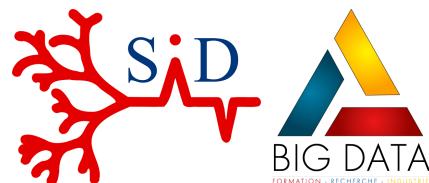


# *Visualisation de données*

Master 2 SID - Big Data  
Université Toulouse III - Paul Sabatier

12 Décembre 2017





## Alexia Audevart

Data & Enthusiasm

@aaudevart

**datactik**

Conseil et expertise en  
valorisation de données



Présidente du meetup  
Toulouse Data Science

 **DevFest**  
Toulouse 2017

Co-organisatrice du  
DevFest Toulouse  
(2016 & 2017 & 2018)

# Meetup Toulouse Data Science





# DevFest Toulouse



*“Il existe 3 catégories de personnes :  
celles qui voient,  
celles qui voient quand on leur montre,  
celles qui ne voient jamais”*

--

*Léonard de Vinci*

# Data Visualisation

- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Story Telling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

## QUIZZ

---

Quelle est la définition de la data visualisation ?

Ensemble de **méthodes et techniques**  
de **représentation**  
des données sous forme **visuelle**

# QUIZZ

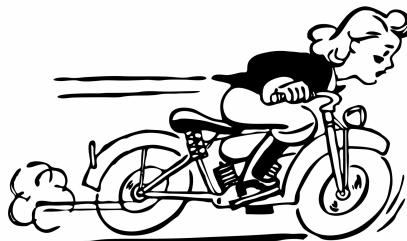
---

Quand est-elle utilisée ?

- Analyse exploratoire des données
- Optimiser et accélérer la prise de décision
- Améliorer la communication / Faciliter la compréhension et l'interprétation

# 1 image vaut 1 000 mots

---



**60 000 fois plus**

Rapide d'analyser une image que du texte



**85% du cerveau**

Dédié à l'analyse des images

# Le raisonnement humain

---

Besoin de raisonner, à un certain niveau de difficulté et pour une certaine quantité d'informations

=> *utilisation de supports externes*

A handwritten multiplication problem on lined paper. The problem is 28 multiplied by 43. The result is 1204. The numbers are written in blue ink. There are two horizontal lines separating the factors from the partial products and the final result.

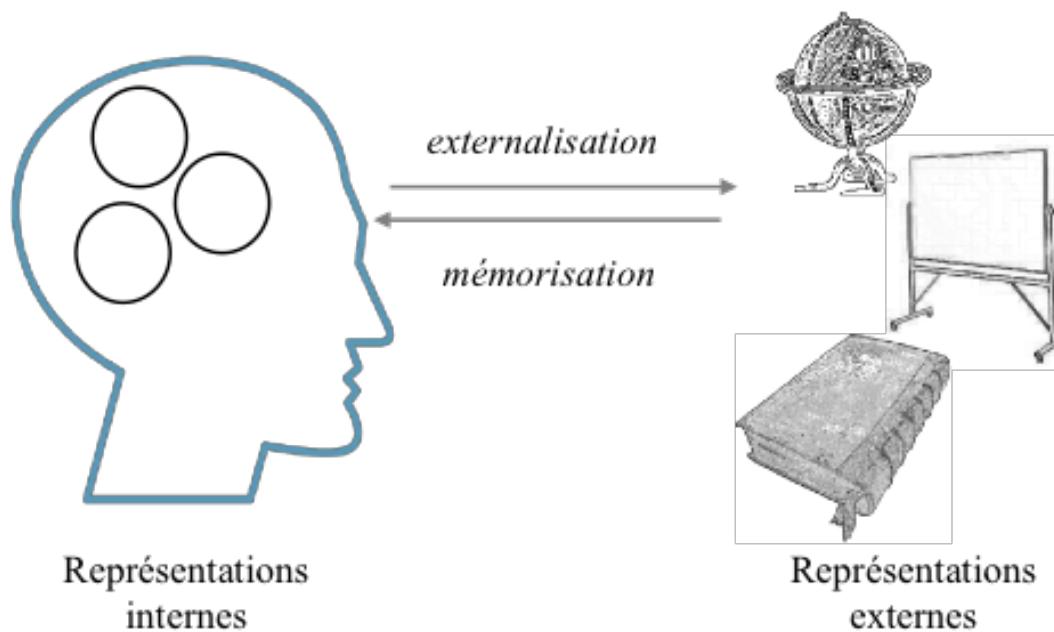
$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 43 \\ \hline 184 \\ 1120 \\ \hline 1204 \end{array}$$

Ce principe est nommé la cognition externe

# Le raisonnement humain

---

2 phases :



# Des premières cartes aux premiers graphiques

---

## *Frise chronologique :*

- Lien

- Première représentation graphique 100 avant JC
- Essentiellement des cartographies
- 18ème siècle : représentation de données quantitatives
  - 1765 : time line – Joseph Priestley
  - 1786 : William Playfair – inventeur de 3 graphiques
    - Série chronologique
    - Histogramme
    - Camembert
- 19ème siècle :
  - Apparition de la couleur
  - Diagramme en 3D
  - Diagramme de flux

A partir du 20<sup>ème</sup> siècle, opposition de 2 conceptions de représentation de données :  
démarche artistique vs vision plus scientifique

# Différents types de variables

---

## Variables qualitatives ou catégorielles

expriment une qualité

### Variables Nominales

=> Représente des **catégories** que l'on nomme avec un **label**

Exemple :

- signe astrologique
- liste des pays

Opération : = , ≠

### Variables Ordinales

=> Catégories naturellement **ordonnées** = le **rang**

Exemple :

- un peu, moyen, beaucoup, à la folie

Opération : = , ≠, <, >

# Différents types de variables

---

## Variables quantitatives

contiennent des valeurs mesurables

### Variables Discrètes

- ⇒ Variables numériques ayant des valeurs dénombrables entre deux valeurs
- ⇒ Variables ayant des valeurs finies

#### Exemple :

- Nombre de voitures dans la rue
- Nombre de personnes majeures
- Nombre de candidats à l'examen

### Variables Continues

- => Variables numériques ayant un nombre infini de valeurs entre deux valeurs.

#### Exemple :

- La vitesse d'une voiture
- La taille, le poids d'une personne
- Le temps de réalisation d'une tâche

# EXERCICE

Quelles sont les types de ces variables?

1. Nombre d'actions vendues chaque jour à la bourse
2. Rémunérations des enseignants d'un lycée
3. Indicateur du moral des ménages
4. Écart de rémunération entre hommes et femmes
5. Les pays de l'Union européenne
6. Les niveaux de formation des salariés
7. Les formes de contrat de travail
8. Taux de croissance du PIB
9. Nombre de personnes par ménage

Qualitative Nominale

Qualitative Ordinale

Quantitative Discrète

Quantitative Continue

# EXERCICE : Quelles sont les types de ces variables?

Qualitative Nominale

5 - Les pays de l'Union européenne

7 - Les formes de contrat de travail

Qualitative Ordinale

3 - Indicateur du moral des ménages

6 - Les niveaux de formation des salariés

Quantitative Discrète

1 - Nombre d'actions vendues chaque jour à la bourse

9 - Nombre de personnes par ménage

Quantitative Continue

2 - Rémunérations des enseignants d'un lycée

4 - Écart de rémunération entre hommes et femmes

8 - Taux de croissance du PIB

# Data Visualisation

- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Story Telling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

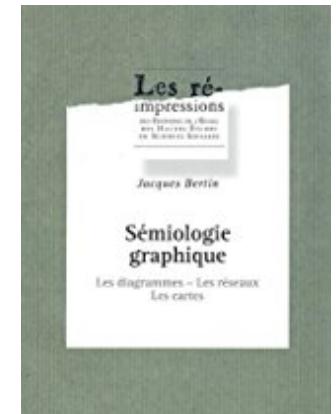
# Travaux de Jacques Bertin

---



## *Jacques Bertin (1918-2010)*

- Père fondateur de la visualisation de l'information
- Auteur de l'ouvrage :  
*Sémiologie graphique*  
*Les diagrammes, les réseaux, les cartes*  
1<sup>ère</sup> publication : 1967



**Sémiologie** (étude de la signification) **graphique** répond à 2 questions :

- Dans quel cas faut-il faire un dessin ?
- Quel dessin faut-il faire ?

Le 1<sup>er</sup> à formaliser un corpus scientifique structuré dans une perspective d'analyse de données

