



Biologie cellulaire



Présentation

Description

Le programme propose une remise à niveau des connaissances et une étude approfondie des grands concepts et méthodologies de la biologie cellulaire, organisée autour de différents thèmes:

1. Cytosquelette: Introduction aux différents types de cytosquelette. Propriétés de polymérisation de l'actine et de la tubuline. Protéines associées au cytosquelette et régulant la polymérisation. Moteurs moléculaires. Principes de migration cellulaire.

2. Adhérence Cellulaire & Signalisation: Structures adhésives cellule-cellule et cellule-matrice extracellulaire, leur organisation moléculaire et dynamique. Fonctions et régulations durant le développement et la pathogénèse. Régulation par voies de signalisation. Mécanotransduction.

3. Adressage et trafic cellulaire: Ubiquitination et protéasome. Adressage vers les compartiments subcellulaires, voies d'endocytose et de sécrétion. Les bases moléculaires du transport vésiculaire, bourgeonnement, fusion, moteurs moléculaires. Signalisation dans le trafic membranaire, maladies génétiques liées au trafic et détournement par les pathogènes.

4. Cycle cellulaire: Introduction historique. Régulation moléculaire du cycle cellulaire. Le fuseau mitotique, dynamique des microtubules et moteurs moléculaires,

mécanismes d'attachement des chromosomes, points de contrôle (checkpoints), régulation de la sortie de mitose et la cytokinèse. Dérèglements mitotiques associés aux cellules cancéreuses.

5. Cellules souches: différenciation cellulaire, toti-, pluripotentialité, cellules souches embryonnaires, adultes et cancéreuses.

6. Mort cellulaire programmée: Apoptose, autophagie, nécrose. Étapes et modalités de l'apoptose, voies de signalisation impliquées. Rôle dans le maintien de l'homéostasie. Conséquences physiopathologiques d'une dérégulation de la mort cellulaire programmée.

Différents modèles d'étude sont présentés, afin d'introduire l'importance de l'apport de la diversité biologique dans la découverte des mécanismes cellulaires et moléculaires, ainsi que dans la compréhension des pathologies humaines.

The program offers a refresher of knowledge and an in-depth study of the major concepts and methodologies of cell biology, organized around different themes:

1. Cytoskeleton: Introduction to the different types of cytoskeleton. Polymerization properties of actin and tubulin. Proteins associated with the cytoskeleton and regulating polymerization. Molecular motors. Principles of cell migration.

2. Cellular Adhesion & Signaling: Cell-cell and extracellular cell-matrix adhesive structures, their molecular and dynamic organization. Functions and regulations during development and pathogenesis. Regulation by signaling channels. Mechanotransduction.



3. Addressing and cell traffic: Ubiquitination and proteasome. Addressing to subcellular compartments, endocytosis and secretion pathways. The molecular bases of vesicular transport, budding, fusion, molecular motors. Signaling in membrane trafficking, genetic diseases linked to trafficking and diversion by pathogens.

4. Cell cycle: Historical introduction. Molecular regulation of the cell cycle. The mitotic spindle, microtubule and molecular motor dynamics, chromosome attachment mechanisms, checkpoints, regulation of mitosis output and cytokinesis. Mitotic disorders associated with cancer cells.

5. Stem cells: cell differentiation, toti-, pluri- and multipotency, embryonic, adult and cancer stem cells.

6. Programmed cell death: Apoptosis, autophagy, necrosis. Stages and modalities of apoptosis, signaling pathways involved. Role in maintaining homeostasis. Physiopathological consequences of deregulation of programmed cell death.

Different study models are presented, in order to introduce the importance of the contribution of biological diversity in the discovery of cellular and molecular mechanisms, as well as in the understanding of human pathologies

Pré-requis nécessaires

-Avoir acquis de bonnes connaissances de bases en biologie cellulaire et moléculaire en licence ou équivalent sur toutes les thématiques évoquées dans le descriptif.

-Être familier des techniques classiques utilisées en biologie cellulaire et moléculaire (western-blot, northern blot, qPCR, immunoprécipitation, pull down, microscopie à fluorescence et électronique, utilisation de construction plasmidique, siARN, CRISPR Cas9, immunofluorescence, utilisation de mutants dominant négatifs, constitutivement actifs, tronqués, etc). Être capable de proposer l'utilisation d'une approche adaptée pour répondre à une question dans le domaine de la biologie cellulaire.

-Have acquired a good basic knowledge in cellular and molecular biology in bachelor's degree or equivalent on all the themes mentioned in the description.

-Being familiar with the classic techniques used in cellular and molecular biology (western blot, northern blot, qPCR, immunoprecipitation, pull down, fluorescence and electronic microscopy, use of plasmid construction, siRNA, CRISPR Cas9, immunofluorescence, use of dominant negative mutants, constitutively active, truncated, etc.). To be able to propose the use of an adapted approach to answer a question in the field of cell biology

Contrôle des connaissances

Ecrit : 2h - 70% (2 sessions)

CC : 2 written homework - 30% (1 session)

Compétences visées

Maitriser les concepts moléculaires régulant les processus cellulaires majeurs liés à la morphologie dynamique de la cellule, l'adhésion cellulaire, la division cellulaire, etc

-Savoir faire le lien entre le développement de certaines pathologies et la dérégulation de ces mécanismes moléculaires.

-Être capable d'analyser de façon critique et synthétique des figures d'article scientifique en anglais

Master the molecular concepts regulating the major cellular processes related to the dynamic morphology of the cell, cell adhesion, cell division, etc.

-Know how to make the link between the development of certain pathologies and the deregulation of these molecular mechanisms.

-To be able to analyze in a critical and synthetic way the figures of scientific articles in English.



Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Stephane BODIN

✉ stephane.bodin@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Francois Fagotto

☎ +33 4 34 35 95 24

✉ francois.fagotto@umontpellier.fr