



Institut Pasteur

COURS D'ANALYSE DES GENOMES

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2009-2010

PROGRAMME

COURS D'ANALYSE DES GENOMES 2009-2010

◆ 1ère SEMAINE ◆

Initiation à l'Informatique et à la Bio-informatique

Traitement des données issues du séquençage génomique, annotation des génomes

Lionel FRANGEUL, Corinne MAUFRAIS, Christophe RUSNIOK

Lundi 2 novembre

9:30 - 10:30 *Accueil des étudiants* *Secrétariat de la Scolarité*
Présentation générale du Cours *Odile OZIER-KALOGEROPOULOS, Bernard DUJON*
Lionel FRANGEUL, Murielle ROCANCOURT (Institut Pasteur)

10:30-12:00 **Qu'est ce qu'un génome ? Introduction à la Génomique** **Bernard DUJON**
(Institut Pasteur)

13:30 - 14h00 **Introduction à la Bio-informatique** **Lionel FRANGEUL**
(Institut Pasteur)

14:00 - 17h30 **Cours : Obtention de génomes complets** **Lionel FRANGEUL**
(Shotgun-Assemblage-Finishing) (Institut Pasteur)

Mardi 3 novembre

9:00-10:30 *Cours : Les banques de données biologiques* **Corinne MAUFRAIS**
(Institut Pasteur)

10:45-12:15 *Cours : Les banques de données relationnelles* **Emmanuel QUEVILLON**
(Institut Pasteur)

13:00-16:00 *TP de Bio-informatique : Recherche multicritère dans les banques de données biologiques*

16:30-18:00 **Cours : Système UNIX** **Lionel FRANGEUL**
(Institut Pasteur)

Mercredi 4 novembre

9:00-10:15 **Cours : Système UNIX** **Lionel FRANGEUL**
(Institut Pasteur)

10:30-12:00 *Cours : Alignement de deux séquences* **Corinne MAUFRAIS**
(Institut Pasteur)

13:00-14:30 *Cours : Recherche de similarité dans les banques de séquences* **Corinne MAUFRAIS**
(Institut Pasteur)

14:45-18:00 *TP de Bio-informatique : Recherche de similarité Blast dans les banques de séquences*

Jeudi 5 novembre

9:00-12:00 *Cours : Alignements multiples ; Recherche de motifs, HMM* **Corinne MAUFRAIS**
(Institut Pasteur)

13:00-18:00 *TP de Bio-informatique : Alignements multiples ; Recherche de motifs*

Vendredi 6 novembre

9:00-10:15 *TP de Bio-informatique : Séquençage génomique : Assemblage, Finition, Consed*

10:30-12:00 *Conférence : Annotation et analyses comparatives in silico de génomes bactériens* **Claudine MEDIGUE**
(Génoscope, Evry)

14:15-18 :00 *TP de Bio-informatique : Annotation des génomes, utilisation de la méthode IPF*

◆ 2ème SEMAINE ◆

Bio-informatique et traitement des données issues du séquençage génomique

Lionel FRANGEUL, Christophe RUSNIOK, Corinne MAUFRAIS

Etude de la microévolution du virus Chikungunya

Valérie CARO, Laure DIANCOURT, Coralie TRAN

Lundi 9 novembre

9:00-12:00 *TP de Bio-informatique : Annotation des génomes, utilisation de la méthode IPF (suite)*

13:00-14:15 *Cours : Reconstruction des voies métaboliques*

Lionel FRANGEUL
(Institut Pasteur)

14:30-18:00 *TP de Bio-informatique : Annotation des génomes*
- Utilisation des fichiers EMBL,
- Comparaison de génomes entiers (Act)

Mardi 10 novembre

9:00-10:00 *TP de Bio-informatique : Annotation des génomes*
- Utilisation du programme Dotter

10:00-11:00 *Conférence : Éléments de reconnaissance et de classification*
des éléments génétiques mobiles chez les procaryotes

Tatiana VALLAEYS
(Université Montpellier II)

