

# Méthodes quantitatives d'analyse (POL 2809)

Séance 13, 4 décembre 2019

Enseignante: Florence Vallée-Dubois

Bureau: C-3114

Dispos: mercredis, 10h-11h30

[florence.vallee-dubois@umontreal.ca](mailto:florence.vallee-dubois@umontreal.ca)

# Aujourd'hui

Brève révision de quelques notions sur la régression

Intro à la visualisation de données

Travail final

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable continue. Et que  $X$  est une variable:

## Interprétation, petit rappel

Si Y est une variable continue. Et que X est une variable:

Continu ou ordinaire: Une augmentation de 1 unité dans la valeur de X est associée avec une augmentation/diminution de [...] unités dans la valeur de Y.

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable continue. Et que  $X$  est une variable:

## Interprétation, petit rappel

Si Y est une variable continue. Et que X est une variable:

Dichotomique: Une augmentation de 0 à 1 dans la valeur de X est associée avec une augmentation/diminution de [...] unités dans la valeur de Y.

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable continue. Et que  $X$  est une variable:

## Interprétation, petit rappel

Si Y est une variable continue. Et que X est une variable:

Nominale: En comparaison avec la catégorie de référence, appartenir à la catégorie [...] augmente/diminue la valeur de Y de [...] unités.

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable dichotomique (0 ou 1). Et que  $X$  est une variable:

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable dichotomique (0 ou 1). Et que  $X$  est une variable:

Continu ou ordinaire: Une augmentation d'une unité dans  $X$  augmente/diminue la probabilité que  $Y$  soit égale à 1 de  $100 * \beta$  points de pourcentage.

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable dichotomique (0 ou 1). Et que  $X$  est une variable:

## Interprétation, petit rappel

Si Y est une variable dichotomique (0 ou 1). Et que X est une variable:

Dichotomique: Une augmentation de 0 à 1 dans la valeur de X augmente/diminue la probabilité que Y soit égale à 1 de  $100 * \beta$  points de pourcentage.

## ■ Interprétation, petit rappel

Si  $Y$  est une variable dichotomique (0 ou 1). Et que  $X$  est une variable:

## ■ Interprétation, petit rappel

Si Y est une variable dichotomique (0 ou 1). Et que X est une variable:

Nominale: En comparaison avec la catégorie de référence, appartenir à la catégorie [...] augmente/diminue la probabilité que Y soit égale à 1 de  $100 * \beta$  points de pourcentage.

## ■ Signification stat., petit rappel

Les résultats sont-ils généralisables à la population? (Peut-on rejeter l'hypothèse nulle 95 pourcent du temps?)

# ■ Signification stat., petit rappel

Les résultats sont-ils généralisables à la population? (Peut-on rejeter l'hypothèse nulle 95 pourcent du temps?)

Trois méthodes: statistique t, valeur p, intervalle de confiance à 95 pourcent

Questions?

# ■ Visualisation de données

Au menu

# Visualisation de données

Au menu

Pourquoi visualiser

Quoi et qui prendre en considération

Notre cerveau nous joue des tours

Principes généraux

Exemples et contre-exemples

À votre tour!

# Pourquoi visualiser des données quantitatives?

# Pourquoi visualiser des données quantitatives?

Rendre cohérente une masse de données

# Pourquoi visualiser des données quantitatives?

Rendre cohérente une masse de données

Découvrir des motifs

# Pourquoi visualiser des données quantitatives?

Rendre cohérente une masse de données

Découvrir des motifs

Pour des fins de vulgarisation scientifique

# Pourquoi visualiser des données quantitatives?

Rendre cohérente une masse de données

Découvrir des motifs

Pour des fins de vulgarisation scientifique

Diagnostiquer des problèmes (par ex. données aberrantes)

# Pourquoi visualiser des données quantitatives?

Rendre cohérente une masse de données

Découvrir des motifs

Pour des fins de vulgarisation scientifique

Diagnostiquer des problèmes (par ex. données aberrantes)

Découvrir des erreurs de codage

## ■ Quoi et qui prendre en considération?

## ■ Quoi et qui prendre en considération?

Qui est l'audience?

