

# École d'été internationale

## Méthodes en Santé Publique

*Proposée par l'Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement (Isped), Université de Bordeaux, France*

**Du 30 mai au 23 Juin 2022**

# *International summer school*

## *Methods in Public Health*

*proposed by Bordeaux School of Public Health (Isped), University of Bordeaux, France*

*From May 30th to June 23rd, 2022*



# Sommaire *Summary*

**Page 5** > Présentation / *Presentation*

**Page 6** > Modules en français

## BIostatistique

- Analyse de données longitudinales ou groupées en épidémiologie - EPIMIX ..... p 7
- Risques compétitifs et modèles multi-états en épidémiologie SURV ... p 8

## Épidémiologie et Santé Publique

- Cartographie en santé - CARTO ..... p 9
- Comprendre les fondamentaux de la recherche clinique : de l'étude observationnelle à l'essai clinique randomisé - FORCE ..... p 10
- Innovation(s) en prévention I-PREV..... p 11
- La préparation et la réponse de santé publique à une épidémie : la pandémie de COVID-19 - PREVENTEPIDEMICS..... p 12
- Les estives de la Prévention du Risque Infectieux - ESPRI..... p 13
- Méthodes biostatistiques et essais cliniques en cancérologie BIOSECCAN..... p 14

## Logiciels

- Initiation au logiciel R - INIT R ..... p 15

**Page 16** > Modules in English

## BIostatistics

- Joint models for time-to-events and longitudinal markers JOINTMOD..... p 17
- Latent class mixed models for analysis of longitudinal data in heterogeneous population LCMM..... p 18
- Longitudinal analysis of measurement scales CURVIMIX..... p 19

## Epidemiology and Public Health

- Basics In Genomic epidemiology BIGGY..... p 20

## Softwares

- Basics in data science with R - BADAS ..... p 21
- Fast and Efficient R code made easy - HEAVYR ..... p 22

**Page 19** > Informations complémentaires / *More Information*

- Calendrier des modules / Modules planning ..... p 24
- Enseignants de l'école d'été 2022 / *instructors of the 2022 Summer School* ..... p 25

L'institut de Santé Publique,  
**d'Épidémiologie et  
de Développement**

## PRESENTATION

*L'Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement (Isped) organise une école d'été internationale en collaboration avec Le centre de recherches Inserm U1219 (« Bordeaux Population Health »).*

*L'école d'été a pour objectif de fournir des connaissances actualisées sur les principales méthodes et techniques épidémiologiques appliquées aux pays industrialisés et en développement pour aborder en pratique les grands problèmes de santé. Elle s'adresse à tous les professionnels de santé désirant acquérir une ou plusieurs des formations.*

*Durant l'édition 2022 de l'école d'été, 15 modules sont proposés : 9 en français, 6 en anglais. Chaque module est un enseignement indépendant. Il est cependant possible de combiner plusieurs modules sur la durée de l'école d'été afin d'approfondir ses connaissances dans un ou plusieurs domaines. Chaque semaine durant l'école d'été, différents séminaires seront proposés et ouverts gratuitement à tous les participants à l'école d'été et des événements sociaux seront aussi organisés.*

*L'école d'été internationale de l'Isped est une occasion unique de rencontrer chercheurs, experts et praticiens en santé publique dans un contexte qui favorise l'échange et la réflexion. L'ouverture des modules est conditionnelle à un nombre suffisant d'inscrits. Les cours se dérouleront dans les locaux de l'Isped (146, rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux cedex).*

## Contacts :

- › Carole Dufouil - coordinatrice de l'école d'été : **carole.dufouil@u-bordeaux.fr**
- › Sébastien Ingé - Chef de projet : **sebastien.inge@u-bordeaux.fr**
- › Laurence Cheyrol - Assistante administrative : **laurence.cheyrol@u-bordeaux.fr**

## PRESENTATION

*The international summer school is organised by Bordeaux School of Public Health (Isped) in collaboration with the Research Centre "Bordeaux Population Health" (Unit U1219, University of Bordeaux).*

*The objective of the summer school is to provide up-to-date knowledge of the main methods and techniques applied in epidemiology, in both developed and developing countries, to address major public health challenges. The summer school is intended to provide a range of training courses for health professionals.*

*During the 2022 edition, 15 modules are offered: 9 in French, 6 in English. Each module is proposed independently. However, it is possible to combine several modules over the duration of the summer school to focus on one or several field-s. Weekly during the summer school programme, seminars will be hosted by the institute and are free of charge to all participants; social events will also be organised.*

*The Bordeaux School of Public Health summer school is a unique opportunity to meet researchers, experts and practitioners in public health in a context which encourages exchange and reflection. Course offerings are dependent on sufficient number of participants, and may need to be revised accordingly. All courses are provided within the premises of Isped and the University of Bordeaux.*

## Contacts :

- › Carole Dufouil - coordinator of the summer school : **carole.dufouil@u-bordeaux.fr**
- › Sébastien Ingé - project manager : **sebastien.inge@u-bordeaux.fr**
- › Laurence Cheyrol - administrative assistant : **laurence.cheyrol@u-bordeaux.fr**

## Analyse de données longitudinales ou groupées en épidémiologie - EPIMIX

Du 7 juin au 10 juin 2022 (24 heures)

Lieu des cours : Campus Carrière-Université de Bordeaux

Frais de formation :

Inscription individuelle : 600 €

Inscription institutionnelle : 1200 €

Responsables et intervenants :

- Hélène JACQMIN - GADDA (Responsable)
- Anaïs ROUANET
- Cécile PROUST-LIMA

### Objectifs

Se familiariser avec les principes et les techniques d'analyse de données longitudinales ou groupées en utilisant des modèles mixtes ou modèles à effets aléatoires appliqués à l'épidémiologie :

- › Reconnaître les situations dans lesquelles un modèle pour données longitudinales ou groupées est nécessaire.
- › Savoir écrire mathématiquement et interpréter les paramètres d'un modèle linéaire généralisé mixte.
- › Savoir estimer les paramètres d'un modèle mixte à l'aide de logiciels statistiques (logiciel SAS et R pourront être utilisés au choix de l'étudiant).

