuits** 168

Le circuit neuronal le plus simple est la chaîne neuronale 168

La boucle de rétroaction est régulatrice 170

Le circuit oscillant contrôle le comportement rythmique 170

- **Résumé** 172

- **Lectures recommandées** 173



CHAPITRE 6

Psychopharmacologie 175

- **La recherche sur les drogues s'étend des processus moléculaires aux effets sur le comportement** 176

Les drogues s'ajustent comme des clés dans les serrures moléculaires 177

Les relations drogue-récepteur varient en spécificité 179
Les effets des drogues varient en fonction de la dose 179
L'usage répété d'une drogue peut produire soit une tolérance, soit une sensibilisation à cette drogue 182

- **Les drogues affectent chaque étape de la conduction nerveuse et de la transmission synaptique** 183

De nombreuses drogues affectent les événements présynaptiques 183

Certaines drogues affectent les événements postsynaptiques 183

- **Les poisons végétaux et animaux permettent de mieux comprendre le fonctionnement du système nerveux** 183

Les plantes se protègent en produisant des poisons 185

- **ENCART 6.1 DE TOUS TEMPS, LES GENS ONT FAIT USAGE DE DROGUES** 186

Les animaux utilisent les poisons pour leur défense, mais aussi pour leurs attaques 187

- **La toxicologie comportementale constitue un nouveau champ d'exploration** 188

Le plomb est un produit toxique que les gens ont répandu dans tout l'environnement 189

- **Les stimulants favorisent les processus synaptiques excitateurs ou bloquent les processus synaptiques inhibiteurs** 191

La nicotine et les amphétamines favorisent les processus synaptiques excitateurs 191

- **Certaines drogues produisent des hallucinations** 192

- **L'abus de drogue constitue le problème psychiatrique le plus courant** 193

Plusieurs approches concurrentes tentent d'expliquer l'abus de drogue 196

- **ENCART 6.2 TERMINOLOGIE CONCERNANT LES MALADIES LIEES A L'USAGE DE CERTAINES SUBSTANCES** 196

La science et la technologie ont produit beaucoup de drogues qui induisent de l'assuétude 198

La vulnérabilité à l'abus de drogue est différente selon les personnes 199

Prévention et traitement de l'usage de drogue, de son abus, et de la dépendance 201

- **Certaines drogues soulagent des troubles neurologiques et psychiatriques** 202

- **La «même» drogue peut avoir des effets très différents** 203

Les drogues peuvent interagir pour augmenter ou réduire leurs effets 204

- **Résumé** 205

- **Lectures recommandées** 206



CHAPITRE 7

Les hormones:

Un système chimique de communication et de régulation 209

- Les hormones, et la façon dont elles furent découvertes 210
- Il existe plusieurs types de communication chimique à l'intérieur des organismes et entre eux 212
- Les hormones agissent selon dix principes généraux 214
- Les communications nerveuses et hormonales présentent des similarités et des différences 215
 - Il existe quatre différences principales entre les communications nerveuses et hormonales 215
 - Il existe cinq principales analogies entre les communications nerveuses et hormonales 216
- Les hormones peuvent être classées d'après leur structure chimique 217
- Les hormones agissent sur une grande variété de mécanismes cellulaires 217
 - Les hormones affectent les cellules en agissant sur leur croissance et leur activité 217
 - Les hormones commencent à exercer leur action en se liant à des molécules réceptrices 219
 - Des mécanismes de rétroaction (feedback) contrôlent la sécrétion des hormones 221
- ENCART 7.1 LES TECHNIQUES DE L'ENDOCRINOLOGIE COMPORTEMENTALE MODERNE 222
- Principales glandes endocrines et leurs hormones 224
 - L'hypophyse produit de nombreuses hormones importantes 224

Les hormones de libération de l'hypothalamus commandent l'adénohypophyse 227

Les deux parties de la glande surrénale produisent des hormones 229

■ ENCART 7.2 STRESS ET CROISSANCE. LE NANISME PSYCHOSOCIAL 231

Les hormones thyroïdiennes contrôlent la croissance et le métabolisme 232

Les gonades produisent des hormones stéroïdes 233

La glande pinéale sécrète de la mélatonine 235

Le pancréas produit deux hormones principales 236

• Les hormones ont des effets différents sur le comportement 236

Les hormones permettent de maintenir l'homéostasie 236

Les hormones peuvent affecter l'apprentissage et la mémoire 237

La pathologie endocrinienne peut produire de très graves effets sur le comportement humain 239

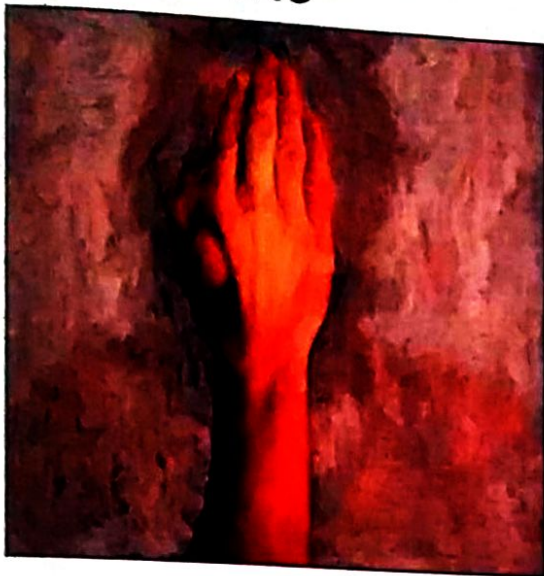
• Le système hormonal et le système nerveux interagissent pour produire des réponses intégrées 239

• Résumé 241

• Lectures recommandées 241

Partie 3

Traitement de l'information dans les systèmes perceptifs et moteurs 243



CHAPITRE 8

Principes qui régissent le traitement de l'information et l'expérience sensoriels : le Toucher et la Douleur 245