## ■ Quoi et qui prendre en considération?

Qui est l'audience?

Quelle histoire voulez-vous raconter?

## ■ Quoi et qui prendre en considération?

Qui est l'audience?

Quelle histoire voulez-vous raconter?

Quels sont vos goûts personnels?

■ Notre cerveau nous joue des tours!

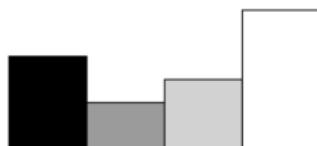
# Notre cerveau nous joue des tours!

L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

#### GRAPHIQUE 2.2. —

L'oeil humain a plus de facilité à comparer les lignes que les angles, les aires de rectangles, ou les aires de cercles. Dans les quatres graphiques qui composent cette figure, les rapports entre les régions colorées restent identique. Par exemple, les régions blanches sont toujours 50% plus grandes que les régions noires.

(a)



(b)



(c)



(d)



# Notre cerveau nous joue des tours!

L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

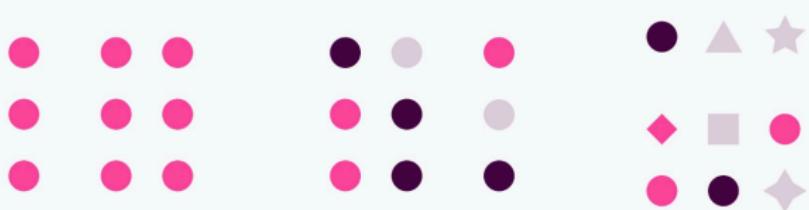
L'oeil utilise des raccourcis:

# Notre cerveau nous joue des tours!

L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

L'oeil utilise des raccourcis:  
il lie les éléments rapprochés

# Proximity



Gestalt Principles

<https://uxmisfit.com>

Source: Medium.

<https://medium.com/sketch-app-sources/sketch-gestalt-principles-86131115d5b3>

# Notre cerveau nous joue des tours!

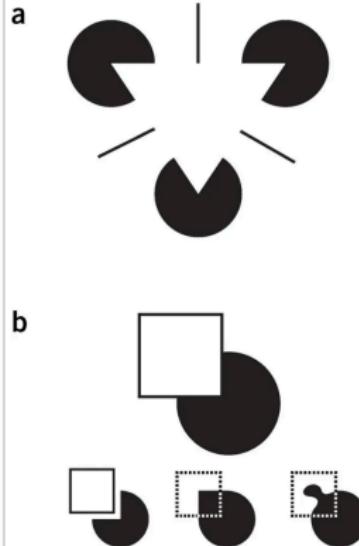
L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

L'oeil utilise des raccourcis:

- il lie les éléments rapprochés

- il complète les éléments incomplets

Figure 1: Visual completion.



(a) The Kanizsa triangle and illusory contour. (b) Spontaneous and automatic completion of occluded surfaces as a simple and familiar circle.

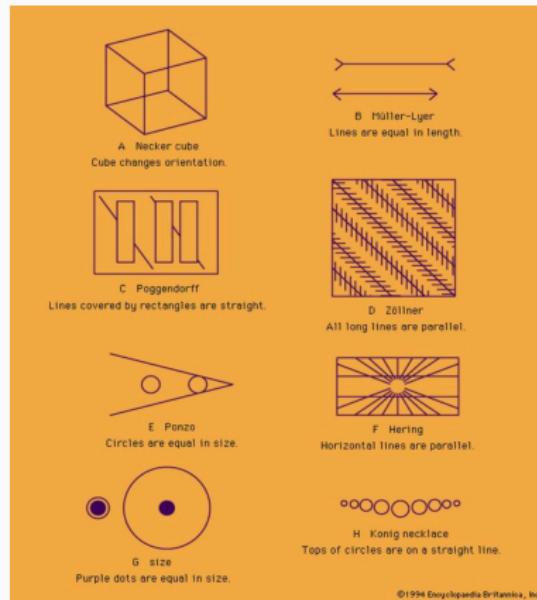
Source: Nature Methods. <https://www.nature.com/articles/nmeth1210-941?proof=true>

# Notre cerveau nous joue des tours!

L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

L'oeil utilise des raccourcis:

- il lie les éléments rapprochés
- il complète les éléments incomplets
- il est susceptible aux illusions d'optique



Source. Encyclopedia Britannica.