### Programme

- › La problématique statistique des données longitudinales ou groupées.
- › Exemples en épidémiologie.
- › Présentation du modèle linéaire mixte.
- › Mise en œuvre informatique du modèle linéaire mixte sous SAS ou R (au choix de l'étudiant) autour de l'analyse de données réelles : spécification, conditions d'application et interprétation des paramètres.
- › Extension au modèle linéaire mixte généralisé, et son interprétation.
- › Mise en œuvre informatique d'un modèle logistique mixte sous SAS ou R (au choix de l'étudiant) autour de l'analyse de données réelles : spécification, conditions d'application et interprétation des paramètres.
- › Discussions des projets d'analyse des participants.

### Pré-requis

Connaissance des modèles de régression standards (linéaire, logistique, ...) et connaissance du logiciel R ou SAS.

Modules  
en français

Risques compétitifs et modèles multi-états en épidémiologie- SURV	
Du 7 juin au 10 juin 2022 (24 heures)	Lieu des cours : <b>Campus Carreire - Université de Bordeaux</b>
<b>Frais de formation :</b>	
Inscription individuelle : 600 €	Inscription institutionnelle : 1200 €
<b>Responsables et intervenants :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amadou ALIOUM (Responsable)</li> <li>• Karen LEFFONDRE (Responsable)</li> <li>• Pierre JOLY</li> </ul>	

### Objectifs

Permettre à des personnes familiarisées avec l'analyse des données de survie d'aller plus loin et de prendre en compte la survenue de plusieurs événements compétitifs ou non.

### Programme

- › Rappels, estimation non paramétrique des probabilités d'événements en présence de risques compétitifs. (3 heures de cours)
- › Modèles de régression pour risques compétitifs. (3 heures de cours)
- › Analyse des risques compétitifs avec le logiciel R. (6 heures de pratique)
- › Modèles multi-états. (3 heures de cours)
- › Utilisation de modèles multi-états avec le logiciel R. (6 heures de pratique)
- › Méthodes pour données censurées par intervalle, et mise en œuvre sur R. (3 heures de cours pratique)

### Pré-requis

- › Avoir de bonnes bases théoriques et pratiques des méthodes d'analyse des données de survie classiques.
- › Savoir mettre en œuvre et interpréter une analyse de données de survie à l'aide du logiciel R.
- › Chaque participant doit amener son ordinateur portable et y avoir préalablement installé le logiciel R.

Cartographie en santé - CARTO	
Du 30 mai au 31 mai 2022 (12 heures)	Lieu des cours : <b>Campus Carreire - Université de Bordeaux</b>
<b>Frais de formation :</b>	
Inscription individuelle : 300 €	Inscription institutionnelle : 600 €
<b>Responsable :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludovic CEPRE (Responsable)</li> </ul>	

### Objectifs

PMSI, données de ventes, activité de consultations, fichiers adresses de patients, déclarations de cas : les données de santé « métiers » sont très nombreuses. Leurs détenteurs les cartographient rarement, et ne mènent souvent pas d'analyse des déterminants et indicateurs associés. Or, il est relativement simple, et aujourd'hui presque gratuit, de cartographier ses propres données, puis de les relier à un contexte populationnel, social, ou économique. C'est la clé d'entrée pour utiliser ses données pour mieux atteindre ses objectifs.

Cartographier les données de santé est la première étape, réalisée à l'aide d'un logiciel de Système d'Information géographique. Puis l'analyse consiste à associer plusieurs paramètres, par raisonnements logiques, et d'étudier leurs interactions. On produit alors de la connaissance, en exploitant plus efficacement le potentiel de ses données. Se doter de compétences d'analyse spatiale de base est utile pour toutes les structures et acteurs impliqués en santé publique, afin de planifier, piloter des actions, d'illustrer son activité, ou d'évaluer l'impact d'une politique locale.

### Programme

- › Les principes de base de la cartographie.
- › Les principes de l'analyse spatiale : questionner, localiser, comparer, analyser, produire de la connaissance.
- › Rapide histoire de la santé et de la géographie.
- › Données géoréférencées : de quoi parle-t-on chez vous ?
- › Éthique et analyse spatiale.
- › Les outils SIG professionnel Open Source : QGis
- › Discretisation, analyse spatiale et méthode statistiques
- › Le géocodage de bases de données à l'adresse (avec outil IGN).

### Pré-requis

Gestionnaires de données, statisticiens en ARS, CPAM ou d'entreprises, médecins DIM, médecins de santé publique, de PMI, gestionnaire de CPTS...