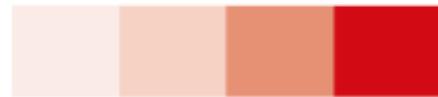
# Travaux de Jacques Bertin

*Les variables visuelles définies par Bertin*

Taille



Valeur



Couleur



Forme



Orientation



Grain



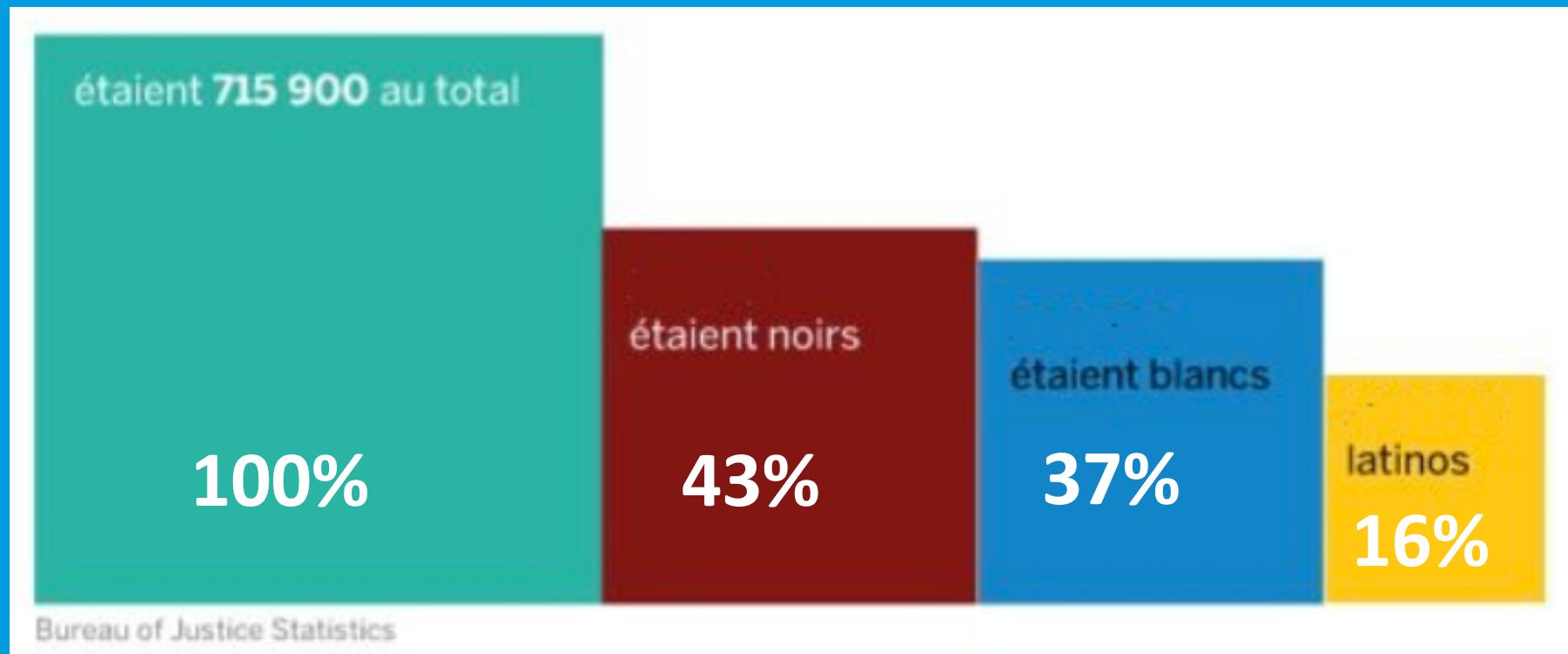
Alexis Gonin - Anne Le Fur, 2016



Le langage graphique s'exprime par des variables visuelles

# QUIZZ

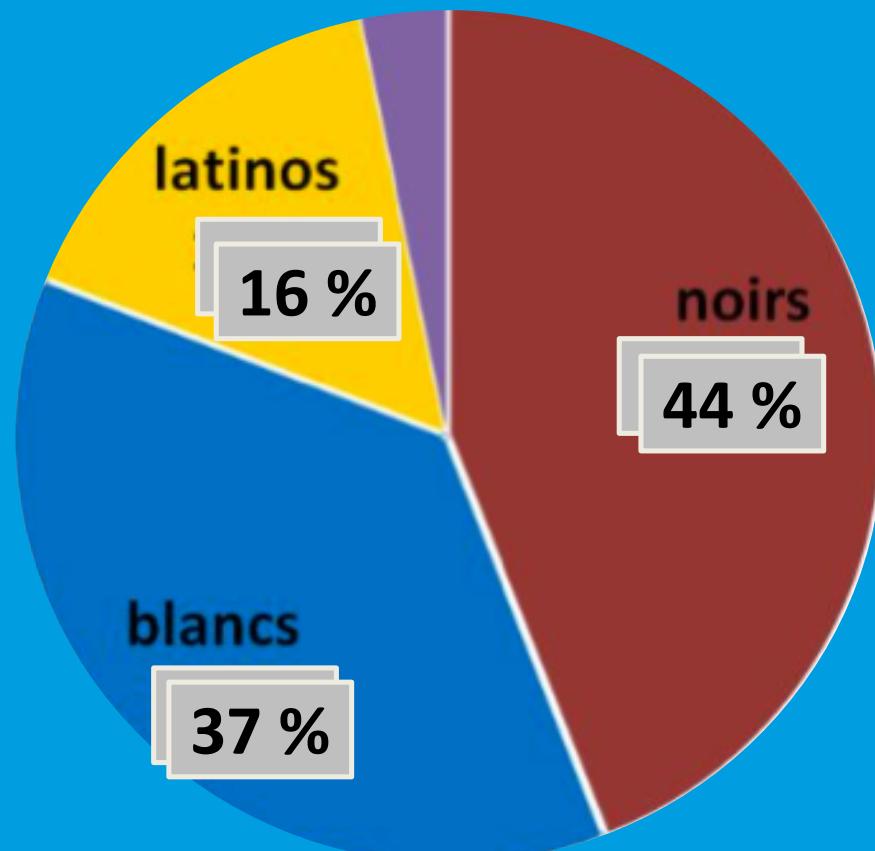
Si 100% des prisonniers US sont représentés par le carré vert,  
quelle est la proportion de chaque groupe ?



*Ethic composition of prisoners in Jail in 2008 in the USA. (Le Monde 5/12/2014)*

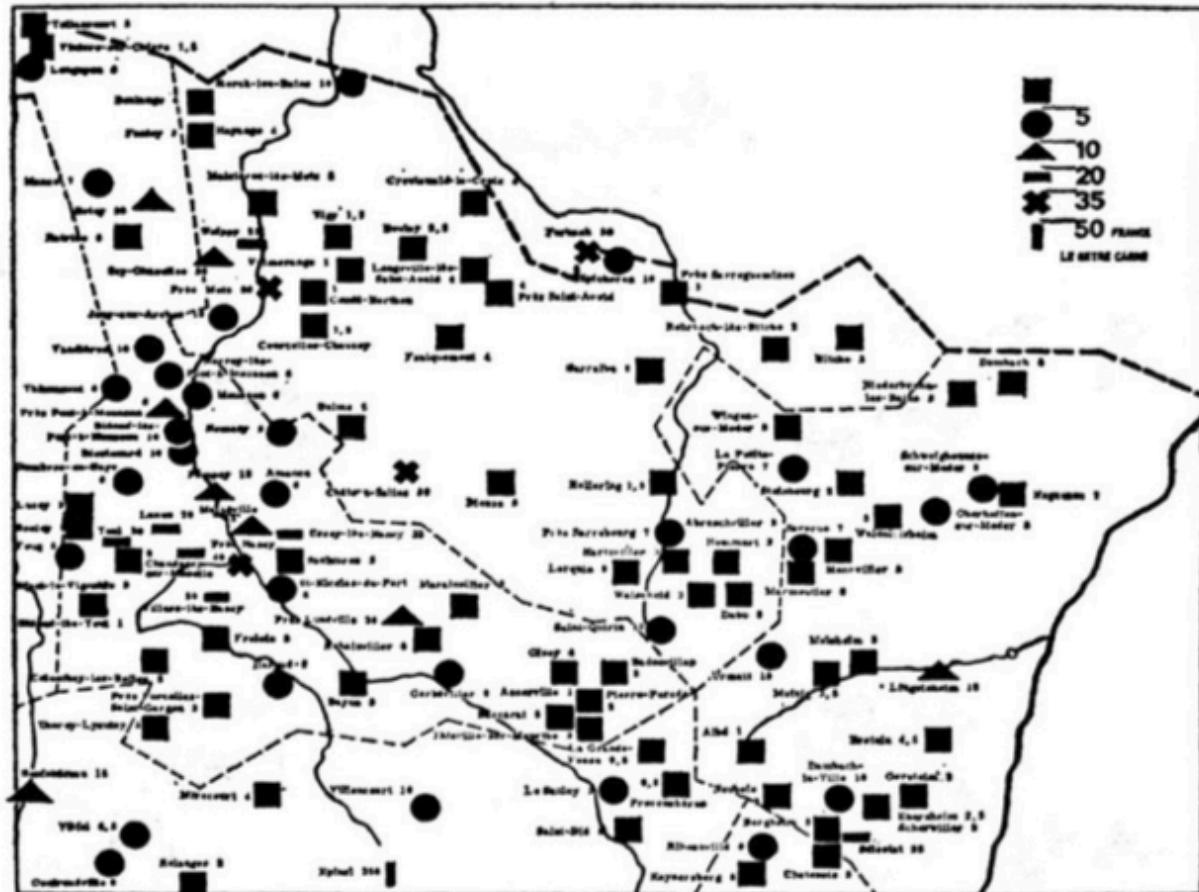
# QUIZZ

Quelle est la proportion de chaque groupe ?



