

COURS PASTEUR

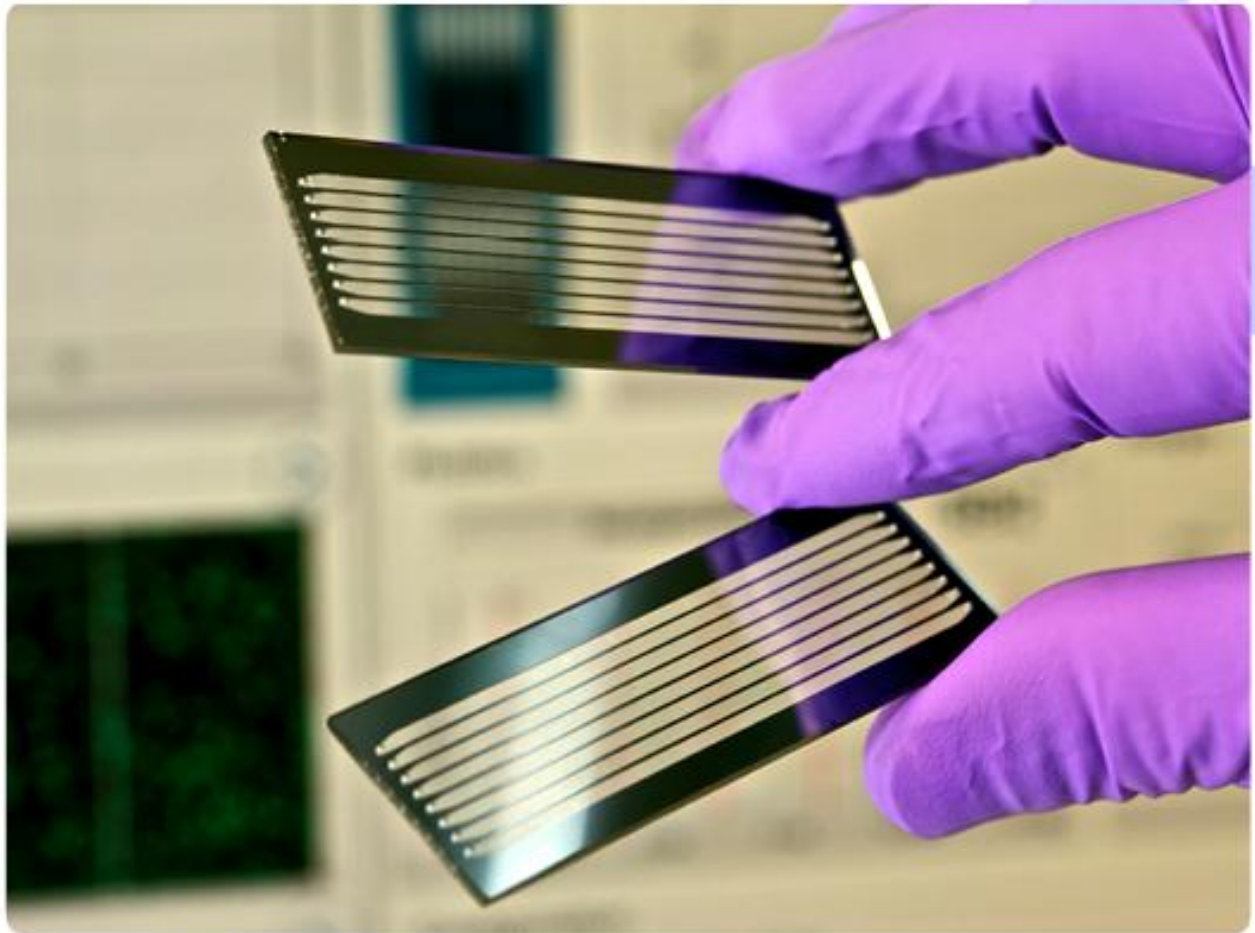
Analyse des génomes



Centre d'enseignement
Institut Pasteur, Paris



2 novembre au 18 décembre 2026



PSL
ALLIANCE TO INNOVATE

université
PARIS-SACLAY

SORBONNE
UNIVERSITÉ

Université
Paris Cité

INSTITUT
pasteur

Cours Pasteur

ANALYSE DES GENOMES 2026-2027

Co-directrices du Cours

Marie-Eve VAL
Laure TEYSSET

Chef de travaux pratiques

Lionel FRANGEUL

* * * * *

LE COURS SE DERoule DU 2 NOVEMBRE AU 18 DECEMBRE 2026

AU CENTRE D'ENSEIGNEMENT DE L'INSTITUT PASTEUR

28, RUE DU DOCTEUR ROUX, 75015 PARIS

► CONFERENCES ET COURS :