Le traitement sensoriel 246

- L'organisation des systèmes sensoriels : Aperçu général
- Le système sensoriel optimal doit satisfaire à cinq critères 246
 - Un système sensoriel exige des récepteurs distincts pour discriminer les différentes formes d'énergie 246
 - Un système sensoriel doit pouvoir discriminer différentes intensités de stimulation 247
 - Un système sensoriel doit être fiable 247
 - Un système sensoriel doit être rapide 248
 - Un système sensoriel doit supprimer les informations parasites 248
- Les différentes espèces détectent différents aspects du monde 249
 - Les systèmes sensoriels des différentes espèces présentent un domaine limité de sensibilité 249
 - Les cellules réceptrices sont responsables du stade initial du traitement sensoriel de l'information 249
- Le stade initial du traitement de l'information sensorielle consiste en un changement de potentiel électrique dans le récepteur 250

• Principes qui régissent le traitement de l'information sensorielle 252

Les événements sensoriels sont représentés par des codes nerveux 252

Quelle est l'intensité du stimulus ? 252

Quel est le type de stimulus ? 252

Quelle est la localisation du stimulus ? 253

Quelle est l'identité du stimulus ? 255

La réponse du récepteur peut diminuer lors d'une stimulation prolongée 255

L'inhibition latérale accroît la sensibilité au contraste 256

L'information sensorielle est traitée à des niveaux successifs du système nerveux central 256

Les systèmes sensoriels s'influencent l'un l'autre 262

L'attention est une énigme que les nouvelles techniques non invasives nous permettront peut-être de déchiffrer 264

Le toucher et la douleur 264

• Le toucher comprend toute une variété de sensations 264

De nombreuses sensations cutanées différentes se développent à partir de toutes les régions du corps 264

La peau est un organe complexe qui contient une variété de récepteurs sensoriels 264

L'information sensorielle est transmise de la peau au cerveau 266

Chaque colonne corticale est spécifique d'une modalité sensorielle et d'une localisation spatiale du stimulus 267

A plusieurs niveaux, des cartes nerveuses représentent la surface corporelle 269

La perception somatosensorielle des objets exige une manipulation active 269

• La douleur est une expérience désagréable mais adaptante 270

La douleur humaine peut être mesurée 271

L'information douloureuse est transmise par des systèmes nerveux spécifiques 272

• La douleur peut être contrôlée par une diversité de mécanismes et de voies 274

Dans l'organisme, les opiacés activent un système de soulagement de la douleur 275

La stimulation de la peau peut soulager la douleur 276

Les placebos fonctionnent grâce à des mécanismes opioïdes et non opioïdes 277

L'acupuncture peut contrôler la douleur en provoquant la libération d'opioïdes 277

Le stress peut induire de l'analgésie 278

• Résumé 280

• Lectures recommandées 280



CHAPITRE 9

Audition, Perception vestibulaire, Goût et Odorat 283

L'audition 284

- L'impact des sons est mis en forme par les oreilles externe et moyenne 284
 - L'oreille externe capte, concentre, et filtre les sons 284
 - L'oreille moyenne concentre les énergies sonores 284
- ENCART 9.1 LES PRINCIPES DE BASE DU SON 286
 - L'oreille interne opère une transduction de l'énergie mécanique en activité nerveuse 287
 - Les synapses de l'organe de Corti transmettent des messages vers le cerveau, et du cerveau vers l'organe de Corti 290
 - Les sons produisent des ondes liquides dans la cochlée 291
 - Les cellules ciliées opèrent la transduction des vibrations auditives en signaux électriques 291
 - Dans la cochlée, les processus électromécaniques actifs augmentent la discrimination des fréquences 292
 - L'oreille émet des sons 294
- Le système nerveux auditif utilise des voies multiples pour se rendre du tronc cérébral au cortex 294
- Il existe deux théories principales pour expliquer la discrimination de la hauteur tonale 296
- On peut localiser les sons avec une seule oreille, mais le résultat est meilleur avec les deux 298
- Quelles sont les fonctions du cortex auditif? 300

L'hémisphère gauche entend-il les mots, et l'hémisphère droit de la musique? 300

- L'expérience affecte la perception et les voies auditives 302

- La surdité est un trouble majeur du système nerveux 302

Il existe trois types principaux de troubles de l'audition 303

La stimulation électrique du nerf auditif peut améliorer la surdité 305

La surdité entraîne une réorganisation du cerveau 307

La perception vestibulaire 307

Les mécanismes récepteurs du système vestibulaire se trouvent dans l'oreille interne 307

L'évolution a façonné les organes terminaux des systèmes auditif et vestibulaire 307

Les fibres nerveuses de la partie vestibulaire du huitième nerf crânien font des synapses dans le tronc cérébral 309

Certaines formes d'excitation vestibulaire provoquent le mal des transports 309

Les sens chimiques: Le goût et l'odorat 309

- Le goût 310

Les êtres humains ne détectent que quatre goûts fondamentaux 310

Le goût implique des récepteurs spécialisés sur la langue 310

Des processus cellulaires différents opèrent la transduction des quatre goûts primaires 311

Le codage nerveux du goût est complexe 313

L'information gustative est transmise à plusieurs régions du cerveau 313

- L'odorat 313

Des substances chimiques dans l'air provoquent des sensations odorantes 313

Les neurones récepteurs situés dans le nez constituent la première étape du sens de l'odorat 313

Des substances chimiques excitent des molécules réceptrices spécialisées, situées à la surface des cellules réceptrices olfactives 315

Les axones olfactifs se connectent avec le bulbe olfactif, dont les efférences se projettent dans plusieurs régions cérébrales 317

De nombreux vertébrés possèdent un second système olfactif: le système voméronasal 317