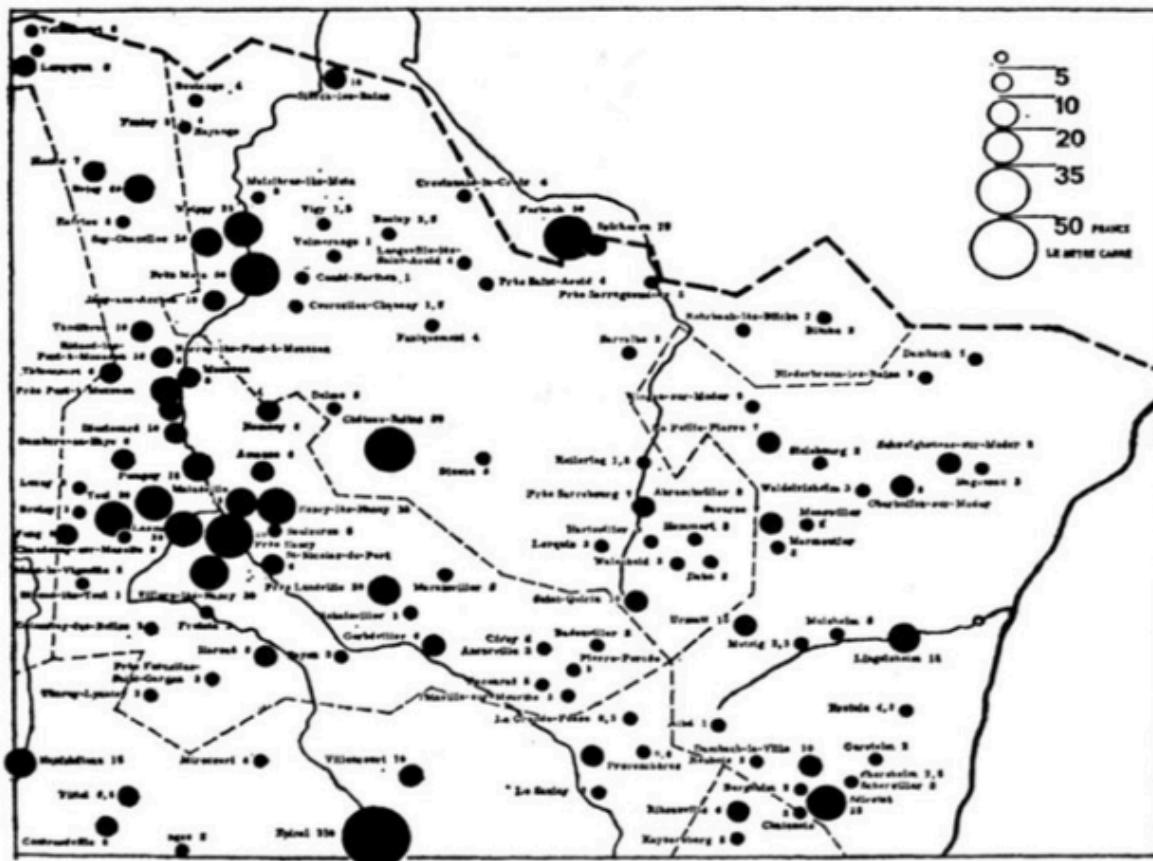
Ethic composition of prisoners in Jail in 2008 in the USA. (Le Monde 5/12/2014)

# Travaux de Jacques Bertin : Les formes



Les formes ne sont pas adaptées pour représenter la proportionnalité

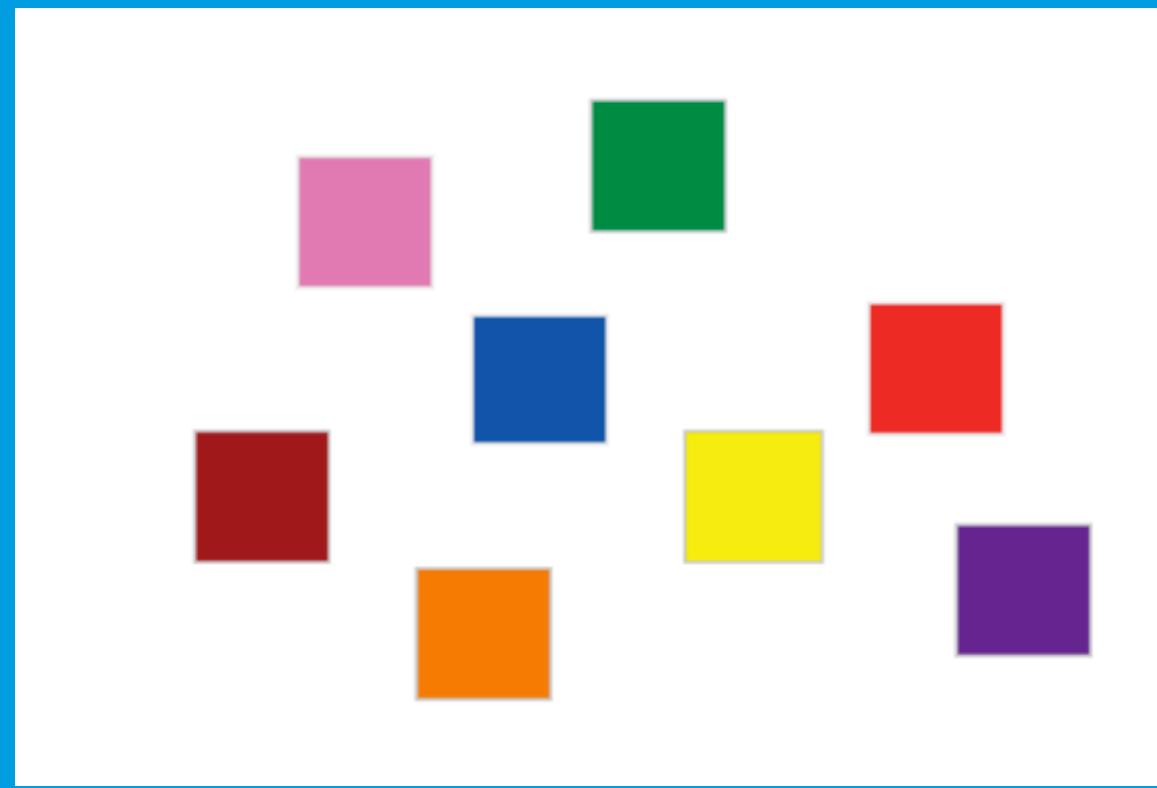
# Travaux de Jacques Bertin : La taille



En revanche, les tailles sont adaptées pour représenter la proportionnalité (variation quantitative)

# QUIZZ

Trier par ordre croissant



Les couleurs traduisent des différences non ordonnées !

# QUIZZ

Trier par ordre croissant



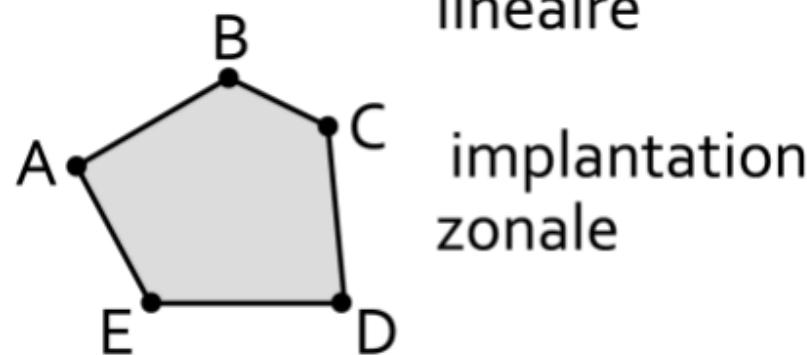
Few (2008) a défini des palettes de couleurs (utilisées dans les heatmaps)

# Implantation des données

L'**implantation** est l'inscription, dans le plan de la carte, de la donnée à représenter

A • implantation ponctuelle

A ————— B implantation linéaire

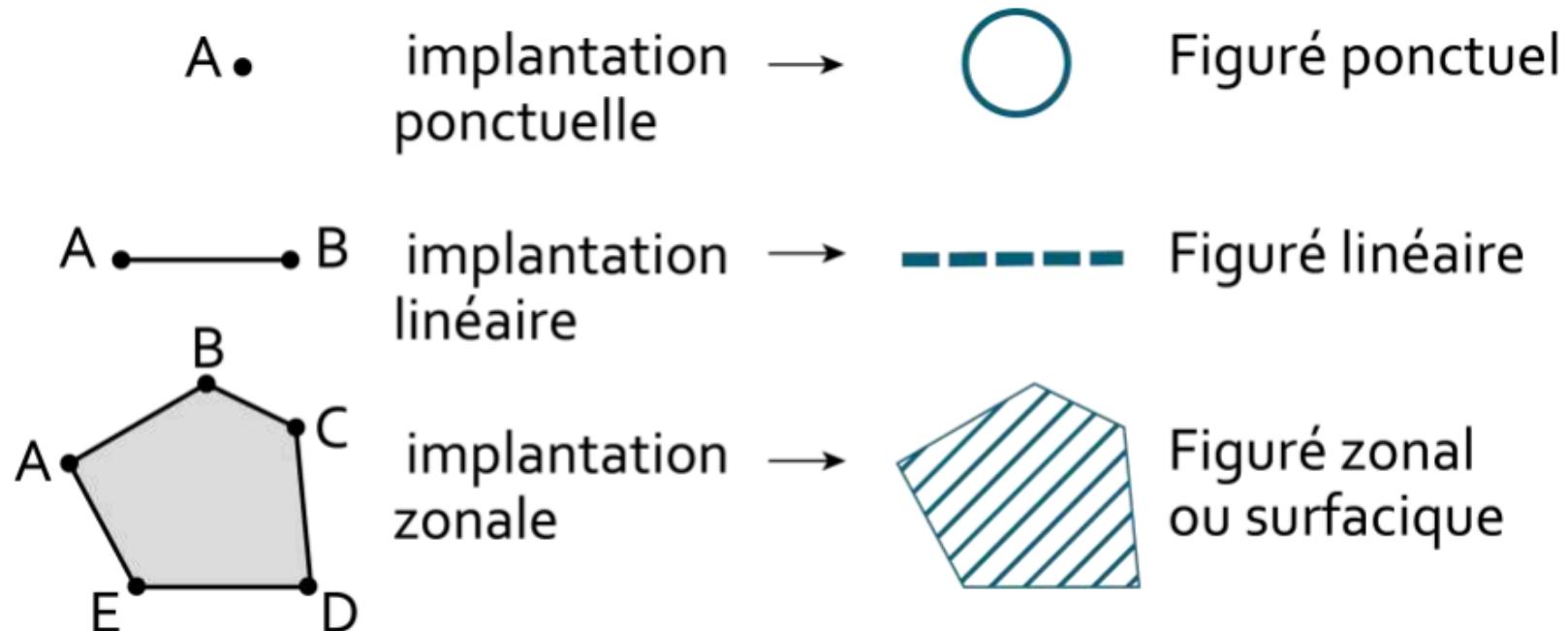


implantation zonale

Les trois formes de l'implantation sont le point, la ligne et la zone.  
On parle d'une donnée en implantation ponctuelle, linéaire ou zonale.

# Les figurés

Le **figuré** est un élément graphique de base



Alexis Gonin - Anne Le Fur, 2016



La représentation visuelle dépend en grande partie du choix de l'implantation !

