

FICHE DESCRIPTIVE D'UN MODULE DE FORMATION

12-E381-03	PHYSIQUE DES FONCTIONS PHYSIOLOGIQUES CELLULAIRES
-------------------	--

Physique des fonctions physiologiques a l'échelle cellulaire et pluricellulaire

Séminaire / Conférence Approfondissement		Organisation : ED 381 Const. élem.
Durée : 3 jours		Contact email : loeffel@ipno.in2p3.fr
1 sessions/ an	30 places/session	Recommandé en <input checked="" type="checkbox"/> 1 ^{re} <input checked="" type="checkbox"/> 2 ^e <input checked="" type="checkbox"/> 3 ^e année

Objectifs

Décrire certaines des recherches ayant permis de résoudre des questions restées ouvertes en biologie, à l'aide de concepts provenant de la physique intervenants directement dans la génération des processus physiologiques. À travers le panel des sujets abordés, décrire dans quel cas une telle approche a été rendue possible in vivo, sur système vivant.

Contenu

I - Physique de la Matière Molle et Hydrodynamique des Structures Biologiques

1- Rappels en physique

Hydrodynamique à bas nombre de Reynolds : Propriétés « exploitées » en Biologie. Physique de la matière molle : propriétés d'élasticité et fluctuations des polymères et membranes semi-flexibles biologiques, constituant la structure de la cellule.

2- Rappels en biologie

Notion de gène et mécanismes de régulation de l'expression génétique (structure du promoteur de l'expression, facteur de transcription, voie de transduction du signal et protéine signal morphogène).

3- Implications biologiques à l'échelle cellulaire

Motricité cellulaire : propulsion par mouvement de flagelle oscillant, à bas nombre de Reynolds. L'Actine, polymère du cytosquelette : dynamique de propagation d'un signal mécanique intracellulaire. Comparaison à la dynamique de propagation d'un signal diffusif de nature biochimique. Rôle dans la modulation mécanique de l'activité de transcription génique. L'ADN, polymère nucléaire : comportement mécanique de l'ADN et de la chromatine sous contraintes mécaniques. Rôle dans la modulation mécanique de l'activité de transcription génique. Membranes plasmiques et intra-cellulaires: rôle moteur de l'élasticité des membranes biologiques dans la génération des vésicules d'endocytose. Rôle dans la modulation mécanique de l'activité de transcription génique.

II - « Structuration » du Temps et de l'Espace à l'échelle pluricellulaire.

1- Systèmes dynamiques et oscillations en biologie

Oscillations spontanées d'un réseau d'interaction génique. Rôle morphogène des oscillations dans la morphogenèse des somites au cours de l'embryogenèse.

2- Principes de la morphogenèse en physique et en biologie

La notion de signal morphogène basé sur la diffusion et le transport en physique (Modèle de Turing). La notion de signal morphogène basé sur la diffusion ou le transport actif en biologie (L'induction). Etude comparative entre ces deux approches de la morphogenèse, et principes moteurs de la morphogenèse au cours de l'embryogenèse

Responsable pédagogique / Formateurs

Conférences données par E. Farge, Maître de conférence à l'Université Paris 7, à l'Institut Curie – Paris

Pré-requis éventuel

Niveau M1 en physique statistique et matière molle

Pour en savoir plus (calendrier, places disponibles, etc.) : loeffel@ipno.in2p3.fr

Date de mise à jour de la fiche (mois/année) : septembre 2006