DU 2 NOVEMBRE AU 18 DECEMBRE 2026

SALLE DE COURS 6 DU CENTRE D'ENSEIGNEMENT (PER, BATIMENT 10)

**► TRAVAUX PRATIQUES (TP): SALLE DE TP 2EME ETAGE DU CENTRE D'ENSEIGNEMENT
(PLM, BATIMENT 09)**

Jeudi 29 octobre 2026

11h30-12h15

Pré rentrée Visio 

Gestion administrative
(Institut Pasteur, Paris)

Cours Analyse des génomes - 1^{re} SEMAINE

Travaux Pratiques 1 : Génétique de l'épigénétique chez la drosophile :
des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome.

Laure TEYSSET, Antoine BOIVIN, (salle TP 2^{ème} – PLM)

Travaux Pratiques 2 : Analyse de l'organisation et des interactions de génomes microbiens
par la méthode HiC

Romain KOSZUL, Martial MARBOUTY, Agnès THIERRY (salle TP 2^{ème} – PLM)

Bioinformatique et traitement des données issues du séquençage génomique

Lionel FRANGEUL, Corinne MAUFRAIS, Christophe RUSNIOK (salle 6 - PER)

Lundi 2 novembre 2026

09h00-10h00

Accueil des élèves et présentation du cours – formalités administratives/techniques

Marie-Eve VAL, Laure TEYSSET (co-directrices), Lionel FRANGEUL (Chef de TP)
Catherine MENARD, Virginie PONTICELLI, Samia CHERIET, Camille CARPENTIER
(Enseignements IP)

10h00-11h00

Cours: Introduction à l'analyse des génomes

Marie-Eve VAL
(Institut Pasteur, Paris)

11h00-12h30

Conférence: Coordination de la réplication chez les bactéries à
génomes multipartite

Marie-Eve VAL
(Institut Pasteur, Paris)

13h30-17h30

Cours: Séquençage haut débit et obtention de génome
Complet

Lionel FRANGEUL
(Institut Pasteur, Paris)

Mardi 3 novembre 2026

09h00-12h30

Cours: Unix 1
Cours: Les bases de données relationnelles

Lionel FRANGEUL
(Institut Pasteur, Paris)

13h30-17h30

Cours: Unix 2
Cours: Les banques de données biologiques

Lionel FRANGEUL
Corinne MAUFRAIS
(Institut Pasteur, Paris)

Mercredi 4 novembre 2026

09h00-10h30

Conférence: Eléments transposables et
dynamique des génomes

Laure TEYSSET
(Sorbonne Université, Paris)

10h45-12h15

Conférence: Analyse de données épigénomiques

Maëlle DAUNESSE
(Institut Pasteur, Paris)

13h30-14h00

TP: Présentation de la salle de TP et des conditions de
manipulation, introduction au pipetage

Camille CARPENTIER
(Institut Pasteur, Paris)

14h00-18h00

TP1 drosophila: Croisement Drosophiles

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
(Sorbonne Université, Paris)

Jeudi 5 novembre 2026

09h00-12h30	Cours: Blast Cours: Unix 3	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h00	Cours: Alignements multiples et alignements de 2 séquences	Corinne MAUFRAIS (Institut Pasteur, Paris)

Vendredi 6 novembre 2026

09h00-10h30	Conférence: Deep learning for the functional interpretation of microbial genomes	Ernest MORDRET (Institut Pasteur, Paris)
10h45-12h15	Conférence: Symbionts, Hosts & Immunity	Gérard EBERL (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h30	Cours: Recherche de motifs, HMM	Corinne MAUFRAIS (Institut Pasteur, Paris)
	Bioinfo TP: Recherche multicritère dans les banques de données	Corinne MAUFRAIS Lionel FRANGEUL Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)

Cours Analyse des génomes - 2^e SEMAINE

Travaux Pratiques 1 : Génétique de l'épigénétique chez la drosophile :
des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome.