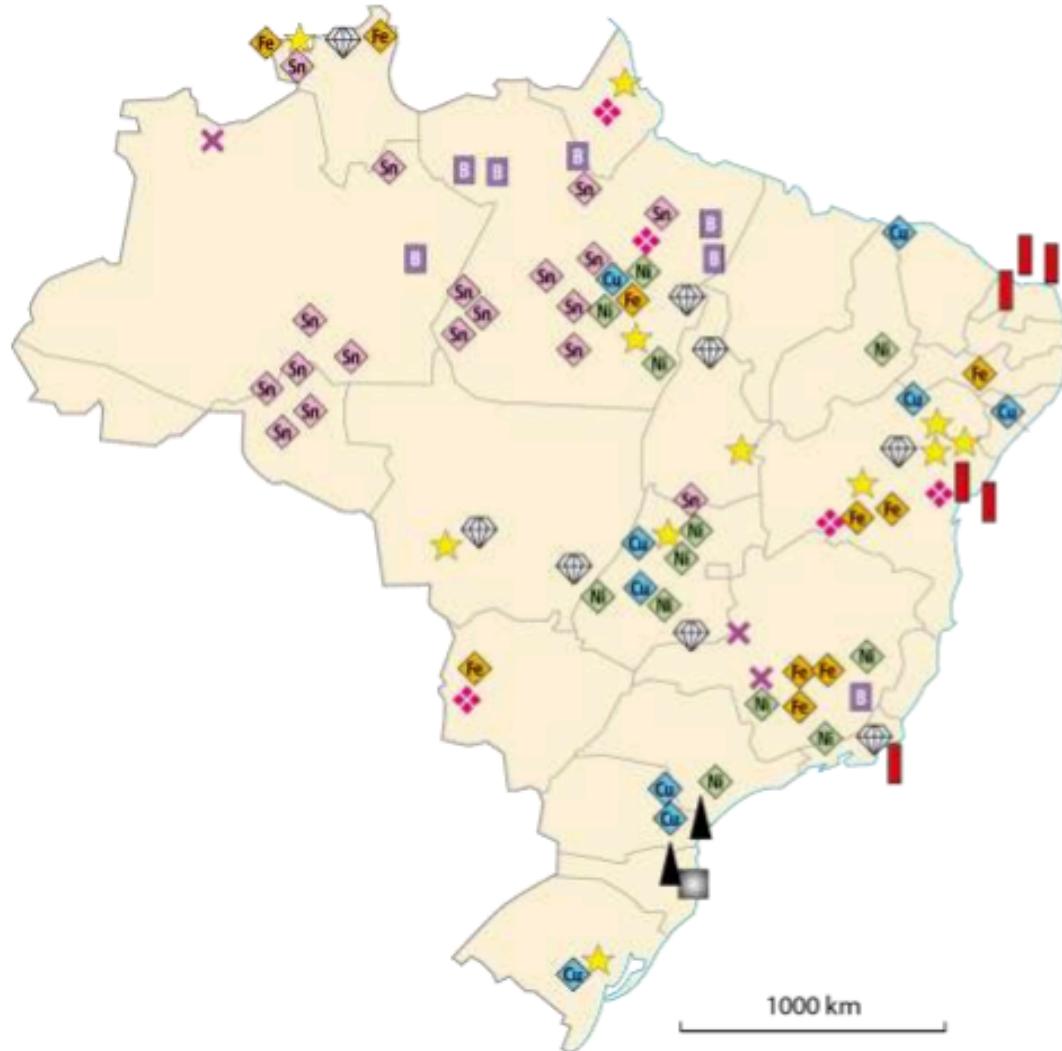
# Relation entre les données

- ressemblance  $=$  différence  $\neq$  ↗ Pas de notion d'ordre  
→ **information qualitative**
- ordre, classement, hiérarchie ↗ Des données numériques ou non  
→ **information ordonnée**
- proportionnalité **Q** ↗ Quantités absolues  
→ **information quantitative**

# CORRECTION EXERCICE

|   | Implantation ponctuelle  | Implantation linéaire | Implantation zonale |
|---|--|-----------------------|---------------------|
|    | <b>FORME COULEUR</b><br>Orientation Grain<br> |                       |                     |
|   |  |                       |                     |
|  |  |                       |                     |

# Information qualitative en implantation ponctuelle



## Les principaux gisements brésiliens

Alexis Gonin - Anne Le Fur, 2016

- Fer
- Cuivre
- Étain
- Nickel
- Bauxite
- Manganèse
- Niobium
- Or
- Diamants
- Charbon
- Schistes bitumineux
- Pétrole

D'après L'Atlas du Brésil, Hervé Théry et Neli Aparecida de Mello,  
La Documentation française, 2003.

# Information qualitative en implantation linéaire

|   | Implantation ponctuelle  | Implantation linéaire   | Implantation zonale |
|---|--|---|---------------------|
|    | <b>FORME COULEUR</b><br>Orientation Grain<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> |                     |
|   |  |   |                     |
|  |  |   |                     |

# Information qualitative en implantation linéaire



Le réseau transeuropéen de transport  
(RTE-T, 2030)

Les neuf corridors prioritaires

- Baltique-Adriatique
- Mer du Nord-Baltique
- Méditerranéen
- Méditerranée orientale
- Scandinave-méditerranéen
- Rhin-Alpes
- Atlantique
- Mer du Nord-Méditerranée
- Rhin-Danube

Alexis Gonin - Anne Le Fluit 2016

# Information qualitative en implantation zonale

|   | Implantation ponctuelle  | Implantation linéaire   | Implantation zonale  |
|---|--|---|--|
|  | <b>FORME COULEUR</b><br>Orientation Grain<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
| O   |  |   |  |
| Q   |  |   |  |

# Information qualitative en implantation zonale



## Les Peuples du Caucase

### Peuples caucasiens

- Kartvéliens
- Groupe nord-ouest
- Groupe nord-centre
- Groupe nord-est

### Indo-européens

- Iraniens
- Arméniens
- Slaves

### Altaïques

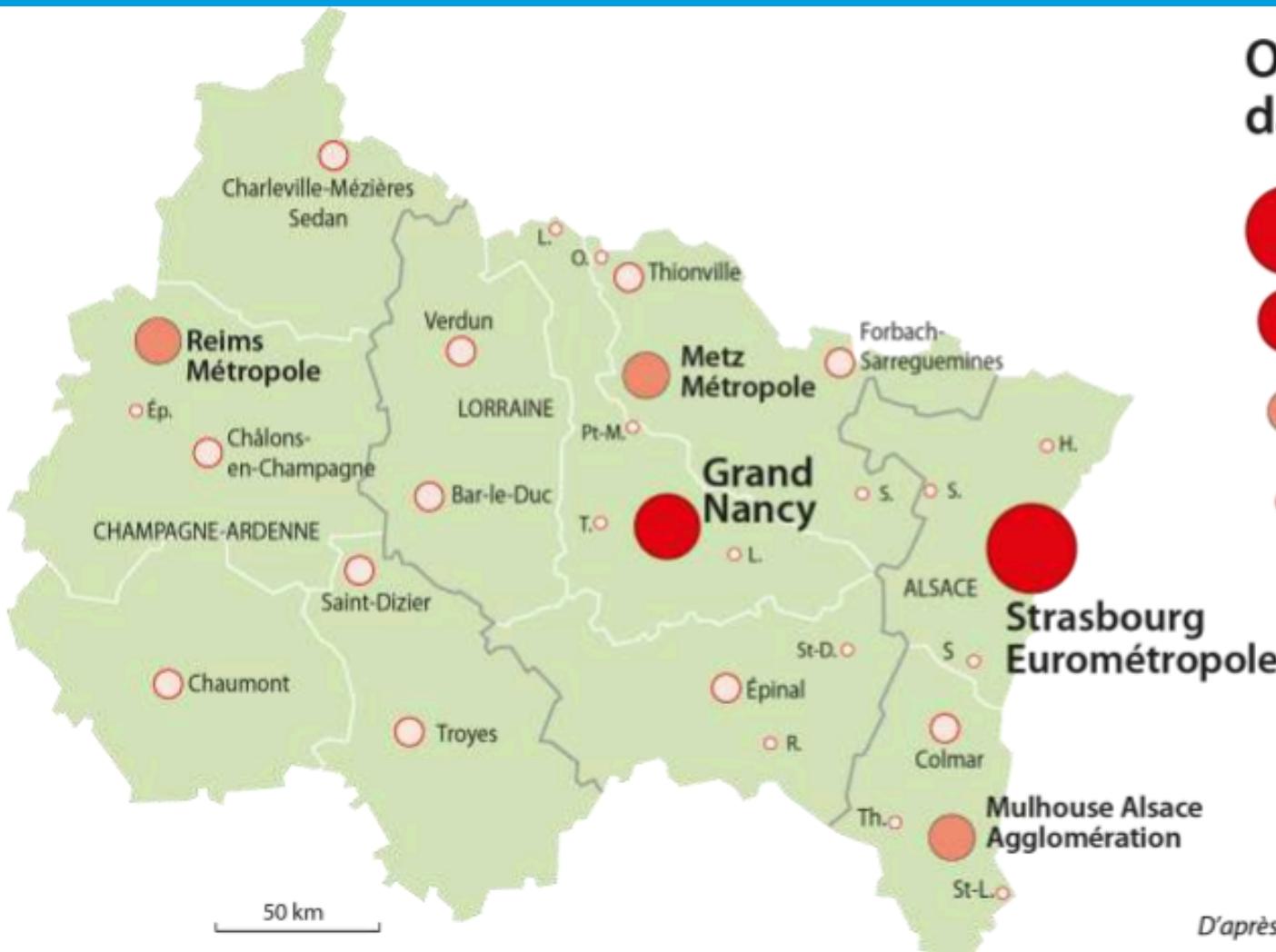
- Turcs
- Mongols

D'après Jean Sellier, *Atlas des Peuples d'Orient*.  
Éd. La Découverte, 2004.