## Comprendre les fondamentaux de la recherche clinique : de l'étude observationnelle à l'essai clinique randomisé - FORCE

Du 7 juin au 9 juin 2022 (18 heures)

Lieu des cours : **Campus Carreire-Université de Bordeaux**

### Frais de formation :

Inscription individuelle : 450 €

Inscription institutionnelle : 900 €

### Responsables et intervenants :

- Édouard LHOMME (Responsable)
- Éric FRISON
- Laura RICHERT
- Linda WITTKOP
- Paul PEREZ
- Sophie CANETE
- Thomas FERTE

### Objectifs

- › Se familiariser avec les grands fondamentaux des différents types d'étude en recherche clinique, applicables y compris dans le cadre de la ré-utilisation des bases de données médico-administratives.
- › Se former aux fondamentaux de la recherche clinique afin de mieux en comprendre les bases et les enjeux, et avoir les clés pour interpréter ou mener des projets.

### Programme

- › Questions de recherche et schémas d'étude en recherche clinique.
- › Fondamentaux du développement des innovations en santé.
- › Grands principes des essais cliniques randomisés.
- › Principes des études diagnostiques.
- › Principes des études pronostiques.
- › Qualité par conception, maîtrise des biais.
- › Aspects réglementaires, éthiques et bonnes pratiques.
- › Forum : discussion méthodologique à partir des questions de recherche proposées par les participants.

### Pré-requis

Aucun

## Innovation(s) en prévention I-PREV

Du 13 juin au 15 juin 2022 (18 heures)

Lieu des cours : **Campus Carreire-Université de Bordeaux**

### Frais de formation :

Inscription individuelle : 450 €

Inscription institutionnelle : 900 €

### Responsable et intervenants :

- François ALLA (Responsable)
- Charlotte DECROIX
- Estelle CLET
- Jordan GUILLOT
- Linda CAMBON
- Michael SCHWARZINGER
- Nolwenn STEVENS
- Olivier AROMATARIO

### Objectifs

La prévention est une priorité affichée de notre système de santé. En effet, elle est jugée une condition pour renforcer l'efficacité, l'efficience, l'équité de notre système de santé et contribuer à sa soutenabilité. Ce « virage préventif » doit et peut s'appuyer sur l'innovation, qu'elle soit technique (en particulier numérique) ou organisationnelle.

Cette formation s'adresse aux professionnels de santé publique, aux professionnels de santé, aux acteurs de santé publique, aux décideurs et aux chercheurs, aux étudiants du secteur.

Les objectifs de cette formation sont de clarifier la notion d'innovation en prévention, de distinguer les différents types d'innovations en prévention ainsi que de comprendre les enjeux de l'innovation dans le domaine et les processus à mettre en œuvre pour passer de la « bonne idée » à la mise à l'échelle.

### Programme

- › L'innovation en prévention : état des lieux, enjeux et perspectives
- › Conception et description d'interventions theory-based
- › De l'expérimentation à la mise à l'échelle, processus de l'innovation
- › Application : Description des innovations dans une perspective de diffusion
- › Etudes de viabilité
- › Application : interroger l'intégration d'une intervention innovante dans un système
- › L'innovation organisationnelle - exemple du projet 5A-QUIT-N
- › Système d'information : des données pour l'innovation
- › Dispositifs pour l'innovation et leur intégration dans la pratique
- › L'innovation technologique - exemple des interventions numériques (applications santé et web interventions) en prévention
- › Application : Les interventions numériques : Quelle évaluation pour quels types d'intervention ? Mise en pratique.

### Pré-requis

Aucun

## La préparation et la réponse de santé publique à une épidémie : la pandémie de COVID-19 - PREVENTEPIDEMICS

Du 1<sup>er</sup> juin au 3 juin 2022 (18 heures)

Lieu des cours : **Campus Carreire-Université de Bordeaux**

### Frais de formation :

Inscription individuelle : 450 €

Inscription institutionnelle : 900 €

### Responsable :

- Jean-Claude DÉSENCLOS (Responsable)
- Carole DUFOUIL

### Objectifs

- › Acquérir les connaissances pour comprendre l'émergence de nouveaux agents infectieux.
- › Comprendre les paramètres influençant la transmission et la diffusion épidémique d'un agent infectieux transmis de personne à personne et leur application au contrôle et la prévention.
- › Connaître et comprendre les stratégies de détection, surveillance, préparation et de réponse aux épidémies.
- › Connaître les indicateurs d'impact en santé publique d'une épidémie, leurs mesures et contraintes.
- › Comprendre, à partir de l'exemple de la COVID-19, l'impact social et politique d'une épidémie.

### Programme

- › Mode d'émergence et de transmission des agents infectieux, paramètres de la transmission de personne à personne, modélisation et application au contrôle et à la prévention.
- › Concepts de préparation et de réponse à une pandémie : du niveau global à l'action territoriale.
- › Investigations, surveillance et indicateurs de suivi et d'évaluation de la maîtrise d'une épidémie.
- › Mesures de contrôle et de prévention pharmaceutiques (en particulier vaccinale) et non épidémie.
- › Dimensions sociales et historiques
- › Connaissance et décision publique en temps d'épidémie et d'incertitudes : la science, les « experts », l'expertise, la société, le politique, la défiance...
- › La prise en compte des inégalités sociales et territoriale

### Pré-requis

Bases en santé publique et/ou expérience sanitaire ou sociale dans la réponse à une épidémie

## Les Estivales de la Prévention du Risque Infectieux - ESPRI

23 juin 2022 (6 heures)

