

## La puissance du vivant : dynamique des systèmes biologiques

### Sommaire

#### 1. Introduction générale

- Qu'est-ce que la dynamique du vivant ?
- Approches interdisciplinaires (biologie, physique, mathématiques, écologie).

#### 2. Organisation et complexité des systèmes biologiques

- Niveaux d'organisation du vivant (cellule, organisme, écosystème).
- Notion de complexité et émergence.
- Auto-organisation et régulation.

#### 3. Énergie et dynamique du vivant

- Flux d'énergie et cycles biogéochimiques.
- Métabolisme et thermodynamique des systèmes biologiques.
- Équilibres dynamiques et instabilités.

#### 4. Systèmes cellulaires et moléculaires

- Réseaux métaboliques.
- Dynamique des interactions protéine-ADN et régulation génétique.
- Communication intercellulaire.

#### 5. Dynamique des organismes vivants

- Développement et morphogenèse.
- Adaptation et plasticité.
- Homéostasie et régulation interne.

#### 6. Interactions et systèmes collectifs

- Populations et communautés biologiques.
- Écologie des interactions (coopération, compétition, symbiose).
- Dynamiques des écosystèmes et résilience.

#### 7. Modélisation et simulation des dynamiques biologiques

- Approches mathématiques et informatiques.
- Réseaux complexes et systèmes non linéaires.
- Applications aux sciences de la santé et à l'environnement.

#### 8. La puissance créatrice du vivant

- Évolution et innovations biologiques.
- Robustesse et fragilité des systèmes biologiques.
- Inspirations pour les sciences et les technologies (biomimétisme, bio-ingénierie).

#### 9. Perspectives et enjeux contemporains

- Dynamique du vivant et changements globaux.
- Santé, biodiversité et durabilité.
- Défis scientifiques et philosophiques.

#### 10. Conclusion générale

- La dynamique du vivant comme clé de compréhension du monde biologique.
- Vers une vision intégrée des systèmes vivants.