11:15-12:15 *Conférence : Éléments génétiques mobiles chez les eucaryotes*

Cécile NEUVEGLISE
(INRA, Thiverval Grignon)

13:00-16:00 *TP de Bio-informatique : Annotation des génomes*
- Visualisation de fichiers pdb
- Utilisation de Blast-clust, pqp-blast

16:30-18:00 *Cours : Système UNIX*

Lionel FRANGEUL
(Institut Pasteur)

Mercredi 11 novembre

Férié

Jeudi 12 novembre

9:00-12:00 *TP de Bio-informatique : Rappel Système Unix*

14:00-18:00 *TP : Etude de la microévolution du virus Chikungunya*

Vendredi 13 novembre

Journée *TP Etude de la microévolution du virus Chikungunya*

◆ 3ème SEMAINE ◆

Bio-informatique et traitement des données issues du séquençage génomique

Lionel FRANGEUL, Christophe RUSNIOK, Corinne MAUFRAIS

Etude de la microévolution du virus Chikungunya

Valérie CARO, Laure DIANCOURT, Coralie TRAN

Instabilités et dynamique du génome de *Saccharomyces cerevisiae*

Romain KOZSUL, Guy-Franck RICHARD, Agnès THIERRY

Lundi 16 novembre

*Journée TP Etude de la microévolution du virus Chikungunya : Analyse des résultats
TP Bio-informatique : Interprétation des résultats obtenus*

Mardi 17 novembre

9:00-12:00 *TP de Bio-informatique : Îlots de pathogénicité, Usage du code génétique, ACP*
12:00-12:45 *TP Levure-DUP : Culture de levure en vue de la préparation d'ADN en bloc d'agarose
TP Levure-DUP : Culture de levure en vue d'extraction d'ADN génomique*
14:15-17:30 *TP de Bio-informatique : Annotation des génomes eucaryotes sur fichiers EMBL*

Mercredi 18 novembre

9:00-18:00 *TP Levure-DUP : Préparation d'ADN en bloc d'agarose
TP Levure-DUP : Extraction d'ADN génomique en vue des hybridations sur puce*

Jedi 19 novembre

9:00-18:00 *TP Levure-DUP : Traitement à la protéinase K des blocs
TP Levure-DUP : Préparation de la sonde en vue de l'hybridation des puces ADN
TP Levure-DUP : Hybridation des puces ADN
TP Levure-TRI : Ensemencement des clones de levure*

Vendredi 20 novembre

9:00-18:00 *TP Levure-DUP : Scanning des puces et extraction d'ADN génomique
TP Levure-TRI : Préparation d'ADN génomique de levure
TP Levure-DUP : Électrophorèses en champ pulsé*

◆ 4ème SEMAINE ◆

Instabilités et dynamique du génome de *Saccharomyces cerevisiae*

Romain KOZSUL, Guy-Franck RICHARD, Agnès THIERRY

Annotation des génomes eucaryotes

Lionel FRANGEUL, Christophe RUSNIOK, Corinne MAUFRAIS

Lundi 23 novembre

- 9:00-18:00 *TP Levure-TRI : Digestions et gels analytiques*
TP Levure-DUP : PCR sur ADN génomique en vue du séquençage
TP Levure-DUP : Transfert du champ pulsé

Mardi 24 novembre

- 9:00-10:30 *Conférence : Les protéines intrinsèquement désordonnées : une épine dans le pied de la génomique structurale* Arnaud DUCRUIX (UMR 8015 CNRS, Paris)
- 10:45-12:15 *Conférence : Génomique comparative et fonctionnelle pour l'étude de la bactérie pathogène *Helicobacter pylori** Hilde DE REUSE (Institut Pasteur)
- 14:00-18:00 *TP Levure-DUP : Hybridation des membranes*
TP Levure-TRI : Transfert des gels d'agarose
TP Levure-TRI : PCRs sur un microsatellite naturel