Lieu des cours : **Campus Carreire-Université de Bordeaux**

### Frais de formation :

Inscription individuelle : 150 €

Inscription institutionnelle : 300 €

### Responsables et intervenants :

- Anne-Marie ROGUES (Responsable),
- Anne-Gaëlle VENIER
- Maider COPPRY

### Objectifs

- › Ancrer les pratiques de prévention des infections après la crise COVID
- › Se familiariser avec les méthodes pouvant pérenniser l'adhésion des professionnels de santé aux mesures de prévention des infections
- › Comprendre les mécanismes qui influencent les pratiques de soins
- › Savoir appliquer les outils existants pour une meilleure adhésion aux bonnes pratiques

### Programme

- › Sciences de l'implémentation appliquées à la prévention des infections
- › Comment changer les comportements lors des soins ?
- › Comment évaluer les barrières et les facilitateurs ?
- › Travail en ateliers sur l'hygiène respiratoire et l'hygiène des mains

### Pré-requis

- › Professionnels médicaux ou paramédicaux, hygiénistes, spécialistes de la prévention des infections associées en soins, en exercice dans un établissement de santé ou une structure médico-sociale, déjà titulaires d'un DU ou d'une FST hygiène prévention des infections.

## Méthodes biostatistiques et essais cliniques en cancérologie - BIOSECCAN

Du 13 juin au 14 juin 2022 (12 heures)

Lieu des cours : **Campus Carreire-Université de Bordeaux**

Frais de formation :

Inscription individuelle : 300 €

Inscription institutionnelle : 600 €

### Responsables et intervenants :

- Simone MATHOULIN-PELISSIER (Responsable)
- Carine BELLERA
- Célia TOURAINE
- Derek DINARD
- Sophie GOURGOU
- Virginie RONDEAU
- Xavier PAOLETTI

### Objectifs

- › Présenter les principales méthodes et analyses statistiques des études cliniques en cancérologie
- › Étudier des exemples concrets sous SAS® et R avec calcul du nombre de sujets, mise en œuvre de statistiques bayésiennes, utilisation de modèles spécifiques, et interprétation des résultats.

### Programme

#### Phase I

- › Objectif et critères de jugement, définitions MTD et DLT, choix de la dose initiale et des paliers de dose
- › Schémas d'escalade de dose : basés sur des algorithmes (principe et présentation du design 3+3 avec exemple), basés sur un modèle de relation dose-toxicité (modèles CRM, CRML et autres méthodes bayésiennes)

#### Phase II

- › Objectif et critères de jugement, choix des hypothèses a priori
- › Schémas d'études à un bras de traitement : Gehan, Fleming, Simon, Ensign ; Deux critères de jugement (toxicité + efficacité) et deux étapes : Bryant et Day
- › Schémas d'études randomisées : Groupe témoin ; « Pick the winner » :
- › Schémas de designs complexes : Platform trials + MAMS

#### Phase III

- › Essais de supériorité et de non infériorité
- › Schémas d'étude : Randomisation, stratification, Insu, analyses intermédiaires
- › Critères de jugement : survie, qualité de vie, critères de substitution (surrogate endpoints)

### Pré-requis

- › Biostatisticiens débutants BAC+5 et plus.

Application : Formulation du critère de jugement principal et de l'hypothèse de recherche en lien avec l'objectif principal, Calcul du nombre de sujets nécessaires (R, SAS, calculateurs disponibles sur Internet, ...)

- › Les comités indépendants (IDMC/DMSB) : Quand ? pourquoi ? comment ?
- › Analyses des essais de phase II : Les essais bayésiens
- › Analyses de survie
- Rappels (estimateur de Kaplan-Meier, modèle de Cox, hypothèses) avec application sur SAS
- Gestion des risques compétitifs
- Analyses en sous-groupes / facteurs prédictifs et pronostiques
- › Analyse de la qualité de vie
- Type de critères de jugement
- Modélisation des données longitudinales, modèles conjoints
- Gestion des données manquantes : hypothèses et modélisation
- Approche du temps jusqu'à détérioration
- Approche de type QALY

## Initiation au Logiciel R - INITR

Du 30 mai au 31 mai 2022 (12 heures)

Lieu des cours : **Campus Carreire-Université de Bordeaux**

Frais de formation :

Inscription individuelle : 300 €

Inscription institutionnelle : 600 €

### Responsables :

- Mélanie PRAGUE (Responsable)
- Valérie KIEWSKY (Responsable)

### Objectifs

- › Se familiariser avec le logiciel R, notamment pour la manipulation de données.
- › Être capable d'effectuer des analyses descriptives et de réaliser des graphiques.

### Programme

- › LES BASES DU LANGAGE
  - R et sa documentation,
  - Maintenance des sessions,
  - Production, importation et exportation de données,
  - Manipulation de données,
  - Création de fonctions.
- › STATISTIQUE DESCRIPTIVE
  - Fonctions statistiques de base,
  - Graphiques.

