

Physique pour le vivant
M. Maaloum Pr ULP Strasbourg

Cet enseignement a pour objectif de discuter les propriétés physiques des composants cellulaires. Le cours se base sur des expériences récentes faites à l'échelle de la cellule ou de la molécule unique et présente des modèles théoriques qui permettent de comprendre les mécanismes observés. Le cours est divisé en cinq parties :

I- Molécules biologiques

1. Phospholipides - Membrane
2. Acides nucléiques : ADN, ARN
3. Protéines : Structure et repliement des protéines

II- Les polymères du vivant

1. Polymères : Propriétés physiques d'une chaîne polymère ; Effet de raideur locale : longueur de persistance - Dimension d'une chaîne : chaîne idéale et chaîne réelle.
2. Polymères sous étirement mécanique.

III. Manipulation de molécules uniques

1. Techniques de micromanipulation : Microscope à force atomique (AFM), pinces optiques, pinces magnétiques, micro pipette). Mesure de forces et de distances à l'échelle du pico-Newton et du nanomètre.
2. Courbe de force d'un polymère et des interactions spécifiques entre molécules.
3. Propriétés mécaniques d'ADN et ARN.

IV- Filaments du cytosquelette

1. Structure des filaments: actines, microtubules, filaments intermédiaires
2. Rigidité des filaments
3. Dynamique des filaments d'actine et de microtubule

V- Moteurs moléculaires -Structure et fonctions