- Aspects cognitifs de l'olfaction 317

■ ENCART 9.2 POURQUOI LES SERPENTS ONT-ILS UNE LANGUE FOURCHUE? 320

- Résumé 320

- Lectures recommandées 322



CHAPITRE 10

La Vision: Du traitement de l'information rétinienne à la perception 325

- **La vision fournit de l'information sur la forme, la couleur, la localisation et le mouvement des objets** 326
 - La perception de la forme et l'identification des objets sont des tâches complexes 326
 - La couleur est créée par le système visuel 328
 - La brillance est créée par le système visuel 329
 - Les mouvements peuvent améliorer la perception des objets 329
- **L'œil est à la fois un appareil d'optique et un organe nerveux** 330
 - D'une certaine façon, l'œil des Vertébrés agit comme un appareil photographique 330
- **ENCART 10.1 QUELQUES DONNEES SUR LA LUMIERE** 331
 - Il existe trois classes de mouvements oculaires 332
 - Le traitement de l'information visuelle commence dans la rétine 333
 - Les photorécepteurs excitent certaines cellules rétinienne et en inhibent d'autres 337
 - Des mécanismes différents permettent à l'œil de fonctionner dans une large gamme d'intensités lumineuses 338
- **Les yeux possédant des cristallins se sont développés dans plusieurs embranchements** 340
- **Les signaux nerveux se propagent de la rétine à différentes régions cérébrales** 341
- **Les neurones ont des champs récepteurs très variés, aux différents niveaux du système visuel** 343
 - Les neurones de la rétine et du CGL ont des champs récepteurs concentriques 343
 - Les neurones du cortex visuel ont des champs récepteurs variés et compliqués 345

La plupart des cellules du cortex visuel primaire sont réglées pour répondre à des fréquences spatiales spécifiques 346

Les neurones du cortex visuel au-delà de l'aire V1 possèdent des champs récepteurs complexes et contribuent à l'identification des formes 348

La reconnaissance d'objets familiers exige plus qu'une perception précise des formes 350

- **Pourquoi l'acuité est meilleure en vision fovéale** 351
- **L'aire V1 est organisée en colonnes** 352
- **La vision des couleurs dépend de canaux spéciaux s'étendant des cônes rétinien jusqu'à l'aire corticale V4** 354
 - La perception des couleurs exige que la sensibilité chromatique des cellules réceptrices varie 355
 - Certaines cellules ganglionnaires de la rétine et parvocellulaires du CGL présentent un antagonisme spectral 357
 - Certaines cellules corticales et certaines régions paraissent spécialisées dans la perception chromatique 359
 - La plupart des espèces de mammifères possèdent probablement un certain degré de vision des couleurs 360
- **La perception visuelle du mouvement est analysée par un système spécial qui comprend l'aire corticale V5** 362
- **Les voies magnocellulaires et parvocellulaires ne sont pas complètement séparées** 363
- **Les neurosciences visuelles peuvent être appliquées à l'amélioration de certaines déficiences visuelles** 363
 - La stimulation directe du cortex visuel peut évoquer des sensations visuelles 363
 - D'autres modalités sensorielles peuvent se substituer à la vision 365
 - Des exercices accrus peuvent restaurer la fonction d'un œil antérieurement privé de lumière ou négligé 365
- **Résumé** 366
- **Lectures recommandées** 367



CHAPITRE 11

Mouvements et Actions 369

• Le point de vue de l'analyse comportementale 370

Les mouvements et les actions peuvent être classés en catégories 370

Il existe une variété de techniques précises pour analyser et mesurer les mouvements et les actes 372

• Le point de vue de la cybernétique 372

• Le point de vue de la neurobiologie 374

■ ENCART 11.1 LES MOUVEMENTS ET LES ACTES SONT FAÇONNÉS ET MODIFIÉS PAR L'APPRENTISSAGE 374

Le système squelettique permet des mouvements spécifiques, et en empêche d'autres 375

Les muscles contrôlent les actions du système squelettique 376

Les messages nerveux atteignent les fibres musculaires au niveau des jonctions neuromusculaires 377

Le motoneurone intègre l'information provenant du cerveau et de la moelle épinière 380

Les mouvements sont contrôlés par des rétroactions sensorielles provenant des muscles, des tendons et des articulations 380

Les mouvements sont contrôlés à plusieurs niveaux du système nerveux 383

Les voies provenant du cerveau contrôlent différents aspects du mouvement 386

Les noyaux et les faisceaux du tronc cérébral contrôlent le mouvement 386

Le cortex moteur primaire possède un mécanisme de contrôle moteur de l'exécution des mouvements 386

Le cortex moteur non primaire participe à l'acquisition de réponses apprises 390

Les noyaux gris centraux contrôlent les mouvements 394

Le cervelet intervient dans les programmes, le réglage, et la coordination des actes 392

• Troubles moteurs chez l'être humain 394

Certaines maladies musculaires sont héréditaires 394

Le système immunitaire peut attaquer les jonctions neuromusculaires 394

Certains troubles moteurs reflètent une pathologie de la moelle épinière 395

Certains troubles moteurs reflètent une pathologie du tronc cérébral 395

Certains troubles moteurs reflètent une pathologie du cortex cérébral 396

La maladie de Parkinson se traduit par la dégradation des mouvements résultant du manque de stimulation des noyaux gris centraux 396

■ ENCART 11.2 PARFOIS JE PEUX BOUGIER ET PARFOIS JE NE PARS PAS 397

La maladie de Huntington est caractérisée par des mouvements excessifs provoqués par la détérioration des noyaux gris centraux 398

■ ENCART 11.3 IMAGES OBTENUES PAR TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITONS CHEZ UN PATIENT ATTEINT DE LA MALADIE DE PARKINSON INDUITE PAR MPTP 400

Des lésions du cervelet conduisent à de nombreuses altérations motrices 401

• Modifications au cours de la vie 403

L'activité foetale peut influencer le développement 403

Les enfants acquièrent une habileté motrice grâce à des interactions entre la maturation nerveuse, les changements physiques et l'expérience 403