Laure TEYSSET, Antoine BOIVIN (salle TP 2^{ème} – PLM)

Travaux Pratiques 2 : Analyse de l'organisation et des interactions de génomes microbiens
par la méthode HiC

Romain KOSZUL, Martial MARBOUTY, Agnès THIERRY (salle TP 2^{ème} – PLM)

Bioinformatique et traitement des données issues du séquençage génomique

Lionel FRANGEUL, Corinne MAUFRAIS, Christophe RUSNIOK (salle 6 - PER)

Lundi 9 novembre 2026

09h00-12h00	Bioinfo TP: R 1	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
14h00-18h00	Cours: Unix 4 – Unix 5	Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)

Mardi 10 novembre 2026

09h00-12h00	Bioinfo TP: Exercices pratiques Unix	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h00	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)
17h30-18h30	TP1 dros: Croisement Drosophiles, Vider les tubes de croisements	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)

Mercredi 11 novembre 2026 - FERIE

Jeudi 12 novembre 2026

09h00-11h00	Bioinfo TP: Blast	Corinne MAUFRAIS Lionel FRANGEUL Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
11h00- 12h30	Bioinfo TP: R2	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
14h00-18h00	Bioinfo TP: R3 Unix appliqué à la biologie	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)

Vendredi 13 novembre 2026

09h00-10h30	Conférence: Annotation des génomes: de la séquence aux compétences	Damien MORNICO (Institut Pasteur, Paris)
10h45-12h15	Conférence: Modification ARN et fidélité de la traduction	Olivier NAMY (Université Paris-Saclay)
13h30-17h00	Bioinfo TP: Alignements; recherche de motifs	Corinne MAUFRAIS Lionel FRANGEUL Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)

Cours Analyse des génomes - 3^e SEMAINE

Travaux Pratiques 1 : Génétique de l'épigénétique chez la drosophile : des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome.

Laure TEYSSET, Antoine BOIVIN (salle TP 2^{ème} – PLM)

Travaux Pratiques 2 : Analyse de l'organisation et des interactions de génomes microbiens par la méthode HiC

Romain KOSZUL, Martial MARBOUTY, Agnès THIERRY (salle TP 2^{ème} – PLM)

Bioinformatique et traitement des données issues du séquençage génomique

Lionel FRANGEUL, Corinne MAUFRAIS, Christophe RUSNIOK (salle 6 - PER)

Lundi 16 novembre 2026

09h00-10h30	Conférence: Interactions moustique-virus à l'échelle de la cellule unique	Sarah MERKLING (Institut Pasteur, Paris)
10h45-12h15	Conférence: Reconstruction of population histories from ancient, degraded, contaminated DNA	Céline BON (Musée de l'homme, Paris)
14h00-18h00	Bioinfo TP: R4	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)

Mardi 17 novembre 2026

09h00-12h00	Bioinfo TP: Comparaison de génomes annotés	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)

Mercredi 18 novembre 2026

09h00-12h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h00	Bioinfo TP: Mapping moustique	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
17h30-18h30	TP1 drosophila: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)

Jeudi 19 novembre 2026

09h00-12h00 **Bioinfo TP:** Mapping Klebsiella

Lionel FRANGEUL
Corinne MAUFRAIS
Christophe RUSNIOK
(Institut Pasteur, Paris)

13h30-17h30 **TP2:** 3C

Martial MARBOUTY
Agnès THIERRY
(Institut Pasteur, Paris)

Vendredi 20 novembre 2026

09h00-10h30 **Conférence :** Séquençage long-readet VIH-1

Sarah GALLOIS-MONTBRUN
(Institut Cochin, Paris)

10h45-12h15 **Conférence:** Bacteria as model systems to study immunity across the tree of life

Aude BERNHEIM
(Institut Pasteur, Paris)

13h30-17h30 **TP2:** 3C

Martial MARBOUTY
Agnès THIERRY
(Institut Pasteur, Paris)

17h30-18h30 **TP1 drosophila:** Croisement Drosophiles

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
(Sorbonne Université, Paris)

Cours Analyse des génomes - 4^e SEMAINE

Travaux Pratiques 1 : Génétique de l'épigénétique chez la drosophile : des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome.