### Pré-requis

Aucun



## Joint models for time-to-events and longitudinal markers - JOINTMOD

From June 15<sup>th</sup> to June 17<sup>th</sup>, 2022 (18 hours)

**Location:** Carreire Campus-University of Bordeaux

### Training fees :

**Individual participation:** €450

**Institutional participation :** €900

### Instructors and coordinators :

- Hélène JACQMIN-GADDA (Coordinator)
- Anaïs ROUANET
- Cécile PROUST-LIMA
- Quentin LE COËNT
- Viviane PHILIPPS
- Virginie RONDEAU

### Objectives

- › Identify situations in which joint and frailty models are useful
- › Understand the principles of these models distinguishing pros and cons of each approach
- › Know how to estimate these models with R packages
- › Know how to interpret the results of joint shared random effect models, joint latent class models and frailty models

### Module Program

- › Introduction to joint modeling of a quantitative longitudinal marker and a censored survival time
- › Joint shared random effect models - Practice with the R-package JM
- › Joint latent class models - Practice with the R-package LCMM
- › Joint frailty model for repeated events and terminal events - Practice with the R-package Frailtypack

### Requirements

Knowledge and practice of mixed models and standard time-to-event analyses, basic knowledge of the R software

**Modules**  
in English



### Latent class mixed models for analysis of longitudinal data in heterogeneous population – LCMM

June 13 <sup>th</sup> , 2022 (6 hours)	<b>Location :</b> Carreire campus-University of Bordeaux
<b>Training fees :</b>	
<b>Individual participation:</b> €150	<b>Institutional participation :</b> €300
<b>Coordinator :</b>	
• Cécile PROUST-LIMA (Coordinator)	

#### Objectives

- › Being able to identify the situations where latent class linear mixed models (LCMM) are useful
- › Understand the methodology underlying the latent class linear mixed model
- › Being able to estimate a LCMM in R
- › Being able to interpret and discuss the results from a LCMM

#### Module Program

- › Brief recap of the linear mixed model theory and longitudinal analysis
- › The latent class linear mixed model: specification, estimation, interpretation using real data examples
- › Practice session in R: how to estimate such models with R package lcmm
- › Discussion of the extensions (to handle different types of data) and of the pros and cons of LCMM

#### Requirements

Prior knowledge of the linear mixed model theory  
At least a basic level in R



### Longitudinal analysis of measurement scales – CURVIMIX

June 14 <sup>th</sup> , 2022 (6 hours)	<b>Location :</b> Carreire campus-University of Bordeaux
<b>Training fees :</b>	
<b>Individual participation:</b> €150	<b>Institutional participation :</b> €300
<b>Coordinator :</b>	
• Cécile PROUST-LIMA (Coordinator)	

#### Objectives

- › Understand the specific nature of measurement scales and the issue of curvilinearity
- › Understand the notion of a latent variable (or latent process in a longitudinal framework) underlying the observations of one or multiple measurement scales
- › Understand the methodology of the latent process mixed model
- › Being able to estimate mixed models adapted to measurement scales in R using lcmm package
- › Being able to interpret the results of such analysis

#### Module Program

- › Introduction to the statistical issues induced by measurement scales
- › Brief recap of the linear mixed model theory for longitudinal data
- › The latent process mixed model : specification, estimation, interpretation using real data examples
- › Practice session in R: how to estimate such models with R package lcmm
- › Extensions to multiple scales/items measuring the same latent construct
- › Discussion of the close link with the item response theory and longitudinal latent variable models

#### Requirements

Prior knowledge of the linear mixed model theory  
At least a basic level in R

## Epidemiology and Public Health



## Basics In Genomic epidemiology - BIGGY

From June 7<sup>th</sup> to June 9<sup>th</sup>, 2022 (18 hours)

Location : Carreire Campus-University of Bordeaux

## Training fees :

Individual participation: €450

Institutional participation : €900

## Instructors and coordinators:

- Stéphanie DEBETTE (Coordinator)
- Aniket MISHRA
- David-Alexandre TRÉGOUËT
- Gaëlle MUNSCH
- Omar SOUKARIEH
- Quentin LE GRAND

## Objectives

- › Discover the basics of genetic epidemiology together with some recent advanced concepts
- › To be able to conduct a Genome Wide Association Study (GWAS) from data quality control till the identification of the most plausible causal variants/genes
- › Learn about additional and complementary approaches that go beyond DNA analysis and explore other molecular phenotypes

## Module Program

- › J1.1 From genes to proteins, and beyond
- › J1.2 Basic concepts in genetic association studies
- › J2.1 Genome Wide Association Studies (GWAS)
- › J2.2 Beyond GWAS results
- › J3.1 Genomics as a tool to explore causality
- › J3.2 My first GWAS in practice

## Requirements

Basics in statistical tests and regression analysis

Basics in R (recommended for the last session)



## Basics in date science with R - BADAS

June 10<sup>th</sup>, 2022 (6 hours)

Location : Carreire campus-University of Bordeaux

## Training fees :

Individual participation: €150

Institutional participation : €300

## Coordinator :

- Boris HEJBLUM (Coordinator)

## Objectives

- › To be able to successfully import and transform data in R.
- › To be able to choose and implement suitable and beautiful data visualizations.
- › To be able to have a reproducible workflow through dynamic reporting.

## Module Program

- › Brief recap on R basics.
- › Dynamic reproducible reporting with **Rmarkdown**.
- › Data manipulation with **dplyr**.
- › Data visualization with **ggplot2**.

## Requirements

A working knowledge of R will be necessary: participants are expected to know how to write simple functions.

WARNING: This course is not suitable for R beginners.