Les capacités motrices se modifient avec l'âge 403

La locomotion est contrôlée par des systèmes oscillatoires 404

La parole et la vocalisation exigent des contrôles moteurs délicats 405

• Résumé 407

• Lectures recommandées 407

Partie 4:

Contrôle des comportements: La motivation 409



CHAPITRE 12

Le sexe 411

Le comportement sexuel 412

- Le comportement reproducteur comprend quatre étapes 412
- La copulation réunit des gamètes pour la reproduction 414
 - La reproduction des pigeons ramiers est constituée d'une séquence ordonnée de stimulations mutuelles contrôlées par des hormones 414
 - La copulation des rats est un intermède bref 416
- La reproduction humaine 419
 - La diversité constitue la caractéristique la plus marquante du comportement sexuel de l'être humain 420
 - Les hormones jouent seulement un rôle permissif dans le comportement sexuel de l'Homme 422
- Les phéromones amorcent et activent les comportements reproducteurs 422
 - Les phéromones synchronisent-elles les cycles menstruels des femmes? 423

L'évolution de la reproduction sexuelle 423

- La reproduction sexuelle permet de combiner des mutations bénéfiques 423
- Les mâles et les femelles adoptent souvent des stratégies différentes pour se reproduire 425
 - De nombreux mâles vivent en promiscuité, les femelles sont plus difficiles 426
- Il existe quatre types fondamentaux de systèmes d'accouplement 427

- La sélection sexuelle accentue les différences entre les sexes 428

■ ENCART 12.1 LA SOCIOBIOLOGIE PEUT-ELLE EXPLIQUER LE COMPORTEMENT DE REPRODUCTION DE L'ETRE HUMAIN? 429

- De nombreux vertébrés dépendent de leurs parents pour survivre 430

La différenciation sexuelle 430

- Le sexe d'un individu est déterminé précocément dans la vie 430
- Les chromosomes sexuels dirigent la différenciation des gonades 431
- Les hormones gonadiques dirigent la différenciation du reste du corps 431
- Des déviations par rapport à la séquence ordonnée de la différenciation sexuelle provoquent des changements prévisibles du développement 431

Il arrive que les androgènes affectent des femelles en cours de développement 433

Un récepteur défectueux des androgènes peut bloquer la masculinisation des mâles 435

- Comment doit-on définir le sexe: par les gènes, les gonades, les organes génitaux ou le cerveau? 436

- Les hormones gonadiques commandent la différenciation sexuelle du cerveau et du comportement 436

Les sécrétions précoces du testicule ont un effet masculinisant sur le comportement à l'âge adulte 437

Les métabolites oestrogéniques de la testostérone masculinisent le système nerveux et le comportement des rongeurs 438

Plusieurs régions du système nerveux présentent un dimorphisme sexuel marqué 438

■ ENCART 12.2 LA DIFFERENCIATION SEXUELLE DE LA HYENE TACHETEE 439

- Les influences sociales affectent la différenciation du système nerveux 443
- Les hormones gonadiques précoces masculinisent-elles le comportement humain de l'âge adulte? 443

■ ENCART 12.3 QU'EST-CE QUI DETERMINE L'ORIENTATION SEXUELLE D'UNE PERSONNE? 444

Certains individus paraissent changer de sexe à la puberté 444

- Résumé 446

- Lectures recommandées 447



CHAPITRE 13

Régulation du milieu intérieur 449

- L'homéostasie maintient le milieu interne au sein d'un espace de fluctuation tout à fait critique 450

Il nous faut acquérir de la chaleur, obtenir de l'eau et de la nourriture pour compenser les pertes inévitables 451

D'importantes variables corporelles sont maintenues constantes grâce à des systèmes homéostatiques redondants 451

La régulation de la température 452

- La température corporelle est une condition critique pour tous les processus biologiques 452
- Certains animaux génèrent de la chaleur, d'autres doivent l'obtenir de l'environnement 453

Les avantages de l'endothermie coûtent cher 453

Les endothermes produisent de la chaleur par le métabolisme 454

La taille et la forme du corps affectent la production et la dissipation de chaleur 455

- Le cerveau contrôle et règle la température du corps 456

Est-ce un thermostat principal unique qui commande et règle la température corporelle? 459

- De nombreux comportements permettent de réguler la température corporelle 460

Même les oiseaux et les mammifères débutent dans la vie comme ectothermes 460

- Certains endothermes présentent un large éventail de températures corporelles 462

La régulation des fluides 462

- Nos cellules ont évolué pour fonctionner dans l'eau de mer 462

L'eau de notre corps se déplace dans un sens et dans l'autre entre deux principaux compartiments 462

- ENCART 13.1 LA FIEVRE CONSTITUE UN ALLIÉ IMPORTANT POUR COMBATTRE L'INFECTION 463

Le compartiment du fluide extra cellulaire sert de tampon 465

- Deux signaux internes déclenchent la soif 466

La soif hypovolémique est déclenchée par une perte du volume hydrique 466

La soif osmotique est déclenchée par un changement de la concentration de liquide extracellulaire 468

- Nous n'arrêtons pas de boire uniquement parce que notre gorge et notre bouche sont humides 468

- Une régulation efficace de l'eau exige une régulation homéostatique des sels 469

Régulation de la prise alimentaire et de l'énergie 470

- La régulation des nutriments exige l'anticipation des besoins futurs 470

La nourriture est décomposée par le système digestif en quatre étapes successives 471

Nous utilisons la plus grande partie de notre nourriture pour nous fournir en énergie 472

Les hydrates de carbone fournissent de l'énergie au corps et au cerveau 473

- L'insuline joue un rôle crucial dans la régulation du métabolisme corporel 474

Bien que voraces, les diabétiques non traités perdent du poids 475

En dépit de son importance, l'insuline ne fournit aucun signal de faim ou de satiété 475

