

# ÉLABORATION D'EXPÉRIENCES

## COURS 3

Gabriel Weindel  
gabriel.weindel@univ-amu.fr

March 10, 2020

# PLAN

## 1 CHRONOMÉTRIE MENTALE

- Introduction
- Le temps de réaction comme une VA : niveau sujet
- Le temps de réaction comme une VA : niveau groupe

## 2 APPLICATION

- Méthode Posner et Mitchell, 1967
- Hands-on, Posner et Mitchell, 1967

# PLAN

## 1 CHRONOMÉTRIE MENTALE

- Introduction
- Le temps de réaction comme une VA : niveau sujet
- Le temps de réaction comme une VA : niveau groupe

## 2 APPLICATION

- Méthode Posner et Mitchell, 1967
- Hands-on, Posner et Mitchell, 1967

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION

### Quoi?

Temps stimulus → Response

### Pourquoi ?

"If the processing of information by the mind is highly structured [...] then different paths through that structure will entail different time courses, and those differences will be reflected in the response times."

*J. Jastrow (1890) comme cité par R. D. Luce (1986)*

### Comment ?

Design expérimental — Technologie de mesure — Théorisation mathématiques

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION



Hermann von Helmholtz (1824 - 1894)

Les “Esprits animaux” et la vitesse de conduction dans le nerf sciatique de la grenouille = 25 to 43 m/s

Review : *Of frogs and men: the origins of psychophysiological time experiments, 1850–1865*, Schmidgen (2002)

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION



Hermann von Helmholtz (1824 - 1894)

Les “Esprits animaux” et la vitesse de conduction dans le nerf sciatique de la grenouille = 25 to 43 m/s

Et chez les humains ?

Review : *Of frogs and men: the origins of psychophysiological time experiments, 1850–1865*, Schmidgen (2002)

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION



Hermann von Helmholtz (1824 - 1894)

Les “Esprits animaux” et la vitesse de conduction dans le nerf sciatique de la grenouille = 25 to 43 m/s

Et chez les humains ?

Signal → transmission → perception et “vouloir” (→ transmission → execution motrice)

Review : *Of frogs and men: the origins of psychophysiological time experiments, 1850–1865*, Schmidgen (2002)

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION



Hermann von Helmholtz (1824 - 1894)

Les “Esprits animaux” et la vitesse de conduction dans le nerf sciatique de la grenouille = 25 to 43 m/s

Et chez les humains ?

Signal → transmission → perception et “vouloir” (→ transmission → execution motrice)

gros orteil - stimulation oreille  $\approx$  60 m/s

Review : *Of frogs and men: the origins of psychophysiological time experiments, 1850–1865*, Schmidgen (2002)



# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION

Franciscus Donders (1818 - 1889)



424

F. C. DONDERS

- (a) responding to a known sound;
- (b) responding to an unknown sound;
- (c) responding to one of the unknown sounds.

With each of these ways the average duration and the minimum were recorded:

thousandths of a second

for (a) the average duration 201, the minimum 170.5

(b) the average duration 284, the minimum 237.5

(c) the average duration 237, the minimum 212.6

the following values are now found:

	from the averages	from the minima	averaged
b-a =	83	67	75
c-a =	36	42	39

*On the speed of mental processes*, F. C. Donders (1969, réédition)

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## INTRODUCTION

Franciscus Donders (1818 - 1889)



424

F. C. DONDERS

- (a) responding to a known sound;
- (b) responding to an unknown sound;
- (c) responding to one of the unknown sounds.

With each of these ways the average duration and the minimum were recorded:

thousandths of a second

for (a) the average duration 201, the minimum 170.5

(b) the average duration 284, the minimum 237.5

(c) the average duration 237, the minimum 212.6

the following values are now found:

	from the averages	from the minima	averaged
b-a =	83	67	75
c-a =	36	42	39

- TR Simple
- TR Choice
- TR go/no-go

*On the speed of mental processes*, F. C. Donders (1969, réédition)

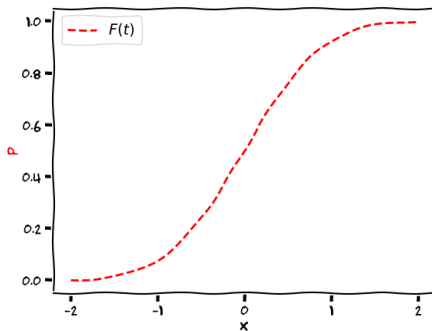
# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET

$\mathbf{T}$  est la variable aléatoire qui dénote le TR d'une personne dans une condition donnée

$t$  un nombre réel

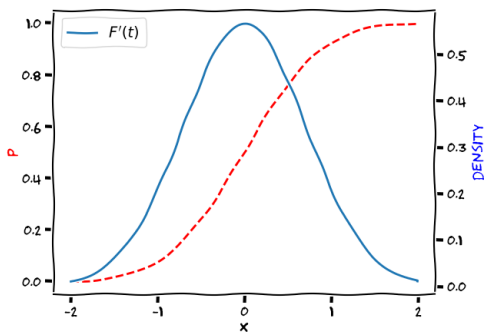
$$F(t) = p(\mathbf{T} \leq t)$$



# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET

$$F'(t) = dF(t)/dt$$

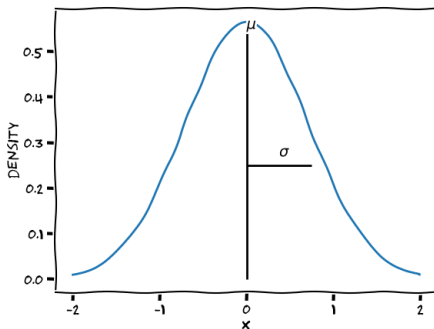


# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET

Dans cet exemple, la distribution est normale, définie par une moyenne ( $\mu$ ) et un écart-type ( $\sigma$ )