Mercredi 25 novembre

- 9:00-12:00 *TP Bio-informatique : Annotation des génomes eucaryotes*
- 14:00-18:00 *TP Levure-DUP : Lavage des membranes*
TP Levure-DUP : Séquençage
TP Levure-TRI : Hybridation des membranes par la sonde donnée par les enseignants
TP Levure-TRI : Analyse des PCRs

Jeudi 26 novembre

- 9:00-12:00 *TP Bio-informatique : Annotation des génomes eucaryotes*
TP Levure-TRI : Lavage des membranes et exposition

Vendredi 27 novembre :

- 9:00-12:00 *Conférence et travaux dirigés : La méiose revisitée par des approches génomiques* Bertrand LLORENTE (IGC CNRS, Marseille)
- 14:00-18:00 *TP Levure-TRI et DUP : Analyse de l'ensemble des résultats*

◆ 5ème SEMAINE ◆

Instabilités et dynamique du génome de *Saccharomyces cerevisiae*

Romain KOZSUL, Guy-Franck RICHARD, Agnès THIERRY

Génomique humaine

Thomas BOURGERON, Christine HARMANT, Etienne PATIN, Hélène QUACH, Lluís QUINTANA-MURCI

Lundi 30 novembre

- 9:00-12:00 *TP Levure : Présentations des résultats par les étudiants*
- 13:30-15:00 *Visite du musée Pasteur*
- 15:30-18:00 : *TP Levure-TRI et DUP : Synthèse des Travaux Pratiques et discussions finales*

Mardi 1^{er} décembre

Journée de conférences : De la structure des génomes à la fonction des gènes

9:00-10:30	<i>Conférence : Évolution de l'organisation des gènes dans les génomes des Vertébrés</i>	Hugues ROEST CROLLIUS (CNRS UMR8541, ENS, Paris)
10:45-12:15	<i>Conférence : Réarrangements programmés du génome chez la paramécie</i>	Sandra DUHARCOURT (UMR 8541 CNRS, ENS, Paris)
14:00-15:30	<i>Conférence : Génomique fonctionnelle et réseaux de gènes</i>	Gaëlle LELANDAIS (INSERM U726, Université Paris 7)
15:45-17:15	<i>Conférence : Cancers, la révolution par les omes</i>	François RADVANYI (Institut Curie, Paris)

Mercredi 2 décembre

Introduction à la génomique humaine

9:00-10:30	<i>Conférence : Diversité du génome humain</i>	Lluís QUINTANA-MURCI (Institut Pasteur)
10:45-12:15	<i>Conférence : Gènes, synapses et autismes</i>	Thomas BOURGERON (Institut Pasteur)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine : génomique épidémiologique</i>	Etienne PATIN (Faculté de Médecine Necker)

Jeudi 3 décembre

9:00-10:30	<i>Conférence : L'apport de la métagénomique à l'étude des communautés microbiennes</i>	Purification LOPEZ-GARCIA (CNRS UMR8079, Université Paris-Sud 11)
10:45-12:15	<i>Conférence : L'apport de la génomique pour l'étude des pathogènes intracellulaires : l'exemple <i>Legionella pneumophila</i></i>	Carmen BUCHRIESER (Institut Pasteur)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine : génomique évolutive et des populations</i>	Etienne PATIN (Faculté de Médecine Necker)

Vendredi 4 décembre

9:00-10:30	<i>Conférence : Génome humain, sélection naturelle et pathogènes</i>	Lluís QUINTANA-MURCI (Institut Pasteur)
10:45-12:15	<i>Conférence : Effets de la sélection naturelle sur la régulation de l'expression génique : le modèle des microARN</i>	Hélène QUACH (Institut Pasteur)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine : Polymorphisme du gène de la lactase</i>	Christine HARMANT Hélène QUACH (Institut Pasteur)

◆ 6ème SEMAINE ◆

Génomique humaine

Thomas BOURGERON, Christine HARMANT, Anne-Sophie LEBRE, Hélène QUACH, Lluis QUINTANA-MURCI,
Agnès ROTIG, Roberto TORO