Les hormones peptidiques de l'intestin signalent-elles la satiété? 476

- Normalement, l'expérience nous protège contre les toxines alimentaires 476

- Apparemment, il n'existe dans le cerveau, ni centre unique de la satiété, ni centre unique de la faim 477

Pendant un certain temps, l'hypothalamus ventro-médian a été considéré comme le centre de la satiété 478

Pendant un certain temps, l'hypothalamus latéral a été considéré comme le centre de la faim 479

Les fonctions de satiété et de faim sont disséminées dans tout le cerveau 480

Les gènes peuvent affecter le poids-cible 480

- Des peptides cérébraux, relais intermédiaires de certains signaux de la faim 481

■ ENCART 13.2 LES RESERVES LIPIDIQUES DE L'ORGANISME SONT ÉTROITEMENT CONTRÔLÉES MÊME APRÈS UNE SUPPRESSION CHIRURGICALE DE GRAISSE 482

- L'anorexie mentale et la boulimie sont des troubles nutritionnels qui menacent la vie 482

• Résumé 484

• Lectures recommandées 485



CHAPITRE 14

Les rythmes biologiques et le sommeil 487

Les rythmes biologiques 488

- De nombreux animaux présentent des rythmes quotidiens dans leur activité et dans les mesures physiologiques 488
 - Les rythmes circadiens sont produits par une horloge interne 488
 - Les rythmes circadiens permettent aux animaux d'anticiper des changements dans leur environnement 488
- L'horloge circadienne endogène semble se trouver dans l'hypothalamus 488
 - Chez les mammifères, l'information lumineuse provenant des yeux atteint directement le NSC 491
 - Les transplants prouvent que le NSC produit un rythme circadien 492
 - Le NSC n'est pas le seul oscillateur endogène 492
- L'horloge circadienne de la drosophile peut être disséquée génétiquement 492
- De nombreux événements biologiques présentent des rythmes plus courts qu'une journée 494
- Les animaux utilisent les rythmes circannuels pour anticiper les changements de saisons 495
- Le sommeil humain présente une rythmicité circadienne 496

Le sommeil et l'éveil

- Le sommeil humain comprend différents stades 496
- Pendant une nuit typique de sommeil, les différents stades apparaissent selon un scénario habituel 497
- Certains êtres humains dorment remarquablement peu, et présentent cependant un fonctionnement normal 500

- L'étude du sommeil d'espèces différentes fournit des indices sur l'évolution du sommeil 500

Certains mammifères ne présentent pas de sommeil paradoxal 500

Les espèces de vertébrés ont des structures et des types de sommeil différents 502

- La structure du sommeil change au cours de la vie 503

Les mammifères dorment plus pendant la première enfance qu'à l'âge adulte 503

La plupart des gens dorment sensiblement moins quand ils vieillissent 504

- La manipulation du sommeil révèle une structure sous-jacente 505

La privation de sommeil altère considérablement les structures du sommeil 505

Bien que de nombreuses drogues affectent le sommeil, il n'existe pas de pilule miracle pour bien dormir 506

- Nous faisons nos rêves les plus impressionnants pendant le sommeil paradoxal 507

Les rêves ont intrigué les hommes pendant des siècles 508

- Il semble qu'il existe une relation entre l'apprentissage et le sommeil 509

Seuls les types d'apprentissage les plus simples peuvent être acquis pendant le sommeil 509

Il se peut que le sommeil contribue à consolider ce que nous avons appris en étant éveillés 510

- Plusieurs systèmes neurobiologiques sont activés pendant le sommeil 510

Le cerveau inhibe les motoneurones spinaux, ce qui nous immobilise pendant le sommeil 511

Certaines hormones sont sécrétées normalement pendant le sommeil 511

- Quels sont les mécanismes nerveux du sommeil? 512

Le sommeil serait un phénomène passif, selon les premières recherches effectuées dans ce domaine 513

Certaines régions du cerveau semblent inhiber les centres de l'éveil 513

- La recherche de substances qui favorisent le sommeil 515

Il est plausible que des transmetteurs synaptiques contrôlent le sommeil et l'éveil 516

Neurotransmetteurs et sommeil: Une intégration 518

- Quelles sont les fonctions biologiques du sommeil? 518

- Les troubles du sommeil 519

- ENCART 14.1 LA PRIVATION DE SOMMEIL PEUT ÊTRE MORTELLE 520

Les insomniaques ont des difficultés pour s'endormir ou pour rester endormis 520

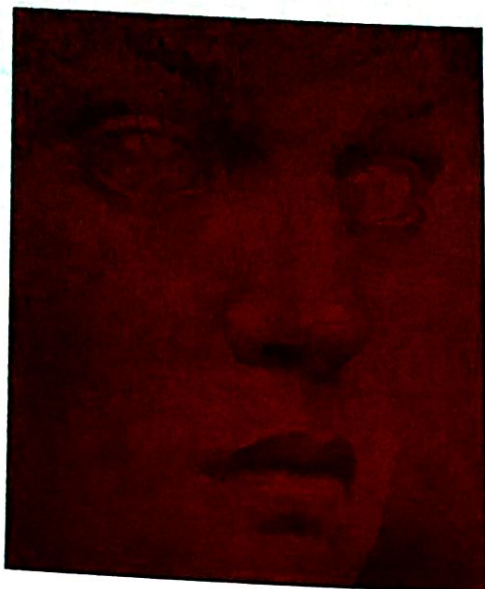
Les personnes victimes de narcolepsie ont toujours sommeil 522