# Information ordonnée en implantation ponctuelle

|   | Implantation ponctuelle   | Implantation linéaire   | Implantation zonale  |
|---|---|---|--|
|    | <b>FORME</b> Orientation<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
|    | <b>TAILLE</b> Valeur<br>     |   |  |
|  |   |   |  |

# Information ordonnée en implantation ponctuelle



## Organisation territoriale dans la région Grand-Est

- Métropole, capitale régionale
- Autre métropole
- Communauté urbaine
- Communauté d'agglomération
- Autre centre urbain structurant

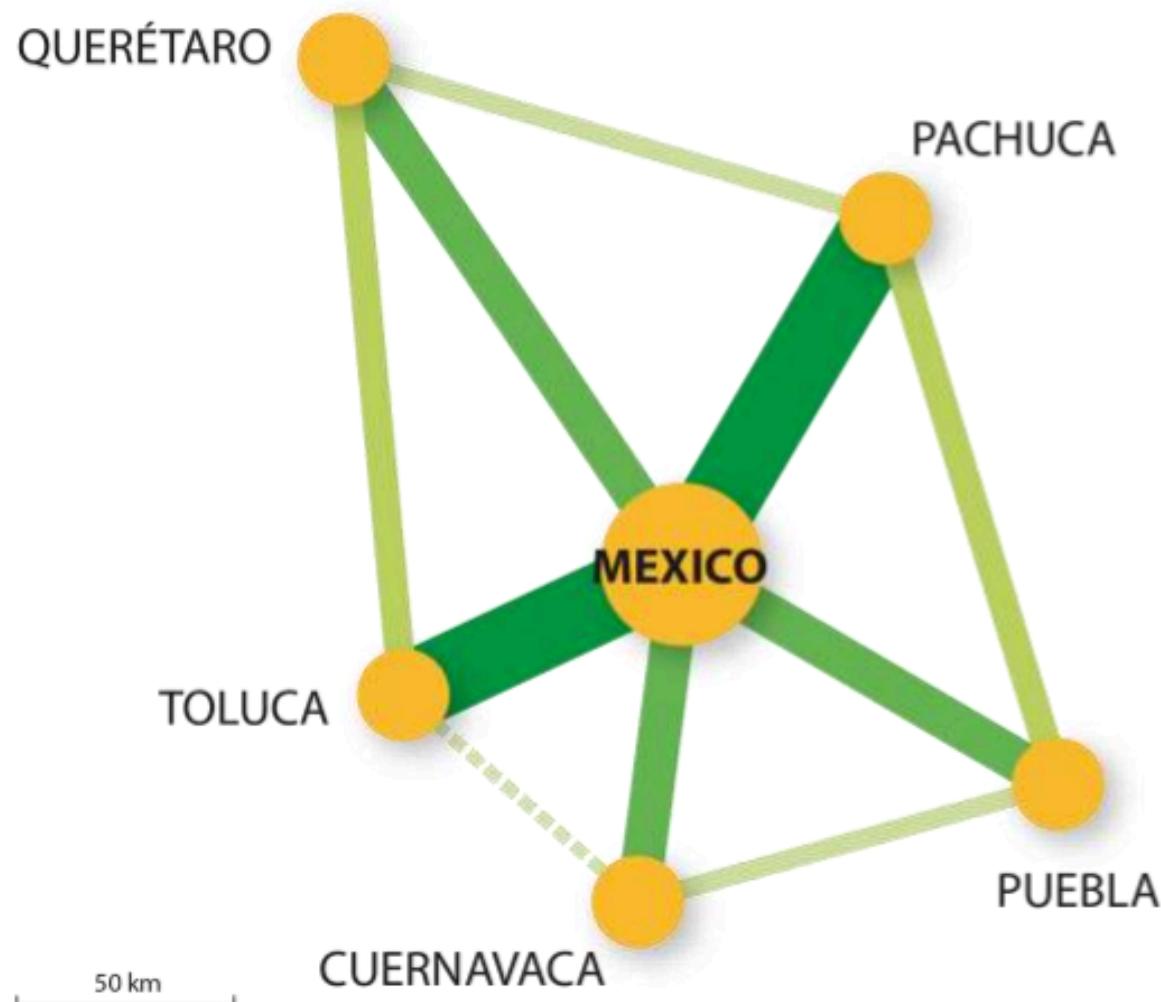
Alexis Gonin - Anne Le Fur, 2016

D'après l'Atlas de la région Alsace Champagne-Ardenne Lorraine  
ENS

# Information ordonnée en implantation linéaire

|  | Implantation ponctuelle                       | Implantation linéaire       | Implantation zonale                           |
|--|---|-----------------------------|---|
|  | <b>FORME COULEUR</b><br>Orientation Grain<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
|  | <b>TAILLE Valeur</b><br>                      | <b>TAILLE Valeur</b><br>    |   |
|  |   |                             |   |

# Information ordonnée en implantation linéaire



## La région Centre du Mexique : connexion et trafic intra-régional

Flux de véhicules

En milliers de véhicules par jour

- Plus de 50
- Entre 25 et 50
- Entre 5 et 25
- Entre 2,5 et 5
- Moins de 2,5

Source : [www.metropoli.org.mx](http://www.metropoli.org.mx), 2010.

D'après Antonine Ribardière et Bernard Tallet, *Atlas de Mexico*.  
Éd. Autrement, 2011.

# Information ordonnée en implantation zonale

|  | Implantation ponctuelle                       | Implantation linéaire       | Implantation zonale                           |
|--|---|-----------------------------|---|
|  | <b>FORME COULEUR</b><br>Orientation Grain<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
|  | <b>TAILLE Valeur</b><br>                      | <b>TAILLE Valeur</b><br>    | <b>VALEUR</b> Grain<br>+ Couleur<br>          |
|  |   |                             |   |

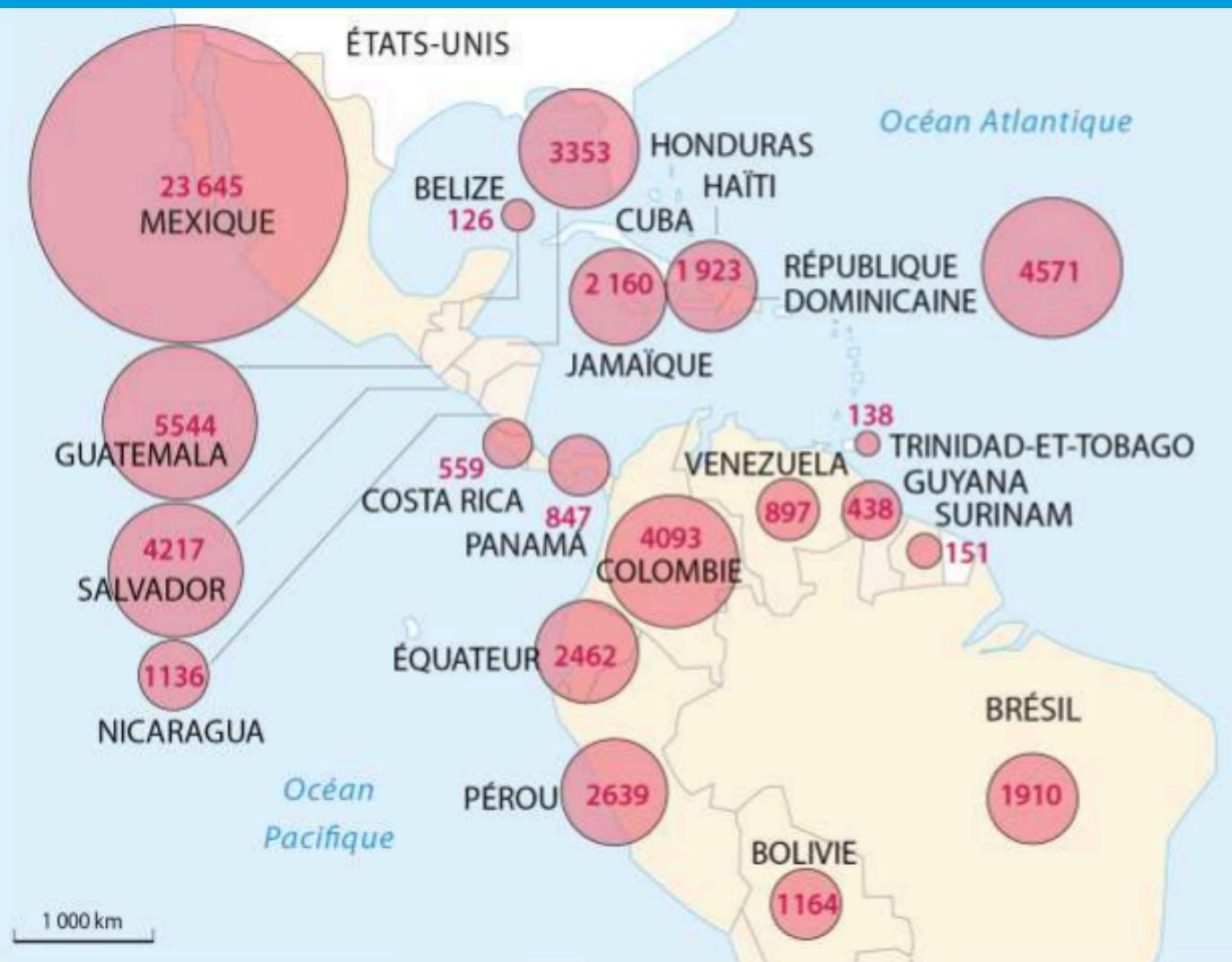
# Information ordonnée en implantation zonale



# Information quantitative en implantation ponctuelle

|  | Implantation ponctuelle      | Implantation linéaire       | Implantation zonale                           |
|--|------------------------------|-----------------------------|---|
|  | <b>FORME</b> Orientation<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
|  | <b>TAILLE</b> Valeur<br>     | <b>TAILLE</b> Valeur<br>    | <b>VALEUR</b> Grain + Couleur<br>             |
|  | <b>TAILLE</b><br>            |                             |   |

