US410S - Génomique : fondements et applications

Mis à jour le 17-02-2025

Code : US410S

Unité spécifique de type cours

6 crédits

Responsabilité nationale :
EPN07 - Chimie Vivant Santé / Antonia SUAU PERNET

Contact national :

EPN07 - Chimie, vivant, santé

2 rue Conté
31.4.58
75003 Paris
01 40 27 23 81
Myriam Pillier
myriam.pillier@lecnam.net

Présentation

Prérequis

UE accessible seulement aux élèves de la licence professionnelle de génomique

Objectifs pédagogiques

Connaissance approfondie des concepts et des outils de génomique

Compétences

compréhension et applications de la génomique

Programme

Contenu

Génomique, structures des génomes, des gènes, bases d'épigénétique, enzymes de chirurgie des génomes, oncologie, thérapie génique, qPCR, animaux transgéniques (knock-in, knock-out), ChIP, ChIP-Seq
Génomique structurale

- **Structure des gènes** procaryotes et eucaryotes, **Familles de gènes**, Pseudogènes
- **Organisation des génomes** procaryotes et eucaryotes
- **Marqueurs** géniques : STS, microsatellites, SNPs, ...**Cartographie** génétique et physique
- **Séquençage à haut débit** : pyroséquençage, Roche 454, Illumina, ion Torrent, Nanopore ...
- Localisation de gènes et de séquences régulatrices
  - **DNase HS** (Hypersensibilité à la DNase) ...
  - **ChIP** (Chromatin Immuno Precipitation), **ChIP on chip**, **ChIP-Seq**
- **Génotypage de SNPs**, détection de **mutations**, analyse des **méthylations** de l'ADN
  criblage par dHPLC, HRM, SNP arrays, etc ...
- Cytogénétique moléculaire Fish, Prins, **CGH array**

Génomique fonctionnelle

- **Expression transcriptionnelle / Analyse individuelle**
  Dot blot, Northern blot, RPA = RNase Protection Assay, RT-PCR, q-RT-PCR
- **Expression transcriptionnelle / Analyse globale**
  Microarrays, SAGE, Digital Gene Expression, RNA-Seq
- **Expression traductionnelle / Analyse individuelle** Western blot, Immunoprécipitation
- **Expression traductionnelle / Analyse globale** (analyse du protéome)
  Electrophorèse bidimensionnelle, Spectrométrie de masse, Puces à protéines
- **Inactivation ciblée d'un gène**
  Recombinaison homologue, Knock out, Knock in, RNA interference par **siRNA** et **shRNA**
  Élimination conditionnelle de gènes et remplacement de gènes : **Cre/loxP** ...
  Promoteurs inductibles artificiels : **Tet** On, Tet Off
- **Modification ciblées du génome**
  méganucléases, zinc finger nucleases, Cre Lox modifié, TALENs nucléases, CRISPR-Cas9
- **Études d'interactions** : Criblage par **Double hybride,** Simple hybride, Analyse par Affinity pull down, Biacore ...

Maladies génétiques Clonage positionnel, génétique inverse

Focus technologique

- **Puces à ADN** : principes, méthodologies, technologies, applications
- **Séquençages NGS**
- **Aptamères**, synthèse par méthode **Selex**
- Diffusion des technologies de la génomique en **diagnostic**

Technologies récentes

- Assemblages de " biobriques ", biologie synthétique.
- PCR microfluidique à haut débit haut débit, PCR sur cellule unique
- Nanostring, Western Blot microfluidique

Concepts

- **RNomique**,
- Métagénomique

Épigénétique : Notions de base
Virologie : Notions de base
Oncologie :Notions de base

Une partie de l'enseignement se fait en anglais.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final