- Résumé 523

- Lectures recommandées 524

Partie 5

Emotions et maladies mentales 527



CHAPITRE 15

Psychobiologie des émotions 529

- **Quelle est la nature des émotions 530**
 - Il existe trois aspects différents des émotions 530
 - Les psychologues définissent des catégories différentes d'émotions 530
- **Les théories classiques des émotions mettent l'accent sur des réactions somatiques 530**
 - William James et Carl Lange ont considéré les émotions comme la perception de changements corporels 532
 - La théorie de Cannon-Bard met l'accent sur des processus centraux 532
 - Stanley Schachter a montré l'importance des états cognitifs pour interpréter les stimuli et les états viscéraux 532
- **Les expressions faciales révèlent des états émotionnels 533**
 - Les expressions faciales ont des fonctions complexes dans la communication 533
 - Les expressions faciales sont contrôlées par un ensemble de muscles, deux nerfs crâniens, et des voies variées du SNC 535
- **Les stimuli qui provoquent des émotions déclenchent des réponses du système nerveux autonome 536**
 - Les individus présentent leurs propres modèles des réactions du système autonome 537
 - Des changements endocriniens accompagnent les émotions 537
 - Des circuits cérébraux distincts modulent et contrôlent les émotions 538
 - Des lésions du cerveau affectent les émotions 539
 - Plusieurs modèles expliquent le rôle du cerveau dans l'émotion 539
 - La stimulation électrique du cerveau peut produire des effets émotionnels 540
 - Les hémisphères cérébraux traitent l'émotion de façon différente 542
 - Circuits nerveux, hormones et transmetteurs synaptiques contrôlent la violence et l'agressivité 545
 - Qu'est ce que l'agressivité? 545
 - Les androgènes paraissent accroître l'agressivité 545
 - Des circuits nerveux distincts contrôlent l'agressivité 547
 - La sérotonine, transmetteur synaptique, est associée à l'agressivité 547
 - La neurologie de la violence humaine est l'objet de controverses 548
 - La peur est contrôlée par un circuit qui implique les noyaux amygdaliens 549
 - Le stress active de nombreuses réactions corporelles 551
 - Le stress et les émotions sont associés à certaines maladies humaines 552
 - Le stress affecte l'estomac 555
 - Les émotions et le stress exercent une action sur le système immunitaire 556
 - Le stress et les émotions peuvent avoir une influence sur le cancer 560
 - Les émotions et le stress peuvent avoir une influence sur les maladies cardiaques 561
 - La rétroaction biologique peut contrôler les réactions du système nerveux autonome 562
 - Résumé 562
 - Lectures recommandées 563



CHAPITRE 16

Psychobiologie des troubles mentaux 565

- **Le coût des maladies psychiatriques est énorme** 566
- **La schizophrénie est le principal défi neurobiologique de la psychiatrie** 568
 - La schizophrénie se caractérise par un ensemble inhabituel de symptômes 569
 - Il existe une contribution génétique à l'apparition de la schizophrénie 570
- **ENCART 16.1 QUATRE COPIES DE LA SCHIZOPHRENIE: LES QUADRUPLES GENAIN** 573
 - Des changements anatomiques peuvent être constatés dans le cerveau de certains schizophrènes 574
 - La cartographie fonctionnelle révèle des différences dans les cerveaux de schizophrènes 580
 - Le cerveau des schizophrènes est altéré sur le plan neurochimique 581
- **ENCART 16.2 EFFETS PROLONGES DES MEDICAMENTS ANTIPSYCHOTIQUES** 583
 - Substances neurochimiques et schizophrénie: un commentaire 586
 - Un modèle psychobiologique intégrateur de la schizophrénie 586
- **La dépression est une maladie psychiatrique grave** 587
 - L'hérédité est un facteur déterminant de la dépression 587
 - La dépression peut être mortelle 587

Certains troubles affectifs sont associés à des pathologies somatiques 588

Des cartes fonctionnelles du cerveau présentent des modifications avec la dépression 589

Il existe plusieurs théories neurochimiques de la dépression 590

Pourquoi les femmes souffrent-elles plus de dépression que les hommes? 591

L'arc hypothalamo-hypophyso-surrénalien est impliqué dans la dépression 592

Les caractéristiques du sommeil sont modifiées dans les troubles affectifs 592

Les crises convulsives peuvent soulager la dépression chez certains patients 595

■ **ENCART 16.3 LA SAISON DE LA DEPRESSION** 596

Il existe divers modèles animaux de la dépression 597

• **Il existe plusieurs types de troubles de l'anxiété** 597

Les crises de panique peuvent être déclenchées chimiquement 598

Les troubles de l'anxiété et la panique impliquent des changements structuraux et fonctionnels des lobes temporaux 598

Le traitement médicamenteux de l'anxiété fournit des indices sur ses mécanismes 598

Dans certaines maladies de stress post-traumatique, le patient ne parvient pas à se débarrasser de certains souvenirs horribles 599

Dans les troubles obsessionnels compulsifs, les pensées et les actes sont répétitifs 601

• **La neurochirurgie a été utilisée pour soigner des troubles psychiatriques** 603

• **Il existe de nombreux modèles biologiques différents des maladies mentales** 604

■ **ENCART 16.4 TICS, SOUBRESAUTS, ET RENIFLEMENTS: LE CARACTERE INSOLITE DU SYNDROME DE TOURETTE** 606

• **Résumé** 606

• **Lectures recommandées** 607

Partie 6

Apprentissage, Mémoire et Cognition 609



CHAPITRE 17

Apprentissage et mémoire: perspectives biologiques 611

- De nombreuses formes d'atteintes cérébrales peuvent endommager la mémoire 612
 - Le patient H. M.: Le présent disparaît dans l'oubli 612
 - Le patient N. A.: Une atteinte du diencephale médian peut empêcher la formation de nouveaux souvenirs 615
 - Les patients atteints du syndrome de Korsakoff présentent des altérations des structures diencephaliques médianes et du cortex frontal 616
 - Le patient K.C.: Des atteintes du cortex cérébral peuvent altérer la rétention et le rappel des souvenirs 617
- Dix défis lancés aux neurosciences de l'apprentissage et de la mémoire 617
 - ENCART 17.1 COMMENT VIT-ON QUAND ON NE PEUT PLUS FORMER DE NOUVEAUX SOUVENIRS? 618
- Même un apprentissage «simple» peut se révéler complexe 618
 - L'apprentissage conditionné dépend du contexte 619
 - ENCART 17.2 L'APPRENTISSAGE ET LA MÉMOIRE: QUELQUES DÉFINITIONS ET CONCEPTS FONDAMENTAUX 620
 - L'appariement temporel étroit entre stimuli n'est pas nécessaire au conditionnement 622
 - La réponse conditionnée présente de multiples facettes 623