Lundi 7 décembre

9:00-10:30	<i>Conférence</i> : Les transcrits cryptiques chez la levure : implications pour l'initiation de la transcription et sa régulation	Alain JACQUIER (Institut Pasteur)
10:45-12:15	<i>Conférence</i> : Les complexes multiprotéiques : identification et analyse fonctionnelle	Cosmin SAVEANU (Institut Pasteur)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine</i> : Recherche de mutations ponctuelles et de grandes délétions du génome mitochondrial humain	Anne-Sophie LEBRE Agnès ROTIG (Hôpital Necker)

Mardi 8 décembre

9:00-10:30	<i>Conférence</i> : Génétique et imagerie cérébrale	Philippe PINEL (Inserm CEA, Gif sur Yvette)
10:45-12:15	<i>Conférence</i> : Génétique humaine des maladies infectieuses	Laurent ABEL (Inserm, Univ. Paris-Descartes)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine</i> : Recherche de mutations ponctuelles et de grandes délétions du génome mitochondrial humain	Anne-Sophie LEBRE Agnès ROTIG (Hôpital Necker)

Mercredi 9 décembre

9:00-10:30	<i>Conférence</i> : Les nouvelles technologies de séquençage de l'ADN	Patrick WINCKER (Génoscope, Evry)
10:45-12:15	Visite plateforme séquençage	Christine BOUCHIER (Institut Pasteur)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine</i> : Polymorphisme du gène de la lactase	Christine HARMANT Hélène QUACH (Institut Pasteur)

Jeudi 10 décembre

9:00-10:30	<i>Conférence</i> : Variabilité dans l'architecture du génome humain	Thomas BOURGERON (Institut Pasteur)
10:45-12:15	<i>Conférence</i> : Qualité versus quantité : importance de la caractérisation phénotypique dans les maladies à hérédité complexe	Stéphane JAMAIN (Inserm, Hôpital H. Mondor, Créteil)
14:00-18:00	<i>TP de génomique humaine</i> : Polymorphisme SNP et maladies génétiques	Roberto TORO (Institut Pasteur)

Vendredi 11 décembre

9:00-10:15	<i>Conférence</i> : Des génomes viraux pas comme les autres	Simon WAIN-HOBSON (Institut Pasteur)
10:30-12:00	Table ronde : Toujours plus de génomes... Pour quoi faire ? Comment ? Pour qui ?	Bernard DUJON, Thomas BOURGERON, Lluis QUINTANA-MURCI, Simon WAIN-HOBSON Les étudiants et les enseignants du cours
12:30	Photo du cours	
12:45	Déjeuner de fin de cours	

◆ 7ème SEMAINE ◆

Lundi 14 décembre

10:30-11:30

Examen écrit sur la première partie de l'enseignement : «Études *in silico*»

Jeudi 17 décembre

Examens oraux

Vendredi 18 décembre

Examens oraux (suite)

MODALITES DES EXAMENS

- **Examen écrit sur la première partie de l'enseignement : «Études *in silico*»**
Lundi 14 décembre à 10h30, durée : 1h00, (coefficient 1)
- **Contrôle continu concernant les Travaux Pratiques «laboratoire»**
Note attribuée par les deux équipes d'enseignants de TP (coefficient 1)
- **Examen oral (coefficient 2)**
 - Présentation au choix d'une partie d'un des deux TP (TP levure ou TP génomique humaine) :
Description et analyse du sujet et des résultats obtenus, interprétation et discussion
 - Approfondissement d'un sujet scientifique :
Présentation d'un thème au choix regroupant certaines conférences du cours et articles
- **Organisation de la présentation orale :**
 - Exposé non public de chaque étudiant devant le jury : 15 mn
 - Questions du jury : 10 mn
 - Diapositives (logiciel PowerPoint)
 - Photocopies des diapositives à prévoir pour chacun des membres du jury