## Fast and Efficient R code made easy - HEAVYR

From June 8<sup>th</sup> to June 9<sup>th</sup>, 2022 (12 hours)

**Location :** Carreire Campus-University of Bordeaux

**Training fees :**

**Individual participation:** €300

**Institutional participation :** €600

**Coordinator :**

• Boris HEJBLUM (Coordinator)

### Objectives

The objective of this course is to present and practice state-of-the-art tools for the development of fast and efficient R code. This course will be targeted for an audience of scientists and researchers who are not professional software developers, but want to produce performing code. Learning Objectives:

- › Be able to identify computational bottlenecks in one's code.
- › Be able to optimize a function using C++ integration through Rcpp.
- › Be able to harvest multicore's speed by easy parallelization of code.
- › Be able to evaluate and compare speed-up gains of competing implementations.

### Module Program

- › Brief recap on writing R packages as a useful tool for code development.
- › How to measure computation time and profile code to identify bottlenecks and compare different implementations.
- › Use Rcpp to optimize the code portion that should be.
- › Easily parallelize one's code.
- › Use GitHub to collaboratively develop open-source R code.

### Requirements

A good working knowledge of R will be necessary. Participants are expected to be proficient with functional programming and be familiar with the concept of R package.

WARNING: this course is not suitable for R beginners.

**Informations  
complémentaires**

*More information*



## Frais de formation

### Training fees

Il est possible d'obtenir une bourse (réduction des frais de formation) pour les inscrits en provenance des pays à ressources limitées après étude du dossier de candidature par une commission de sélection ad hoc.

Les dossiers de demande de bourse (CV + lettre de motivation) sont à envoyer à Sébastien Ingé (sebastien.inge@u-bordeaux.fr) avant le 31 avril 2022 et les réponses seront envoyées dans les huit jours suivant la réception de la demande.

Les internes de santé publique de l'université de Bordeaux sont exemptés de frais d'inscription de formation.

Pour les chercheurs affiliés au département de santé publique de l'Université de Bordeaux, les frais de formation au tarif individuel s'appliquent.

Applicants from limited resources countries can apply for a grant in order to get a discount on training fees.

In order to apply, a CV and motivation letter must be sent to Sébastien Ingé (sebastien.inge@u-bordeaux.fr) by April 31st, 2022 and answers will be provided within 8 days of the application receipt.

Training fees are free for residents in public health from Bordeaux University.

For researchers affiliated to Bordeaux University Department of Public Health, individual rate training fees apply.

Modules	Nombre d'heures/ Numbers of hours	Inscription individuelle/ Individuals participation*	Inscription institutionnelle/ Institutional participation*
<b>BADAS</b>	6 heures / hours	150 €	300 €
<b>BIGGY</b>	18 heures / hours	450 €	900 €
<b>BIOSECCAN</b>	12 heures / hours	300 €	600 €
<b>CARTO</b>	12 heures / hours	300 €	600 €
<b>CURVIMIX</b>	6 heures / hours	150 €	300 €
<b>EPIMIX</b>	24 heures / hours	600 €	1 200 €
<b>ESPRI</b>	6 heures / hours	150 €	300 €
<b>FORCE</b>	18 heures / hours	450 €	900 €
<b>HEAVYR</b>	12 heures / hours	300 €	600 €
<b>I-PREV</b>	18 heures / hours	450 €	900 €
<b>INIT R</b>	12 heures / hours	300 €	600 €
<b>JOINTMOD</b>	18 heures / hours	450 €	900 €
<b>LCMM</b>	6 heures / hours	150 €	300 €
<b>PREVENTEPIDEMICS</b>	18 heures / hours	450 €	900 €
<b>SURV</b>	24 heures / hours	600 €	1 200 €

\* Frais de formation TTC/Including taxes

## Enseignants de l'école d'été 2022 instructors of the 2022 Summer School

**Ahmadou Alioum**, PR Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Anais Rouanet**, post doctorante, Centre recherche Inserm U1219, Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Aniket Mishra**, chercheur CDI-LRU, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Anne-Gaelle Venier**, PH, CPias Nouvelle-Aquitaine

**Anne-Marie Rogues**, PU-PH, Hygiène Hospitalière, Université et CHU, Bordeaux

**Boris Hejblum**, CR Inserm, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Carole Dufouil**, DR Inserm, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Carine Bellera**, PhD, Institut Bergonié et CIC1401, Bordeaux

**Cécile Proust-Lima**, DR Centre recherche Inserm U1219, Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Celia Touraine**, PhD, Unité de Biométrie, ICM Montpellier

**Charlotte Decroix**, ingénieure d'études, Université de Bordeaux

**David-Alexandre Tréguët**, DR Inserm, Centre de recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Derek Dinart**, MSc, Institut Bergonié et CIC1401, Centre recherche Inserm U 1219, équipe Epicene, Université de Bordeaux, Bordeaux

**Edouard Lhomme**, MCU-PH, Université de Bordeaux, CHU de Bordeaux, Bordeaux

**Eric Frison**, PH, épidémiologie clinique, CHU Bordeaux, Bordeaux

**Estelle Clet**, PH, CHU de Bordeaux

**François Alla**, PU-PH, Université de Bordeaux et CHU de Bordeaux

**Gaëlle Munsch**, doctorante, BPH, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Hélène Jacqmin-Gadda**, DR Centre recherche Inserm U1219, équipe Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Jean-Claude Désenclos**, ancien directeur scientifique Santé publique France, Saint-Maurice

**Jordan Guillot**, Université de Bordeaux et CHU de Bordeaux

**Karen Leffondré**, PR Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Laura Richert**, PU-PH, Université de Bordeaux et CHU de Bordeaux