<https://www.britannica.com/science/Ponzo-illusion>

# Notre cerveau nous joue des tours!

L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

L'oeil utilise des raccourcis:

- il lie les éléments rapprochés

- il complète les éléments incomplets

- il est susceptible aux illusions d'optique

L'oeil détecte mieux les contrastes dans les images monochromes que colorées.

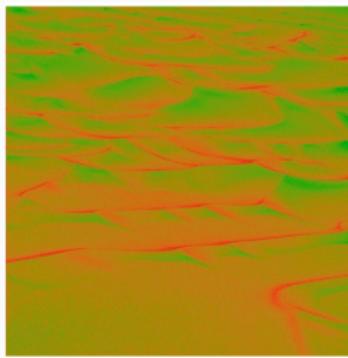


Figure 1.16: Edge contrasts in monochrome and color, after Ware (2008).

# Notre cerveau nous joue des tours!

L'oeil humain ne voit pas toutes les formes, couleurs, contrastes aussi efficacement les uns que les autres

L'oeil utilise des raccourcis:

- il lie les éléments rapprochés
- il complète les éléments incomplets
- il est susceptible aux illusions d'optique

L'oeil détecte mieux les contrastes dans les images monochromes que colorées.

Le nombre de variations complique rapidement les choses.

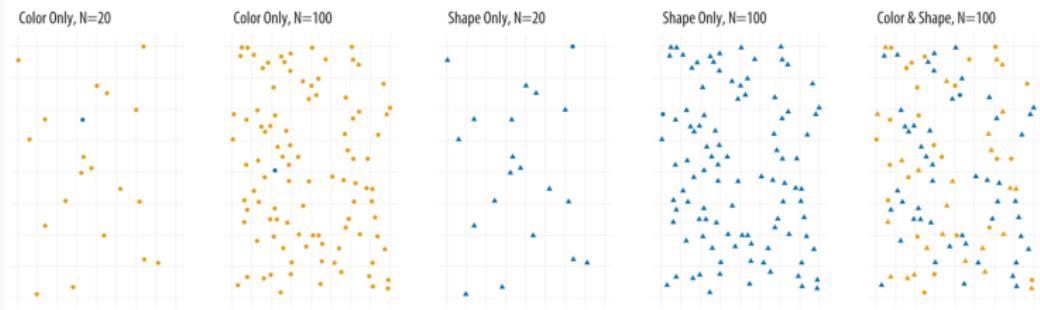


Figure 1.18: Searching for the blue circle becomes progressively harder.

Healy, Kieran. 2018. Data Visualization: A Practical Introduction.

# Principes généraux

# Principes généraux

Tirés de Tufte (*The Visual Display of Quantitative Information*), résumés par Arel-Bundock.

# Principes généraux

Tirés de Tufte (*The Visual Display of Quantitative Information*), résumés par Arel-Bundock.

**Intégrité:** ne pas être malhonnête; ne pas faire mentir les données.

# Principes généraux

Tirés de Tufte (*The Visual Display of Quantitative Information*), résumés par Arel-Bundock.

**Intégrité:** ne pas être malhonnête; ne pas faire mentir les données.

**Simplicité:** maximiser la quantité d'informations pour le moins d'encre possible.

# Principes généraux

Tirés de Tufte (*The Visual Display of Quantitative Information*), résumés par Arel-Bundock.

**Intégrité:** ne pas être malhonnête; ne pas faire mentir les données.

**Simplicité:** maximiser la quantité d'informations pour le moins d'encre possible.

**Contexte:** bien identifier les éléments (titre, axes, variables mesurées sur des échelles standardisées, si nécessaire)

# Principes généraux

Tirés de Tufte (The Visual Display of Quantitative Information), résumés par Arel-Bundock.