# Information quantitative en implantation ponctuelle



## L'argent des migrants

Valeur totale des remises reçues par les pays d'origine des migrants

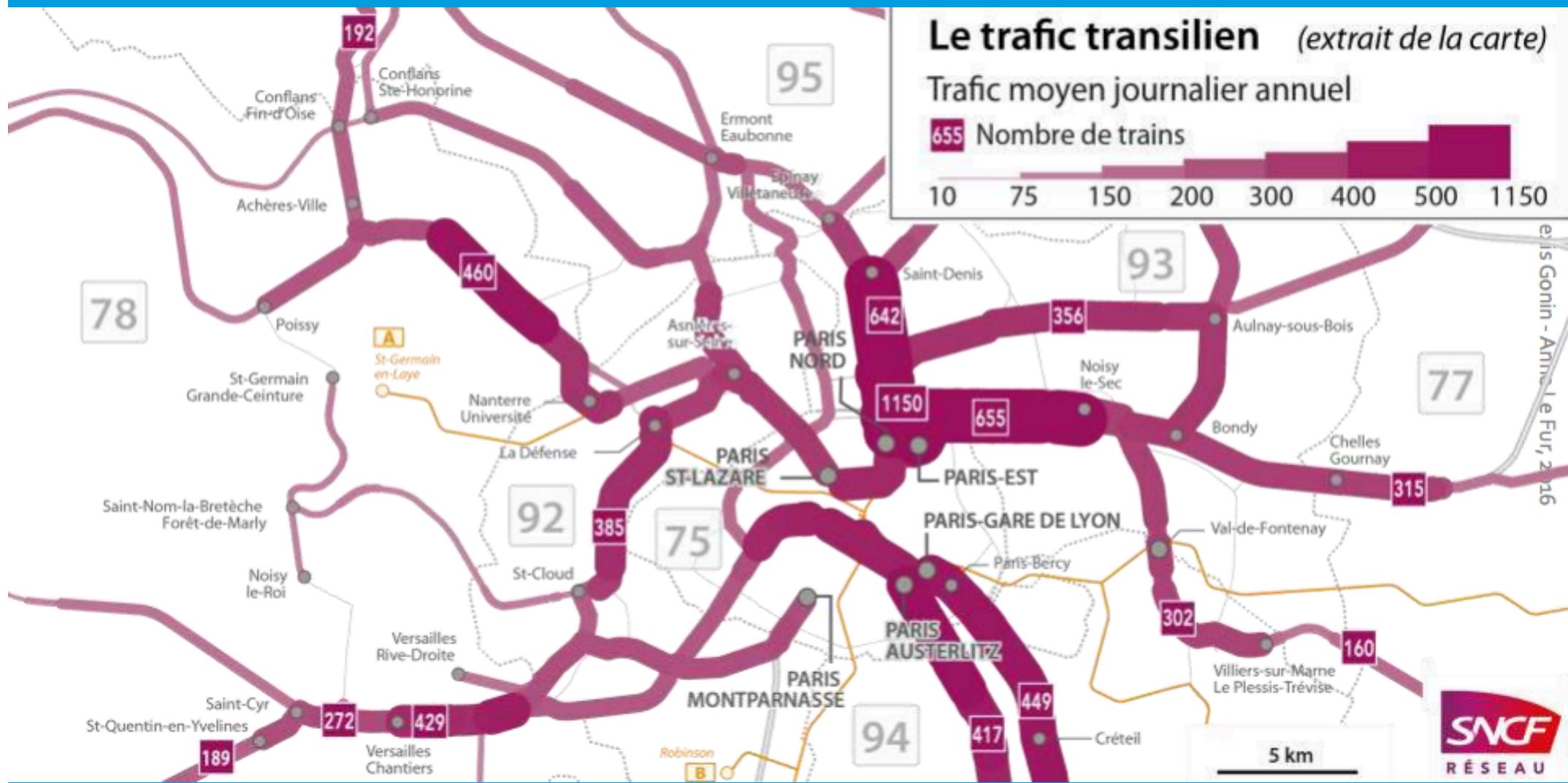


En millions de dollars

# CORRECTION EXERCICE

|  | Implantation ponctuelle                       | Implantation linéaire       | Implantation zonale                           |
|--|---|-----------------------------|---|
|  | <b>FORME</b> COULEUR<br>Orientation Grain<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
|  | <b>TAILLE</b> Valeur<br>                      | <b>TAILLE</b> Valeur<br>    | <b>VALEUR</b> Grain<br>+ Couleur<br>          |
|  | <b>TAILLE</b><br>                             | <b>TAILLE</b><br>           |   |

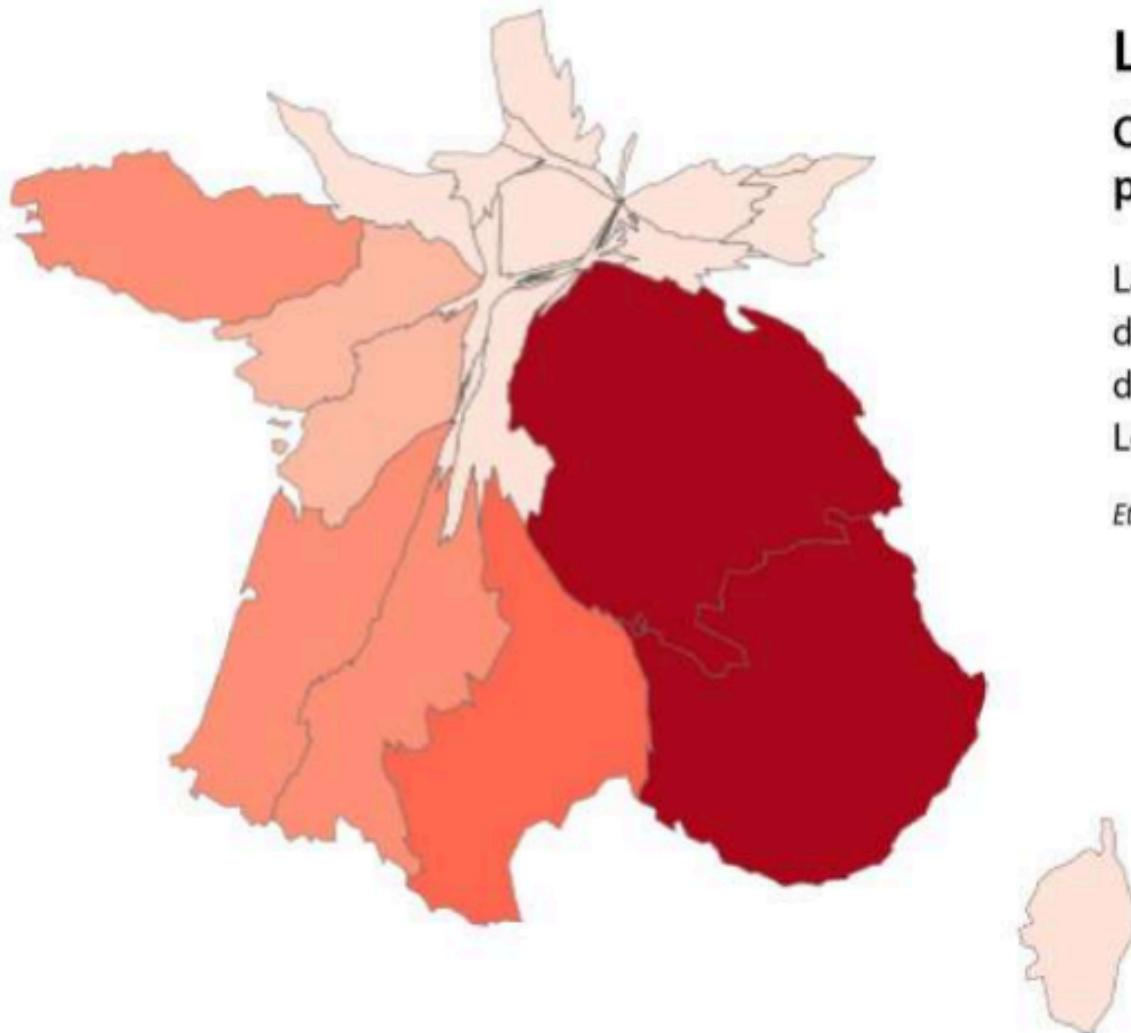
# Information quantitative en implantation linéaire



# Information quantitative en implantation zonale

|  | Implantation ponctuelle                       | Implantation linéaire       | Implantation zonale                           |
|--|---|-----------------------------|---|
|  | <b>FORME COULEUR</b><br>Orientation Grain<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme<br> | <b>COULEUR</b><br>Forme Orientation Grain<br> |
|  | <b>TAILLE Valeur</b><br>                      | <b>TAILLE Valeur</b><br>    | <b>VALEUR</b> Grain + Couleur<br>             |
|  | <b>TAILLE</b><br>                             | <b>TAILLE</b><br>           | <b>TAILLE</b><br>                             |

# Information quantitative en implantation zonale



## Le bon coin dessine la France

Où propose-t-on le plus d'annonces pour des locations de vacances ?

La surface des régions est déformée en fonction du nombre de petites annonces pour des locations de vacances.

Les cinq couleurs "doublent" la représentation.

*Etienne Côme, 2013. Comeetie.fr*

Les variables les plus couramment utilisées sont la valeur, la couleur, la taille et la forme.

-----

Les variables sont fréquemment associées lorsqu'elles ont les mêmes propriétés pour gagner en efficacité et en longueur.