**Linda Cambon**, enseignant-chercheur, Isped, Bordeaux

## Enseignants de l'école d'été 2022

*instructors of the 2022 Summer School*

**Linda Wittkop**, MCU-PH, Université de Bordeaux et CHU de Bordeaux, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Ludovic Cepre**, géographe de la Santé, président de la société Francophone de Pratique en Géographie de la santé, Paris

**Maidor Coppry**, PH, CHU Pointe-A-Pitre

**Mélanie Prague**, CR Inria, Centre recherche Inserm U1219, équipe SISTM, Isped, Bordeaux

**Michael Schwarzingger**, PH, Université de Bordeaux et CHU de Bordeaux

**Nolwenn Stevens**, ingénieure d'études, Université de Bordeaux

**Olivier Aromatario**, ingénieur de recherche, Université de Bordeaux

**Omar Soukariéh**, chercheur Post-doctoral Biologie Moléculaire, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Paul Perez**, MD, PhD, méthodologiste, vacataire d'enseignement Isped, Bordeaux

**Pierre Joly**, PR Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Quentin Le Coënt**, doctorant, Centre recherche Inserm U1219, Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Quentin Le Grand**, doctorant, Centre recherche Inserm U1219, Isped, Bordeaux

**Robin Genuer**, MCF Biostatistique, Isped, Bordeaux

**Simone Mathoulin-Pélicissier**, PU-PH, Isped, Centre recherche Inserm U 1219, équipe Epicene, Université