**Intégrité:** ne pas être malhonnête; ne pas faire mentir les données.

**Simplicité:** maximiser la quantité d'informations pour le moins d'encre possible.

**Contexte:** bien identifier les éléments (titre, axes, variables mesurées sur des échelles standardisées, si nécessaire)

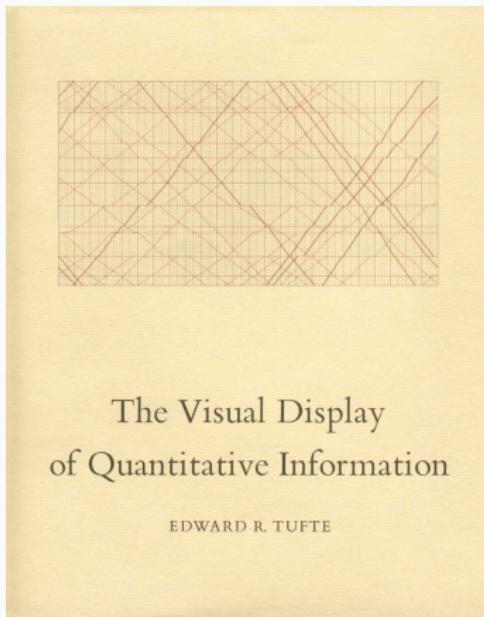
**Esthétique:** ultimement, il y a une part de subjectivité.

# ■ Exemples et contre-exemples

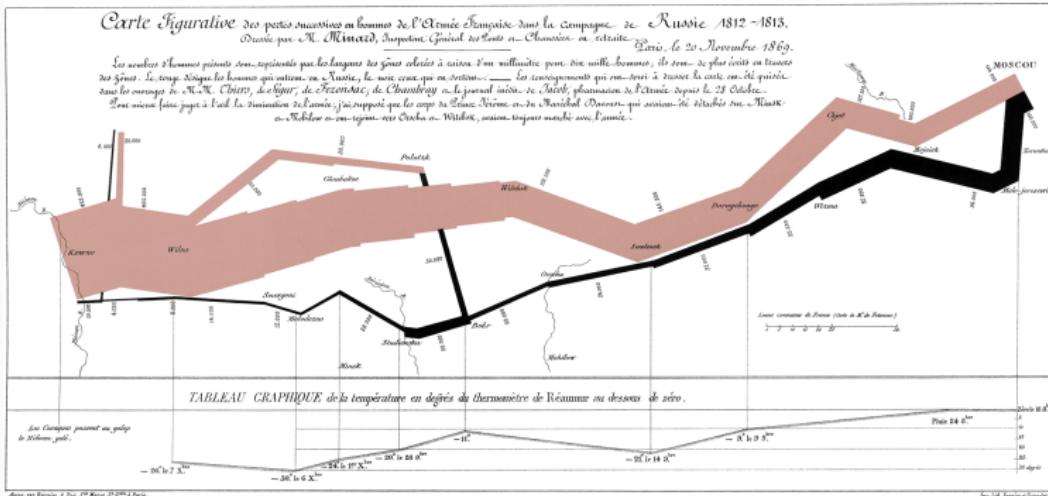
## ■ Exemples et contre-exemples

Quelques maîtres dans l'art de la visualisation de données quantitatives:  
Edward Tufte, W.E.B. DuBois, Mirjam Leunissen, Amber Thomas, etc.