Les animaux forment des cartes cognitives 623

- La mémoire présente des stades temporels courts, intermédiaires et longs 624
 - La capacité de la mémoire à long terme est énorme 627
- Des régions différentes du cerveau traitent des aspects différents de la mémoire 628
- Les processus de la mémoire s'étendent de l'acquisition au rappel 630
- L'émotion peut moduler la formation de la mémoire 632
- Des études comparatives fournissent des données sur l'évolution de l'apprentissage et de la mémoire 633
 - Les capacités d'apprentissage sont largement distribuées dans le règne animal 633
 - La sélection d'une mémoire spatiale est associée à l'accroissement de la taille de l'hippocampe, chez les mammifères et les oiseaux 634
 - Les différences dans les capacités d'apprentissage entre les espèces sont à la fois qualitatives et quantitatives 636
 - Comment ont évolué l'apprentissage et l'intelligence? 636
- L'apprentissage et la mémoire se modifient durant toute la vie 637
 - L'habituation, la déshabituation et la sensibilisation apparaissent successivement au cours du développement de l'Aplysie 637
 - L'immaturation de certaines régions cérébrales peut-elle empêcher certaines formes d'apprentissage? 638
 - L'âge altère certains aspects de l'apprentissage et de la mémoire 642
- Résumé 643
- Lectures recommandées 643



CHAPITRE 18

Mécanismes nerveux de l'apprentissage et de la mémoire 645

- **Progrès des recherches sur la mémoire** 646
- **Des changements au niveau des synapses pourraient constituer des mécanismes de stockage de la mémoire** 646
 - Différents types de circuits nerveux sont sous-jacents aux souvenirs 646
- **Le système nerveux pourrait former et stocker des souvenirs de différentes manières** 647
 - Les changements physiologiques au niveau des synapses permettraient de stocker l'information 649
 - Des changements structuraux dans les synapses permettraient de stocker l'information à long terme 649
 - Quelles sont les conditions requises pour induire des changements synaptiques liés à la mémoire? 649
 - Les changements négatifs pourraient aussi permettre le stockage de l'information dans le système nerveux 650
 - Des circuits de neurones sont exigés pour estimer ce qui doit être retenu 650
- **L'apprentissage entraîne des changements cérébraux** 650
 - L'apprentissage produit des changements électrophysiologiques dans l'activité cérébrale et nerveuse 650
 - L'apprentissage et l'expérience provoquent des changements chimiques et anatomiques dans le cerveau 651
 - L'apprentissage peut produire de nouvelles connexions synaptiques 653
- **Des sites de plasticité ont pu être localisés dans le système nerveux d'un invertébré** 655
 - Le système nerveux de l'Aplysie présente une capacité d'habituation et de sensibilisation 655
 - L'habituation de l'Aplysie 656
 - Sites de l'habituation à court terme 657
 - Mécanismes de l'habituation à long terme 658
 - Sites et mécanismes de la sensibilisation 659
 - Mécanismes de la sensibilisation à long terme chez l'Aplysie 661
- **On a trouvé les mécanismes de l'apprentissage associatif dans le système nerveux central d'invertébrés** 661
 - L'Aplysie développe facilement des réponses conditionnées 661
 - Défis lancés à la recherche sur l'apprentissage de l'Aplysie 661
 - Hermissenda* présente un mécanisme différent de conditionnement 663
- **La potentialisation à long terme: S'agit-il d'un système-modèle permettant l'étude des mécanismes de l'apprentissage et de la mémoire?** 664
- **ENCART 18.1 ETUDE SUR LA DROSOPHILE: UNE APPROCHE GÉNÉTIQUE DES MÉCANISMES DE L'APPRENTISSAGE ET DE LA MÉMOIRE** 664
 - Différents types de LTP apparaissent dans des sites différents de la formation hippocampique 666
 - Les récepteurs NMDA et les récepteurs AMPA jouent des rôles séparés dans l'induction de la LTP dans la région CA1 667
 - Les peptides opioïdes modulent l'induction de la LTP dans la région CA3 667
 - L'induction de la LTP implique une cascade d'étapes neurochimiques 667
 - La LTP est-elle un mécanisme de formation de la mémoire? 670
 - La dépression à long terme est peut-être une LTP inversée 671
- **Le cervelet de mammifère contient le circuit cérébral d'un réflexe conditionnel simple** 671
 - Les noyaux profonds du cervelet sont nécessaires au conditionnement du clignement de l'œil 673
 - L'hippocampe est indispensable à certaines sortes de conditionnement de clignement de l'œil 676
 - Remarques concernant la recherche des substrats cérébraux du conditionnement aversif classique 676
- **Il est possible de localiser les sites cérébraux de l'encodage et du rappel** 677
- **Les souvenirs de durée différente sont formés par des mécanismes nerveux différents** 679
 - La formation de la mémoire à long terme exige une synthèse de protéines 679
 - La mémoire à court terme et la mémoire à moyen terme résultent de mécanismes neurochimiques différents 680
 - La mémoire se forme par étapes 681
 - Certaines étapes de la cascade neurochimique responsable de la mémorisation se reflètent dans les stades de sa formation 681
- **Plusieurs modèles d'étude de l'apprentissage et de la mémoire mettent en jeu des cascades similaires de processus neurochimiques et anatomiques** 682
- **La formation de la mémoire peut être modulée par plusieurs processus** 682
 - Les émotions peuvent affecter le stockage des souvenirs 682
- **Certaines mesures cérébrales sont corrélées avec des altérations de la mémoire liées à l'âge** 683
 - Les rats qui présentent un déficit des capacités d'apprentissage lié à l'âge, montrent aussi un déclin localisé du système cholinergique 684
 - Chez l'être humain, le déclin de la mémoire lié à l'âge est corrélé avec un rétrécissement de la formation hippocampique 685
 - Peut-on prévenir ou atténuer les effets de l'âge sur la mémoire? 685
- **Dans quelle mesure les dix défis ont-ils été relevés?** 686
- **Résumé** 688
- **Lectures recommandées** 689