de Bordeaux

**Sophie Canete**, responsable management de la qualité et des risques : Centre d'Investigation Clinique 1401, Bordeaux

**Sophie Gourgou**, MSc, Unité de Biométrie ICM, Montpellier

**Stéphanie Debette**, PU-PH, Centre recherche Inserm U1219, Bordeaux

**Thomas Ferte**, AHU, méthodologiste, Université de Bordeaux et CHU de Bordeaux

**Valérie Kiewsky**, PRAG, Mathématiques, Informatique, Isped, Bordeaux

**Virginie Rondeau**, DR Inserm, Centre recherche Inserm U 1219, équipe Biostatistique, Bordeaux

**Viviane Philipps**, ingénieure d'étude, Centre recherche Inserm U1219, équipe Biostatistique, Bordeaux

**Xavier Paoletti**, PU-PH, institut Curie, U900 équipe STAMP, Université de Versailles St Quentin / Paris Saclay

## Direction de l'Isped

### Directrice :

Pr Simone MATHOULIN-PÉLISSIER

### Directeur-adjoint à la pédagogie :

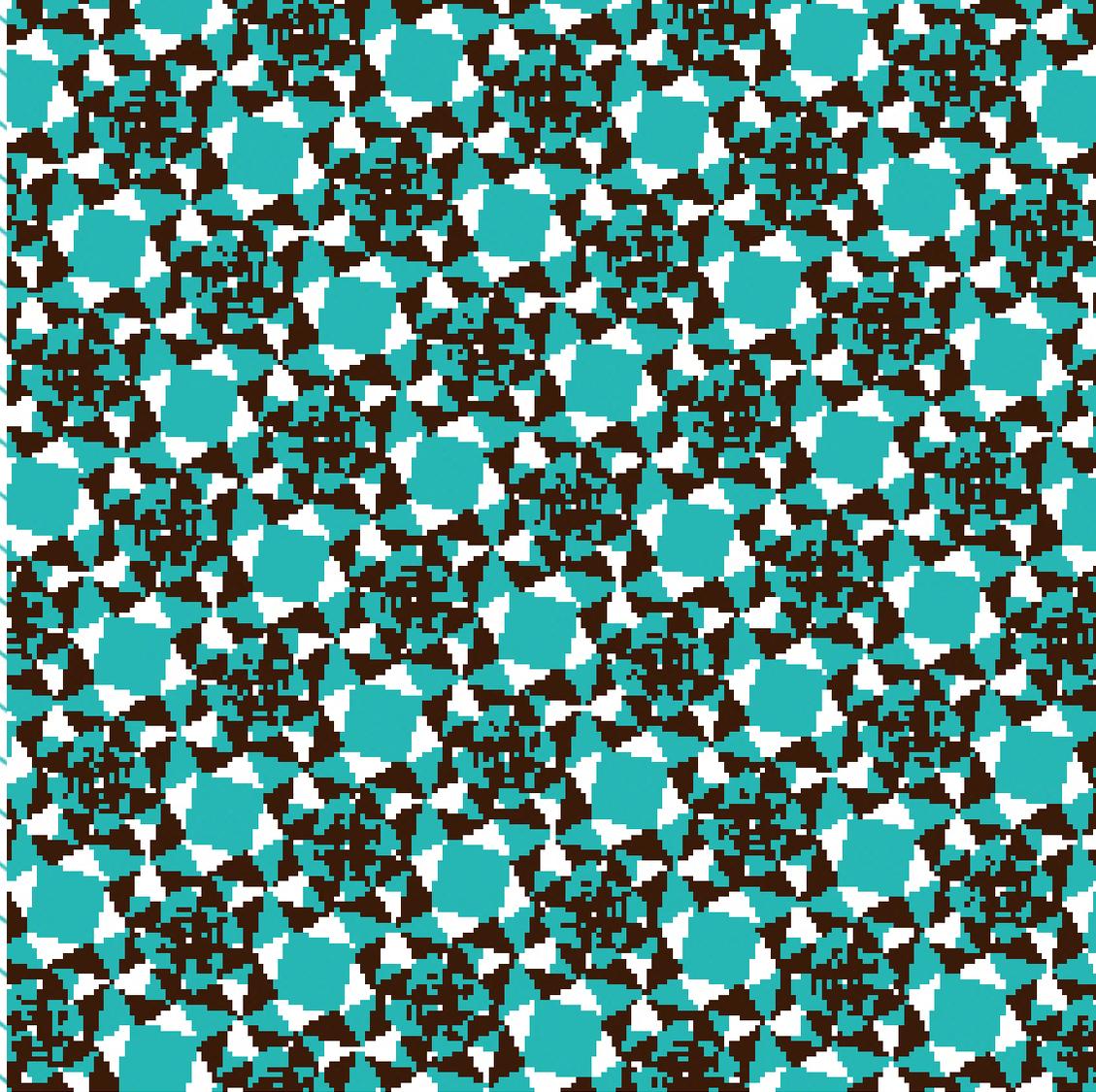
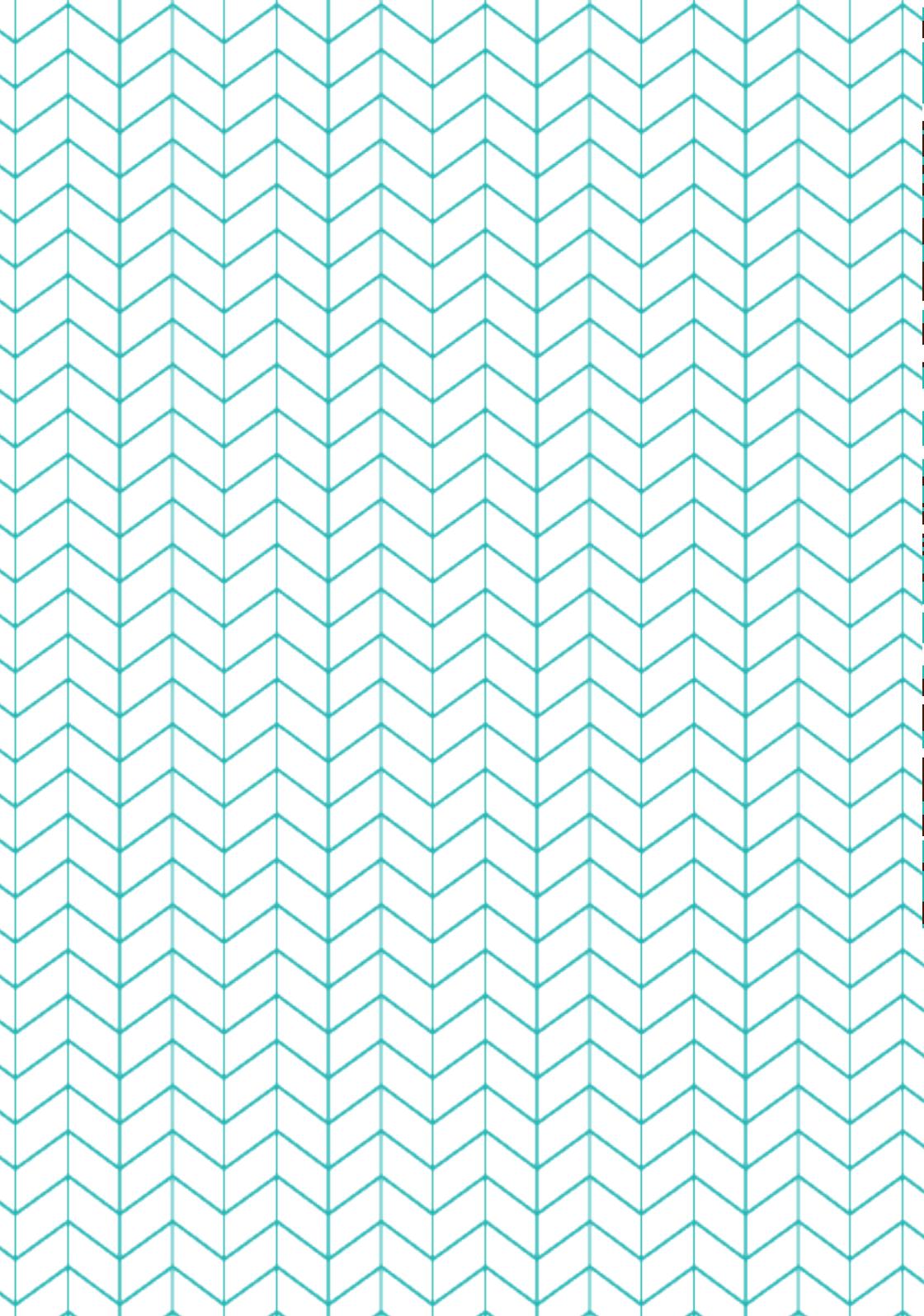
M. Pierre JOLY

### Directeur-adjoint à la formation continue :

Pr François ALLA

### Directrice-adjointe aux relations internationales et outre-mer :

Mme Carole DUFOUIL



**Institut de Santé Publique, d'Épidémiologie et de Développement (Isped)**  
Université de Bordeaux  
146, rue Léo-Saignat 33076 Bordeaux Cedex  
Tél. +33 557 57 13 93  
[www.isped.u-bordeaux.fr](http://www.isped.u-bordeaux.fr)