# Livre d'Edward Tufte

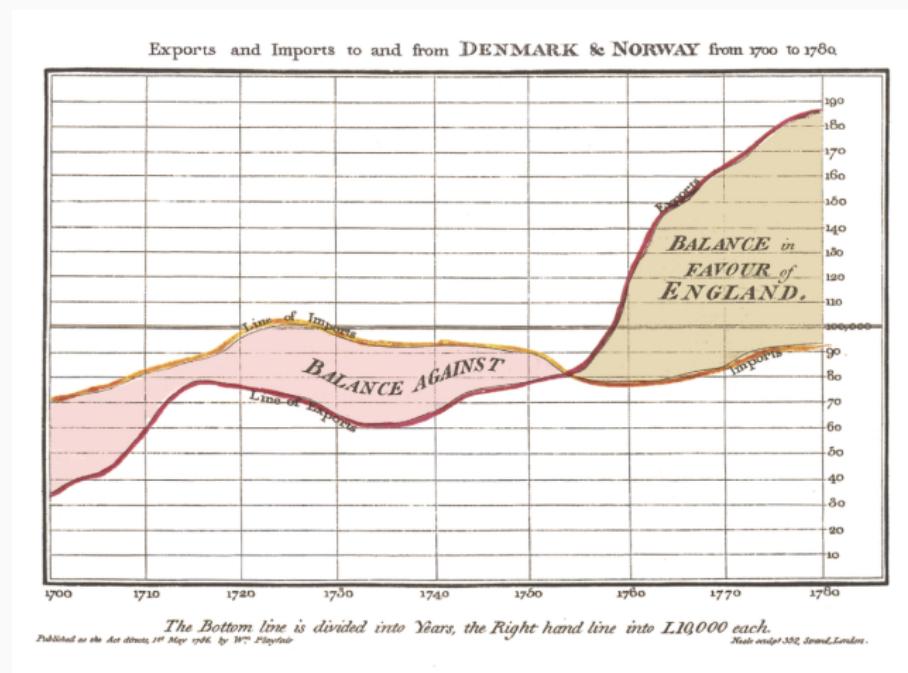


# Livre d'Edward Tufte



Charles Joseph Minard (1869)

# Livre d'Edward Tufte



W. Playfair (1786)

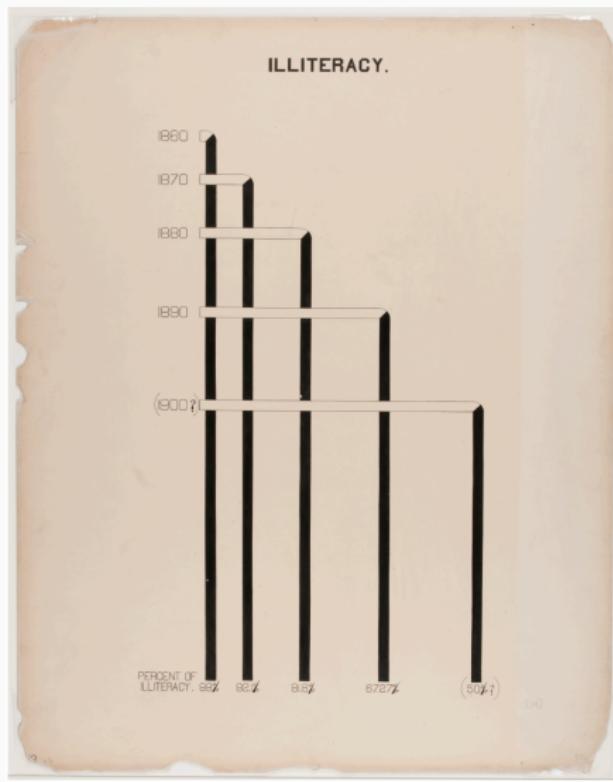
# W.E.B DuBois



William Edward Burghardt Du Bois. Original photo by J.E. Purdy, circa 1900

Les images qui suivent proviennent du reportage (2018) du magazine Nightingale sur W.E.B. DuBois.