Laure TEYSSET, Antoine BOIVIN (salle TP 2^{ème} – PLM)

Bioinformatique et traitement des données issues du séquençage génomique

Lionel FRANGEUL, Corinne MAUFRAIS, Christophe RUSNIOK (salle 6 - PER)

Lundi 23 novembre 2026

09h00-12h30	Bioinfo TP: R5	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h30	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)

Mardi 24 novembre 2026

09h00-10h30	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)
10h30-12h30	Cours: La PCR quantitative: Principe et utilisation pour analyser l'expression des gènes	Emmanuèle MOUCHEL-VIELH (Sorbonne Université, Paris)
14h00-18h00	Bioinfo TP: Usage du code ACP	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)

Mercredi 25 novembre 2026

09h00-12h30	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)
13h30-17h30	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)

Jeudi 26 novembre 2026

09h00-12h30	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET (Sorbonne Université, Paris)
13h30-17h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)

Vendredi 27 novembre 2026

09h00-12h30 **TP1 droso:** Croisement Drosophiles

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
(Sorbonne Université, Paris)

13h30-17h30 **TP2:** 3C

Martial MARBOUTY
Agnès THIERRY
(Institut Pasteur, Paris)

Cours Analyse des génomes - 5^e SEMAINE

Travaux Pratiques 1 : Génétique de l'épigénétique chez la drosophile :
des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome.
Laure TEYSSET, Antoine BOIVIN, Naïra NAOUAR (salle TP 2^{ème} – PLM)

Bioinformatique et traitement des données issues du séquençage génomique
Lionel FRANGEUL, Martial MARBOUTY, Corinne MAUFRAIS, Christophe RUSNIOK, Agnès THIERRY
(salle 6 - PER)

Lundi 30 novembre 2026

09h00-13h00	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET Naïra NAOUAR (Sorbonne Université, Paris)
14h00-17h30	Bioinfo TP: IGV - Histone	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)

Mardi 1er décembre 2026

09h00-12h00	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET Naïra NAOUAR (Sorbonne Université, Paris)
13h30-17h30	Bioinfo TP: Lectures longues	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)

Mercredi 2 décembre 2026

09h00-12h00	TP1 droso: Croisement Drosophiles	Antoine BOIVIN Laure TEYSSET Naïra NAOUAR (Sorbonne Université, Paris)
13h30-17h30	Bioinfo TP: Lectures longues fin Analyses bioinfo	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK Martial MARBOUTY (Institut Pasteur, Paris)

Jeudi 3 décembre 2026

09h00-12h00 **TP1 droso:** Croisement Drosophiles

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
Naïra NAOUAR
(Sorbonne Université, Paris)

12h30-12h35 **Photo du cours à confirmer**

13h30-17h30 **TP1:** Analyses

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
Naïra NAOUAR
(Sorbonne Université, Paris)

Vendredi 4 décembre 2026

09h00-12h00 **TP1 droso:** Croisement Drosophiles

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
Naïra NAOUAR
(Sorbonne Université, Paris)

12h30-12h35 **Photo du cours à confirmer**

13h30-17h30 **TP1 droso:** Croisement Drosophiles

Antoine BOIVIN
Laure TEYSSET
Naïra NAOUAR
(Sorbonne Université, Paris)

Cours Analyse des génomes - 6^e SEMAINE

Travaux Pratiques 2 : Analyse de l'organisation et des interactions de génomes microbiens par la méthode HiC

Martial MARBOUTY, Agnès THIERRY, Lionel FRANGEUL (salle TP 2^{ème} – PLM)

Lundi 7 décembre 2026

09h00-12h30	Cours: Annotations relationnelles Bioinfo TP: Dotter	Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)

Mardi 8 décembre 2026

09h00-10h30	Conférence: Viruses, classification, genome diversity domains of life	Mart KRUPOVIC (Institut Pasteur, Paris)
10h45-12h15	Conférence: From DNA to public health: Making Sense of Human Genomic data	Hanna JULIENNE (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)