$$x \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$$

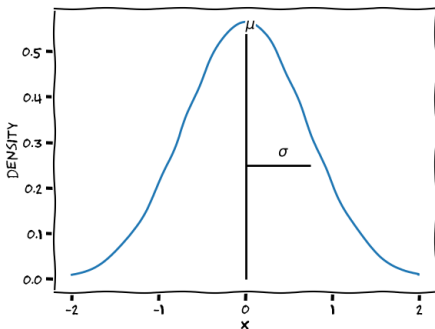


# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET

Dans cet exemple, la distribution est normale, définie par une moyenne ( $\mu$ ) et un écart-type ( $\sigma$ )

$$x \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$$



La question que posait Donders = la difference entre  $\mu_{SRT}$  et  $\mu_{GNg}$  pour en déduire la durée moyenne de l'étape de sélection d'un stimulus (pour un sujet)

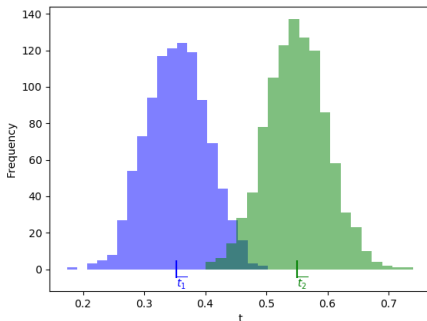
# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET

Mais on ne connaît pas  $\mu$ , on l'approxime alors sur la base de nos observations  $t_1, \dots, t_n$  :

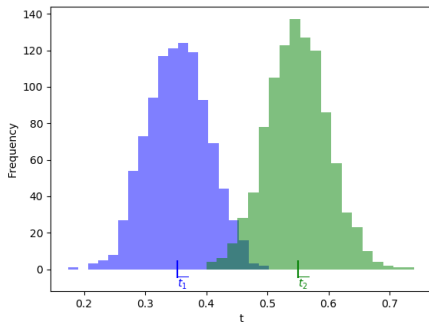
$$\text{Moyenne observée} = \bar{t} = \frac{t_1 + \dots + t_n}{n}$$

$$\mathbb{E}(\bar{t}) = \mu$$



# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET

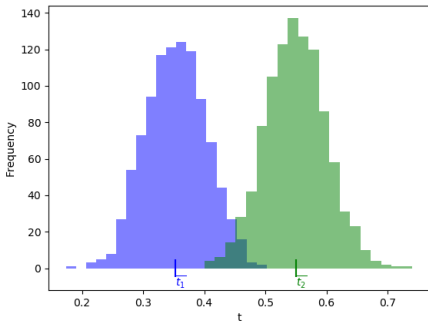


Ainsi pour vérifier l'hypothèse de Donders on compare  $\bar{t}_{SRT}$  et  $\bar{t}_{GNg}$  (e.g. test t,  $\mathcal{H}_0 : \mu_{SRT} = \mu_{GNg}$ )



# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU SUJET



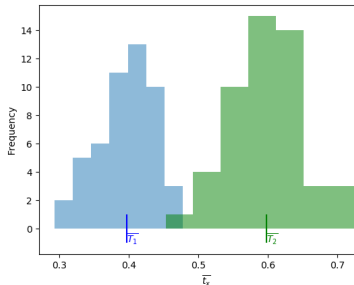
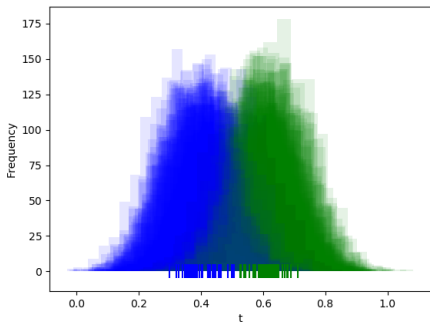
Ainsi pour vérifier l'hypothèse de Donders on compare  $\bar{t}_{SRT}$  et  $\bar{t}_{GNg}$  (e.g. test t,  $\mathcal{H}_0 : \mu_{SRT} = \mu_{GNg}$ )

**Mais on veut généraliser à la population !**

# CHRONOMÉTRIE MENTALE:

## LE TEMPS DE RÉACTION COMME UNE VA : NIVEAU GROUPE

On échantillonne  $x$  participants de la population dans deux conditions



On peut regarder la distribution de  $\overline{t_{x1}}$  et  $\overline{t_{x2}} \rightarrow$   
et calculer les grandes moyennes ( $\overline{T_1}$  et  $\overline{T_2}$ )

Puis j'applique mon modèle statistique (e.g., t-test, ANOVA, ML,...).

# PLAN

## 1 CHRONOMÉTRIE MENTALE

- Introduction
- Le temps de réaction comme une VA : niveau sujet
- Le temps de réaction comme une VA : niveau groupe

## 2 APPLICATION

- Méthode Posner et Mitchell, 1967
- Hands-on, Posner et Mitchell, 1967

# APPLICATION:

MÉTHODE POSNER ET MITCHELL, 1967

## EXERCICE

Lire la partie méthode de l'article de Posner et Mitchell (1967), p.393-395

- Quelle(s) VI ?
- Quelle(s) VD ?
- Quel(s) contrebalancement(s) ?

# APPLICATION:

HANDS-ON, POSNER ET MITCHELL, 1967

- Ouvrir psychopy.exe
- Ouvrir PosnerTask.py depuis psychopy

## EXERCICE

- Définir un contrebalancement dans la condition intra
- Choisir un ITI
- Contrebalancement de la modalité de réponse