# W.E.B DuBois



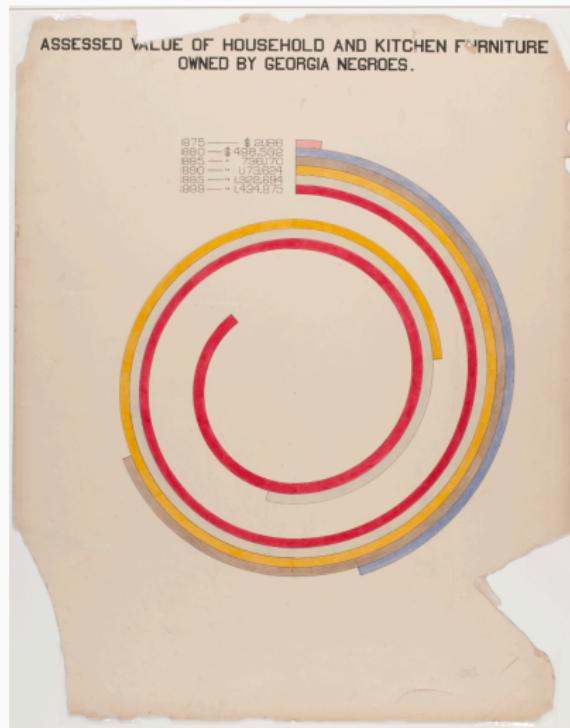
"Illiteracy" 1900, via Library of Congress Prints and Photographs Division

# W.E.B DuBois



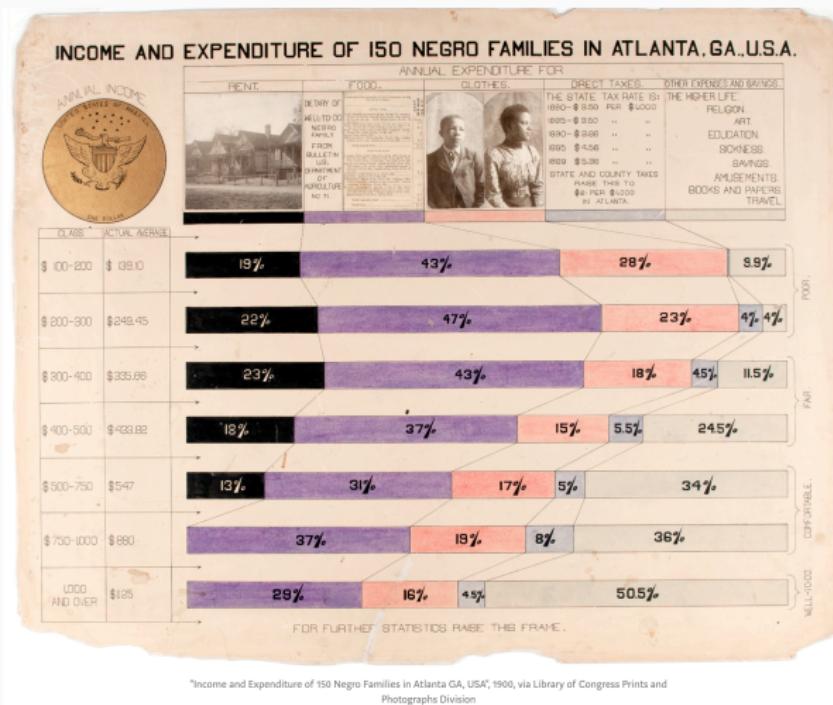
"City and Rural Population. 1890" 1900, via Library of Congress Prints and Photographs Division

# W.E.B DuBois



"Assessed Values of Household and Kitchen Furniture Owned by Georgia Negroes", 1900, via Library of Congress Prints and Photographs Division