CHAPITRE 19

Langage et Cognition 691

- Il existe de nombreuses hypothèses sur l'évolution de la parole et du langage 692
 - Certains animaux s'engagent dans des comportements vocaux complexes 692
 - Certains aspects des mécanismes de la parole pourraient s'être formés chez des animaux actuellement fossiles 696
 - Les primates non humains peuvent-ils acquérir le langage? Ce problème reste controversé 697
- Les troubles du langage résultent d'altérations cérébrales spécifiques 698
 - Plusieurs signes cliniques permettent de caractériser l'aphasie 698
- ENCART 19.1 LE TEST DE WADA 699
 - Différents types d'aphasie résultent d'atteintes localisées dans des régions particulières du cerveau 699
 - Le modèle de l'aphasie proposé par Geschwind-Wernicke est une représentation anatomique de certains caractères de la parole et du langage 703
 - Ceux qui utilisent le langage gestuel présentent une aphasie à la suite d'une atteinte cérébrale 705
 - Les individus aphasiques bilingues et polyglottes présentent généralement des atteintes dans toutes les langues qu'ils parlent 706
 - La plasticité cérébrale liée au développement du langage dure plusieurs années 706
- ENCART 19.2 PERTE D'UN HÉMISPHÈRE CHEZ L'ENFANT 707
 - Certaines personnes présentent des troubles de la lecture bien qu'elles voient et agissent de façon intelligente 707
- La stimulation électrique du cerveau renseigne sur l'organisation cérébrale du langage 709
 - De nombreux patients présentent une certaine récupération de leur aphasie 710
- La neuroimagerie cérébrale fonctionnelle dépeint l'organisation cérébrale de la parole et du langage 712
- Le cerveau gauche est différent du cerveau droit 714
 - Y a-t-il deux esprits dans une même tête? 714

Chez des êtres humains normaux, les deux hémisphères traitent l'information de façon différente 716

Les gauchers, qu'ont-ils de singulier? 718

Le cerveau humain est asymétrique tant sur le plan anatomique que physiologique 718

De nombreuses théories tentent d'expliquer les origines évolutives de l'asymétrie des hémisphères et de leur spécialisation 719

■ ENCART 19.3 ASYMETRIE STRUCTURALE DU SYSTEME NERVEUX DE VERTEBRE 720

Il existe plusieurs modèles de différences cognitives entre hémisphères cérébraux chez l'Homme 720

- Les lobes frontaux des êtres humains sont associés aux aspects supérieurs des fonctions cognitives et émotionnelles 722
 - L'anatomie des lobes frontaux forme la base pour comprendre le rôle complexe de ces structures 722
 - Chez l'Homme, une atteinte du lobe frontal provoque des changements émotionnels, moteurs et cognitifs 724
 - Chez les animaux, les lésions préfrontales produisent plusieurs déficits distincts 725
- Certains types de dommages des lobes pariétaux entraînent des déficits de la perception spatiale 725
 - Quand un visage n'est pas un visage: la prosopagnosie 726
- Des lésions du lobe pariétal peuvent provoquer la négligence de la moitié de l'espace corporel et extracorporel 726
- Certaines fonctions récupèrent à la suite de lésions cérébrales 727
 - Une certaine récupération fonctionnelle après lésions cérébrales fait suite à une réduction des anomalies physiologiques généralisées 728
- ENCART 19.4 UN SPORT QUI DETRUIT L'ESPRIT 729
 - Le cerveau régénère et réorganise son anatomie après avoir été lésé 729
 - La rééducation peut faciliter la récupération des dommages cérébraux 731
 - Les structures cérébrales restées intactes après lésion peuvent se substituer à celles qui ont été endommagées 732
 - L'âge influence la récupération de fonction à la suite d'une lésion corticale 732
 - Les lésions cérébrales à développement lent ont des effets différents de ceux produits par des lésions semblables mais qui se forment rapidement 733
- Résumé 733
- Lectures recommandées 734

CHAPITRE 20

Un mot de conclusion 735

Appendice A-1

Glossaire G-1

Références R-1

Illustrations: Crédits IC-1

Index des auteurs AI-1

Index des sujets SI-1

PSYCHOBIOLOGIE

Cet ouvrage présente l'ensemble des comportements humains et animaux dans une perspective neurobiologique. Chaque thème majeur est examiné selon cinq orientations complémentaires :

- une description et une analyse précises du comportement
- l'évolution du comportement au cours de la phylogenèse
- le développement du comportement au cours de l'histoire individuelle
- les mécanismes neurobiologiques qui sous-tendent le comportement
- les troubles du comportement et les applications de la psychobiologie aux problèmes humains.

Ce livre se caractérise par une écriture claire et didactique, un contenu informatif et détaillé, richement illustré, qui aide à mieux saisir concepts et méthodes.

Il comprend des encarts qui présentent des questions importantes de méthodologie, d'histoire des sciences ou d'application médicale ; un résumé de chaque chapitre ; une liste de lectures recommandées ; un glossaire complet ; un index « auteurs » et un index « matières » ; et plus de 16 000 références.

MARK R. ROSENZWEIG • ARNOLD L. LEIMAN • S. MARC BREEDLOVE

Professeurs à l'Université de Californie à Berkeley.

ROSENZWEIG A520
ISBN 2-7445-0025-9