# Travaux de Jacques Bertin

## Tables & Matrices

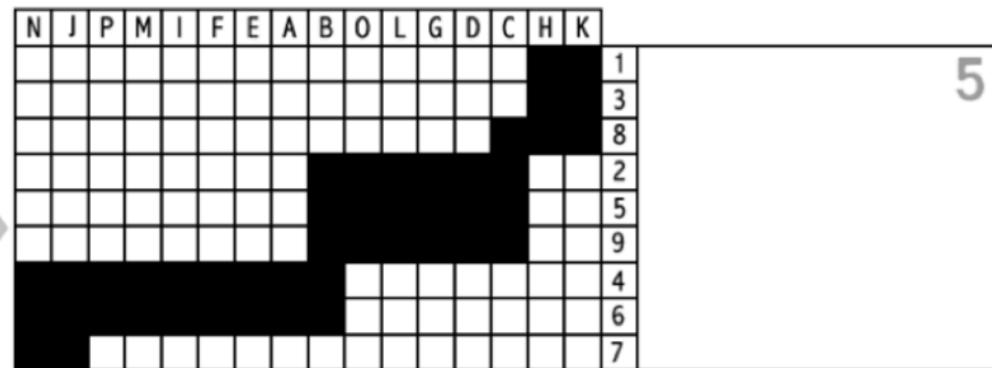
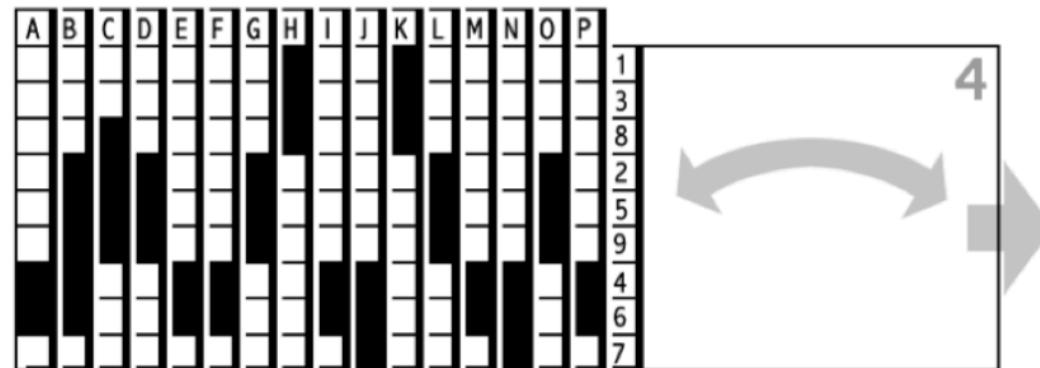
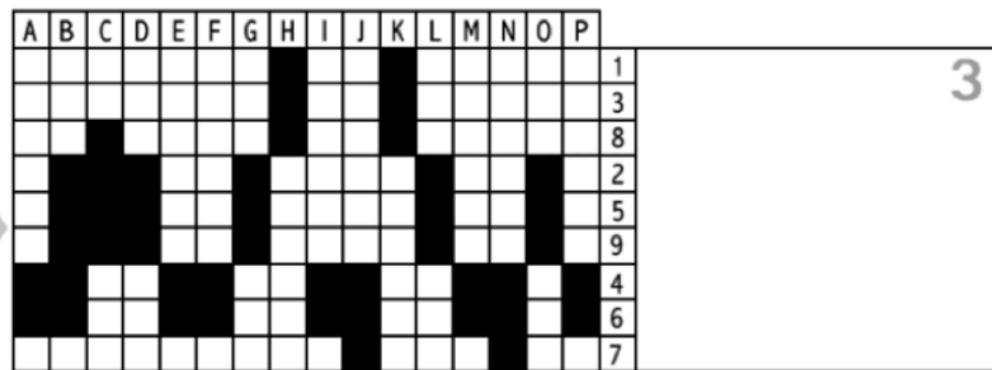
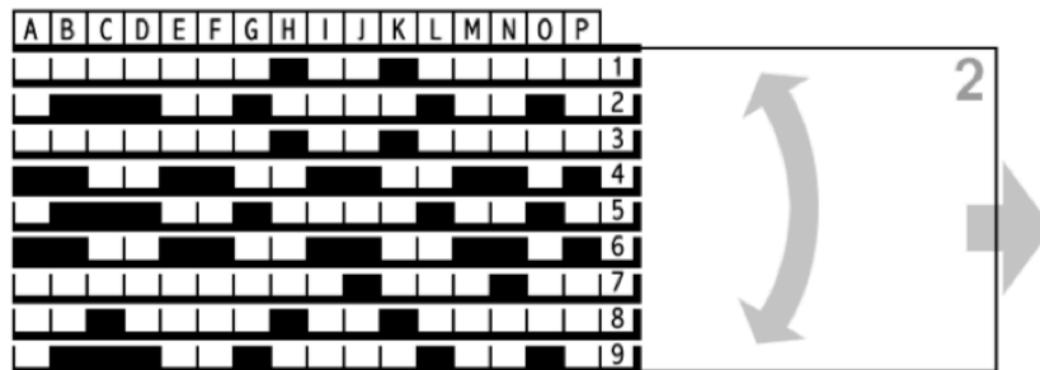
Data with many 0/1 variables :  
Facilities indicators for 16 towns (A-P)

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |   |                       |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 | COLLÈGE               |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 | COOPÉRATIVE AGRIC.    |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 | GARE                  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 | ÉCOLE CLASSE UNIQUE   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 | VÉTÉRINAIRE           |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6 | PAS DE MÉDECIN        |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 7 | PAS D'ADDUCTION D'EAU |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 8 | GENDARMERIE           |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 9 | REMENBREMENT          |

Bertin (1981)

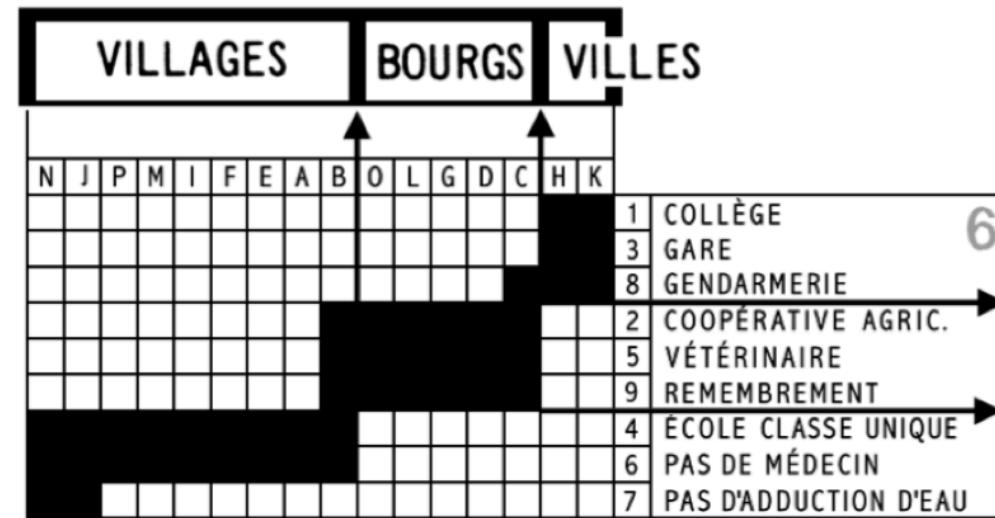
# Travaux de Jacques Bertin

## Tables & Matrices



# Travaux de Jacques Bertin

## Tables & Matrices



# Data Visualisation

- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Story Telling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

# Travaux de Tufte

---



## *Edward Tufte :*

- Professeur Américain
- “Leonard de Vinci des données” par le NY Times
- Auteur de 4 livres : <http://www.edwardtufte.com/tufte/>

“Graphics are instruments for reasoning about quantitative information. Often the most effective way to describe, explore and summarize a set of numbers - even a large set - is to look at pictures of those numbers”

# Travaux de Tufte

---

## *Les travaux d'Edward Tufte :*

- Concept du **data-ink ratio**  
=> Maximiser la **data densité**
- **Intégrité** : Eviter les manipulations / tordre les données

L'excellence graphique se détermine donc par la conjonction de la densité de l'information associée à une faible densité visuelle

# Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armée française dans la campagne de Russie en 1812-1813

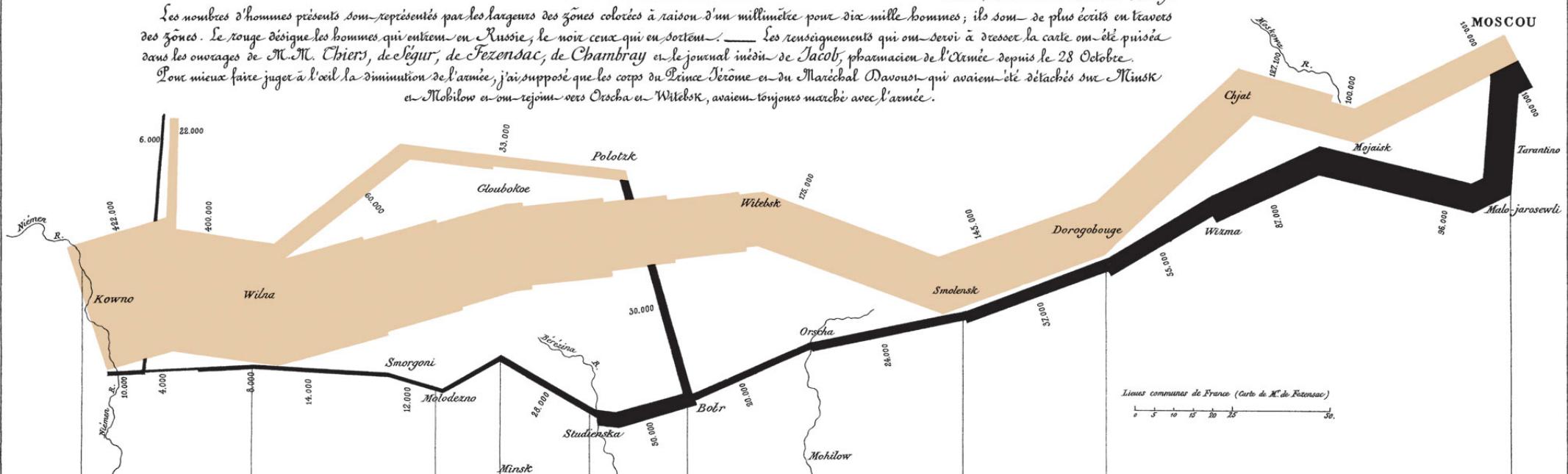
Par Charles Joseph Minard (1869)

## Carte Figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la Campagne de Russie 1812-1813.

Dressée par M. Minard, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées en retraite à Paris, le 20 Novembre 1869.