Mercredi 9 décembre 2026

09h00-10h30	Conférence: Tracing the evolution of gene regulation and the emergence of new traits	Camille BERTHELOT (Institut Pasteur, Paris)
10h45-12h15	Conférence: Proteogenomics : concepts, applications, and computational strategies	Charles PINEAU (IRSET, Rennes)
13h30-17h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)

Jeudi 10 décembre 2026

09h30-12h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)
13h30-17h30	TP2: 3C	Martial MARBOUTY Agnès THIERRY Lionel FRANGEUL (Institut Pasteur, Paris)

Vendredi 11 décembre 2026

09h30-12h30 **TP2: 3C**

Martial MARBOUTY
Agnès THIERRY
Lionel FRANGEUL
(Institut Pasteur, Paris)

13h30-17h30 **TP2: 3C**

Martial MARBOUTY
Agnès THIERRY
(Institut Pasteur, Paris)

Cours Analyse des génomes - 7^e SEMAINE

Lundi 14 décembre 2026

10h00-11h30	Examen bioinformatique	Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS Christophe RUSNIOK (Institut Pasteur, Paris)
14h00-15h30	Bilan final du cours, Evaluation des travaux pratiques	Laure TEYSSET Marie-Eve VAL Lionel FRANGEUL Corinne MAUFRAIS (Institut Pasteur, Paris)
15h30-17h30	Pot de fin de cours	

Mardi 15 décembre 2026

Journée libre (préparation de l'examen oral)

Mercredi 16 décembre 2026

09h00-18h00	Examens oraux	Laure TEYSSET Marie-Eve VAL Lionel FRANGEUL Antoine BOIVIN Naïra NAOUAR Martial MARBOUTY Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)
-------------	---------------	---

Jeudi 17 décembre 2026

09h00-18h00	Examens oraux	Laure TEYSSET Marie-Eve VAL Lionel FRANGEUL Antoine BOIVIN Naïra NAOUAR Martial MARBOUTY Agnès THIERRY (Institut Pasteur, Paris)
-------------	---------------	---

MODALITÉS DES EXAMENS

Examen écrit de bio-informatique : (salle de cours 6)

Lundi 14 décembre 2026 à 10 heures, durée : 1h30 (Note sur 20, coefficient 1)

Contrôle continu concernant les Travaux Pratiques « laboratoire »

Note attribuée par les deux équipes de Travaux Pratiques « Assemblage et caractérisation du microbiote intestinal humain par la méthode de Meta3C » et « Génétique de l'épigénétique chez la drosophile : des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome » (Note sur 20, coefficient 1)

Examen oral (salle de cours 6)

Mercredi 16 et jeudi 17 décembre 2026

Présentation d'une des parties expérimentales des travaux pratiques « Assemblage et caractérisation du microbiote intestinal humain par la méthode de Meta3C » ou « Génétique de l'épigénétique chez la drosophile : des ARNs (petits et grands) pour la défense de l'intégrité du génome » :

- Introduction courte, présentation et analyse des résultats expérimentaux, discussion critique
- Durée : 10mn et questions du jury : 5mn (Note sur 20, coefficient 1)

Présentation d'un sujet choisi parmi les thèmes du cours.

- Durée : 10mn et questions du jury : 5mn (Note sur 20, coefficient 1)

Organisation de la présentation orale

- Exposé non public de chaque étudiant devant le jury;
- Diapositives (PDF uniquement).

Les thèmes définis pour la présentation orale sont volontairement larges et recouvrent les concepts abordés pendant le cours lors des conférences ou des travaux pratiques. Chaque étudiant présentera un sujet précis sur un thème choisi. L'étudiant fera une présentation de 10mn (plus 5mn de questions) en s'appuyant sur les informations données pendant les travaux pratiques, les conférences et par la bibliographie.

Directives

- **Il faut :**
 - Présenter un sujet précis.
- **Il ne faut pas :**
 - Faire une présentation générale d'une thématique;
 - Refaire une conférence qui a été donnée pendant le cours;
 - Utiliser les diapositives d'un conférencier.
- **Le jury appréciera :**
 - L'originalité du sujet traité;
 - La pertinence et la précision des informations;
 - La rigueur du plan de la présentation;
 - La qualité de la présentation orale et des diapositives;
 - Les réponses aux questions du jury.