# W.E.B DuBois



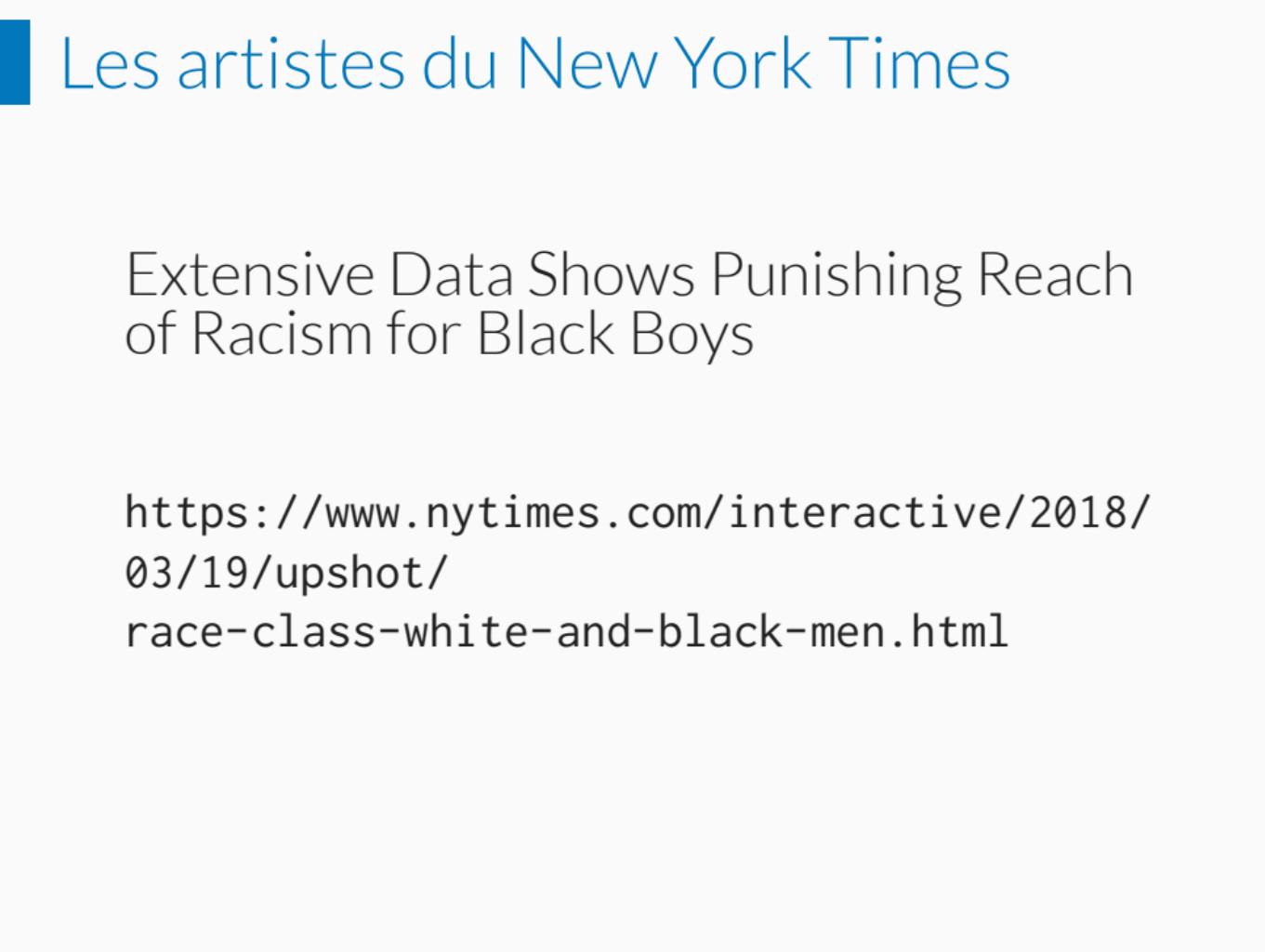
## Vaccinatie

[https://www.volkskrant.nl/kijkverder/  
2018/vaccinatie/](https://www.volkskrant.nl/kijkverder/2018/vaccinatie/)

Amber Thomas (et collègues)

## The Timing of Baby Making

<https://pudding.cool/2017/05/births/>



# Les artistes du New York Times

## Extensive Data Shows Punishing Reach of Racism for Black Boys

<https://www.nytimes.com/interactive/2018/03/19/upshot/race-class-white-and-black-men.html>

## Pour en voir plus

Les prix annuels de 'Information is Beautiful'

<https://www.informationisbeautifulawards.com/showcase?award=2019&pcategory=short-list&type=awards>

À votre tour!

A photograph of two polar bears standing on their hind legs against a white background. The bear on the left is waving its right paw towards the camera. Both bears have dark noses and black eyes. They appear to be covered in small white specks, possibly snow or water droplets.

**Merci pour la session!**