

TABLE

CHAPITRE 1 – Rythmes biologiques : des horloges pour tous les temps	9
Bref survol des rythmes du vivant (11) • Oscillations chimiques et rythmes biologiques (14) • De l'expérience à la modélisation (17) • De la transformation du sucre aux variations cycliques du poids (18)	
CHAPITRE 2 – Une horloge biologique	27
Un prototype de réaction périodique (28) • Mécanisme des oscillations glycolytiques (31) • Un modèle minimal pour les oscillations (33) • Oscillations entretenues : vers le cycle limite (38) • Trois phases s'enchaînent et créent le rythme (41) • Une fenêtre pour les oscillations (44) • Un lien avec la sécrétion pulsatile d'insuline (48)	
CHAPITRE 3 – Comment le spermatozoïde éveille l'ovule	51
Les oscillations du calcium (52) • Mécanisme moléculaire des oscillations (54) • Une valse à trois temps (61) • Codage par fré- quence (63) • Une auto-organisation spatio-temporelle (64) • Oscillations et fécondation (65)	
CHAPITRE 4 – Communications pulsatiles chez les amibes sociales	69
L'agrégation rythmique des amibes sociales (69) • Oscillations et ondes (71) • Mécanisme des oscillations (73) • Oscillations et relais (80) • Codage par fréquence des signaux (81) • L'ontogenèse d'un rythme (86) • Oscillations et régulation intracellulaire (89) • Ondes concentriques et spirales (91)	
CHAPITRE 5 – Rythmes hormonaux	95
Sécrétion pulsatile des hormones sexuelles (96) • Bases du codage par fréquence (99) • Sécrétion pulsatile de l'hormone de crois-	

sance (101) • Sécrétion pulsatile de l'insuline (103) • Le cycle ovarien (105)

CHAPITRE 6 – Le cerveau rythmique 111

Excitabilité neuronale et potentiel d'action (113) • Naissance d'un rythme neuronal (119) • Oscillations en salves (122) • Réseaux de neurones oscillants et générateurs centraux de rythmes (125) • L'allure du cheval (125) • Un réseau oscillant chez la lymnée (127) • Plasticité des réseaux de neurones oscillants (129) • Oscillations neuronales et rythme respiratoire (130) • L'alternance cyclique entre sommeil lent et sommeil paradoxal (133) • Rythmes thalamocorticaux (136) • Conscience et rythmes cérébraux (138)

CHAPITRE 7 – Le rythme cardiaque 141

Du cœur tubulaire au cœur à quatre chambres (143) • Fréquence du rythme cardiaque (144) • D'où le cœur bat (146) • Potentiel d'action des cellules cardiaques (149) • Les courants du rythme cardiaque (152) • Troubles du rythme cardiaque : arythmies et fibrillation (155) • Maladies des canaux ioniques et arythmies cardiaques (157) • La formation d'ondes spirales (164)

CHAPITRE 8 – Rythmes circadiens 167

Nature endogène des rythmes circadiens (169) • Les rythmes circadiens chez la drosophile (171) • Entraînement et déphasage par la lumière (178) • Rythmes circadiens du champignon *Neurospora* (183) • Fonction adaptative des rythmes circadiens chez les cyanobactéries (184) • L'horloge circadienne des mammifères (187) • Une impulsion lumineuse peut supprimer le rythme (191) • Rythmes circadiens, bruit et chaos (193) • Contrôle circadien de l'expression des gènes (195) • Un rythme d'anticipation de la nourriture (196) • Un lien avec le cycle cellulaire et la croissance tumorale (198) • L'horloge circadienne chez l'homme et ses perturbations : décalage horaire et travail de nuit (199) • Dysfonctionnement de l'horloge et troubles du sommeil (202) • À chacun son chronotype (204) • Rythmes et horaires scolaires (205) • L'impact du changement d'heure (206) • De la chronopharmacologie à la chronothérapie du cancer (209)

CHAPITRE 9 – Un oscillateur fait tourner le cycle cellulaire 213

L'oscillateur des cellules embryonnaires chez la grenouille (214) • Dynamique de l'oscillateur mitotique (218) • Rôle des rétroactions positives dans les oscillations (221) • Cycle de division cellulaire chez la levure (224) • Le cycle des cellules de mammifères (225) • Rôle des points de contrôle (232) • Cycle cellulaire et prolifération

tumorale (233) • Multiplicité des sources d'oscillations (234) • Entraînement par l'horloge circadienne (235)	
CHAPITRE 10 – De nouveaux rythmes cellulaires	237
Oscillations de facteurs contrôlant la transcription des gènes (237) • Navette oscillante d'un facteur de transcription (239) • L'horloge de segmentation (241) • Compartimentation temporelle chez la levure (246) • Oscillateurs synthétiques : création de rythmes arti- ficiels (247)	
CHAPITRE 11 – Rythmes annuels et pluriannuels	249
Photopériodisme et floraison des plantes (250) • Cycle de vie des insectes (254) • La migration des papillons monarques (258) • Hibernation, reproduction et mue (259) • Migrations des oiseaux (263) • Un rythme saisonnier chez l'homme ? (266) • Réchauffe- ment climatique et rythmes saisonniers (269) • Les cigales péri- odiques (270) • Rythme de floraison du bambou (272) • Oscillations prédateurs-proies en écologie (274) • Récurrence périodique des épidémies (275) • Les rythmes nous aident à compter le temps (277)	
CHAPITRE 12 – Du comportement périodique au chaos	279
Retour aux oscillations en salves (279) • Chaos et attracteurs étranges (282) • Birythmicité (285) • Du chaos dans les rythmes circadiens ? (289) • D'autres oscillations complexes (290) • Multi- PLICITÉ des boucles de régulation, source de complexité (293)	
CHAPITRE 13 – Rythmes à composante psychologique	295
Troubles bipolaires : la maniaco-dépression (296) • Variations cycliques du poids (302) • Dynamique familiale oscillante (311)	
CHAPITRE 14 – L'imbrication des rythmes du vivant	317
Couplages (318) • Synchronisation (320) • Machines répétitives et compteurs de temps (321) • Des maladies périodiques (322) • L'apport des modèles (323) • Au-delà de l'instabilité, l'organisation temporelle (324) • Les régulations au cœur des rythmes du vivant (325)	
Bibliographie	329
Index	353
Remerciements	363