

Statistiques non-paramétriques

M2 CEE

Pr. Philippe Polomé, Université Lumière Lyon 2

2017 – 2018

Table des matières

Motivation

Organisation

Definitions

- ▶ En stat, le terme "non-paramétrique" a plusieurs significations :
1. Des **stats** dites non-paramétriques
 - ▶ Qui ne s'appuient pas sur un paramètre
 - ▶ p.e. les stat d'ordre, qui s'appuient sur le rang des observations dans l'échantillon
 2. Des techniques qui ne s'appuient pas sur une distribution en particulier
 - ▶ Dites "libre de distribution" [distribution free]
 - ▶ p.e. le test t-stat ne peut être obtenu que si $\epsilon \sim n(\cdot, \cdot)$
 3. Des techniques qui ne supposent pas que le modèle est fixe dans tout l'échantillon
 - ▶ Le nombre de paramètres du modèle grandit avec la taille de l'échantillon

Applications

- ▶ 2 grands domaines
 - ▶ Régressions
 - ▶ lorsque la forme fonctionnelle de la relation n'est pas établie
 - ▶ Tests
 - ▶ lorsque les données sont des classements
- ▶ Avantages
 - ▶ Moins d'hypothèses, donc + robustes
- ▶ Inconvénient
 - ▶ Plus d'observations sont nécessaires pour atteindre la même puissance
 - ▶ C'est la monnaie de la pièce d'avoir moins d'hypothèses

Table des matières

Motivation

Organisation

Plan par Ch

1. Tests non-paramétriques classiques et randomisation
2. Graphe & Régressions
 - 2.1 Histogramme
 - 2.2 Kernel smoother
 - 2.3 Régression à kernel
 - 2.4 Tests d'hypothèses
3. Bootstrap

Tests & Graphes

- ▶ Il s'agit souvent de tests d'indépendance
 - ▶ Entre un éch. & une distribution théorique
 - ▶ Entre 2 ou + éch.
- ▶ Ces tests sont anciens
 - ▶ Correspondant à des usages assez cadrés
 - ▶ dans un tableau
 - ▶ Des implémentations modernes facilitent/généralisent les traitements
 - ▶ Permutations / randomisations
- ▶ Les graphes sont des représentations des données
 - ▶ S'appuyant sur des approximations locales
 - ▶ Sur le fond, traçant une courbe dans un nuage de points...

Bootstrap

- ▶ Les techniques de tests en np utilisent le bootstrap
- ▶ La randomisation peut être vue comme un bootstrap
- ▶ Le bootstrap est une technique de test fondamentalement np
 - ▶ Nous verrons une application en contexte de régression

Régressions np

- ▶ Il n'y a pas un traitement unifié de np
 - ▶ Au contraire de MC p.e.
- ▶ Privilégier une approche
 - ▶ opérationnelle : on peut estimer plusieurs modèles
 - ▶ moderne
 - ▶ relativement unifiée
- ▶ On suit un auteur principalement : J. Racine
 - ▶ Méthodes présentées dans un livre opérationnel assez simple
 - ▶ Nonparametric Econometrics : A Primer (2008)
 - ▶ Dispo en ligne (google)
 - ▶ Suivant un package R "np"
 - ▶ npRmpi pour la parallélisation (pas utilisé dans ce cours)
 - ▶ crs (Categorical data Regression Spline)

On verra peut-être

- ▶ LOESS (parfois appelé LOWESS)
 - ▶ “locally weighted scatterplot smoothing”
 - ▶ une technique assez classique
 - ▶ Suivant “K-nearest neighbors” : un algorithme intéressant
- ▶ Semi-paramétrique
 - ▶ Type Klein-Spady ou Ichimura
 - ▶ Modèles à coefficients aléatoires
 - ▶ Modèles partiellement linéaires

Évaluation

- ▶ Examen final écrit
 - ▶ Ça n'est pas idéal
 - ▶ Mais je n'ai pas assez de recul pour faire autre chose

Biblio principale

- ▶ Sidney Siegel “Non-parametric Statistics for the Behavioural Sciences” – nombreuses éditions
- ▶ Racine, Nonparametric Econometrics : A Primer (2008)
 - ▶ R code to replicate examples in this primer
 - ▶ http://socserv.mcmaster.ca/racine/primer_code.zip
- ▶ Package np & associés
 - ▶ Site <http://socserv.mcmaster.ca/racinej/Gallery/Home.html>
 - ▶ np package manual
 - ▶ <http://cran.r-project.org/web/packages/np/vignettes/np.pdf>
 - ▶ crs package manual
 - ▶ <http://cran.r-project.org/web/packages/crs/vignettes/crs.pdf>
- ▶ + les réf sur R données dans le cours de Programmation dans R