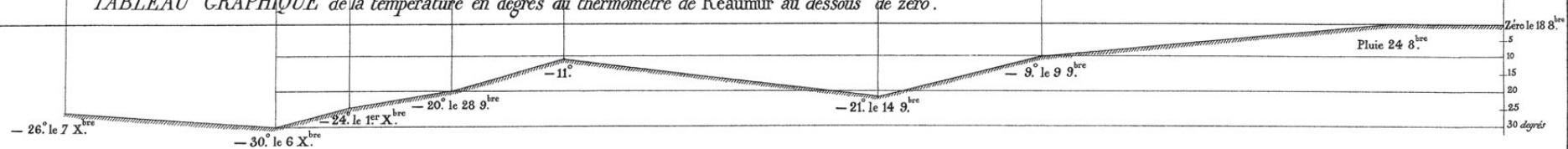
Les nombres d'hommes présents sont représentés par les largeurs des zones colorées à raison d'un millimètre pour dix mille hommes; ils sont de plus écrits en travers des zones. Le rouge désigne les hommes qui ont été en Russie, le noir ceux qui en sortent. Les renseignements qui ont servi à dresser la carte ont été puisés dans les ouvrages de M. M. Chiers, de Séguir, de Fezensac, de Chambray et le journal inédit de Jacob, pharmacien de l'Armée depuis le 28 Octobre.

Pour mieux faire juger à l'œil la diminution de l'armée, j'ai supposé que les corps du Prince Jérôme et du Maréchal Davout qui avaient été détachés sur Minsk et Mohilow se sont rejoints vers Orsha et Witebsk, avaient toujours marché avec l'armée.



## TABLEAU GRAPHIQUE de la température en degrés du thermomètre de Réaumur au dessous de zéro.

Les Cosaques passent au galop le Niemen gelé.

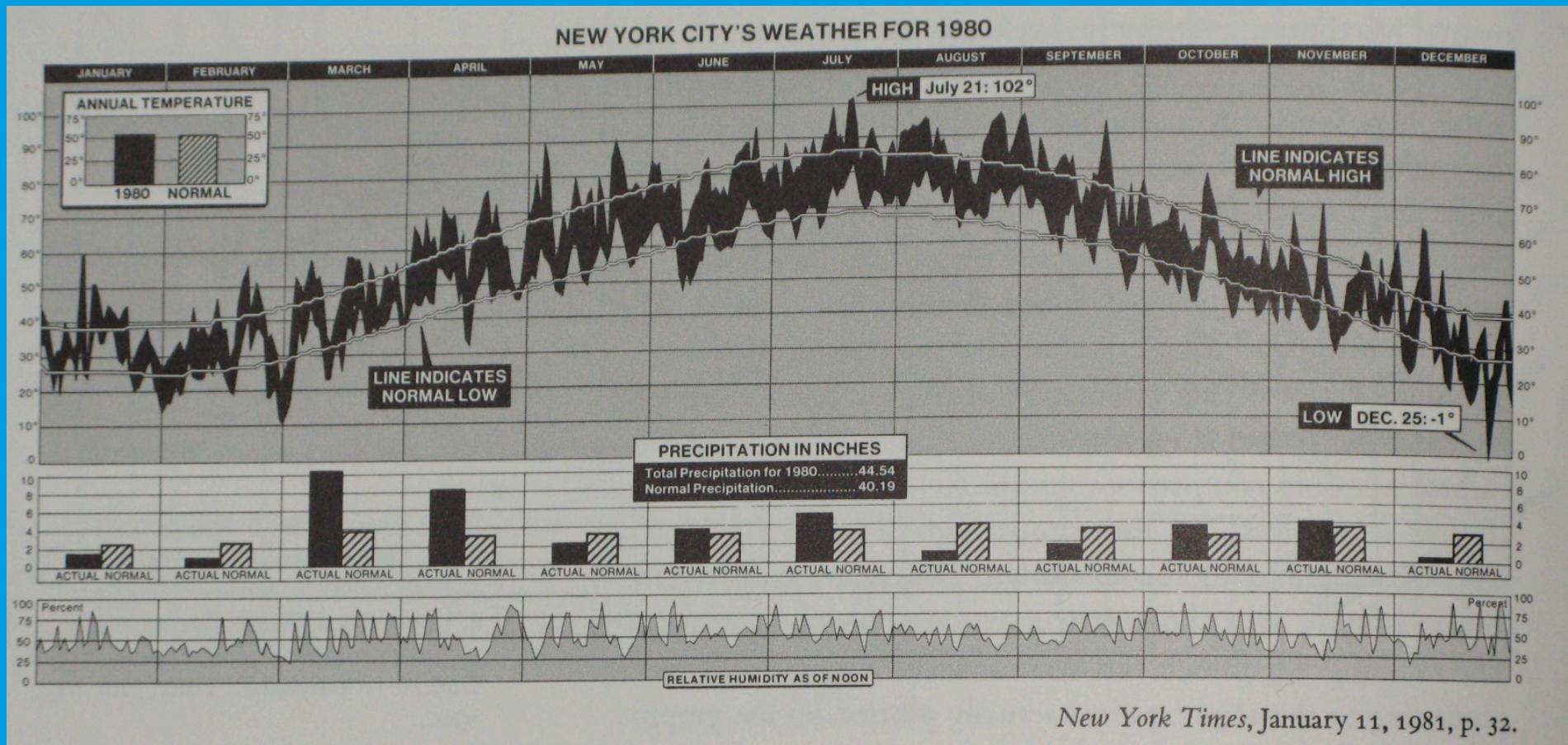


Autog. par Regnier, 8. Pas. S<sup>e</sup> Marie S<sup>e</sup> G<sup>e</sup> à Paris.

Imp. Lith. Regnier et Bourdet.

« Le meilleur graphique statistique jamais tracé » [Tufte]

# Un schéma pour 1888 nombres



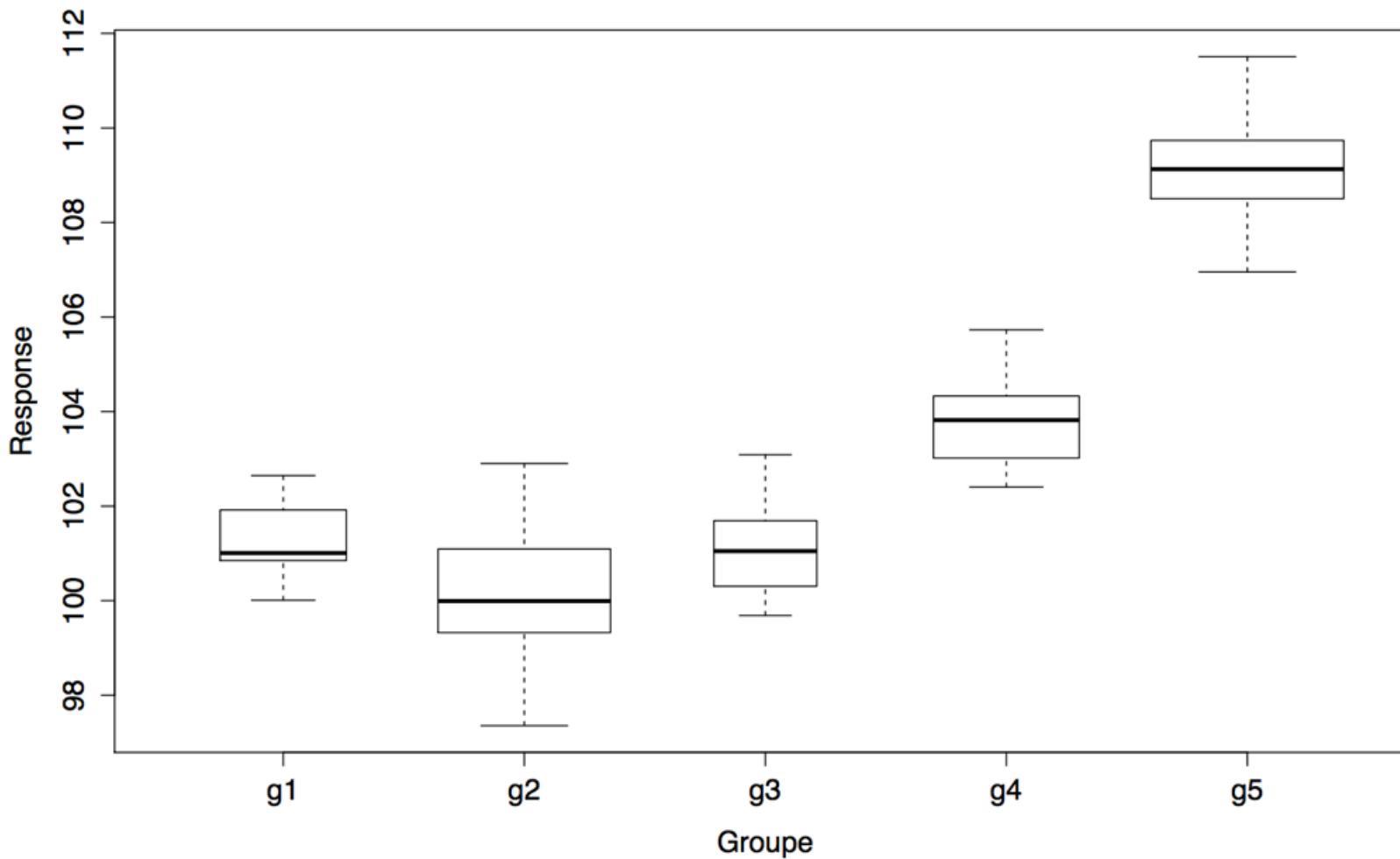
*“The graphics (...) tells a story”*

--

[Tufte, Visual display ... p.30]

# Travaux de Tufte

## *Data-ink ratio*

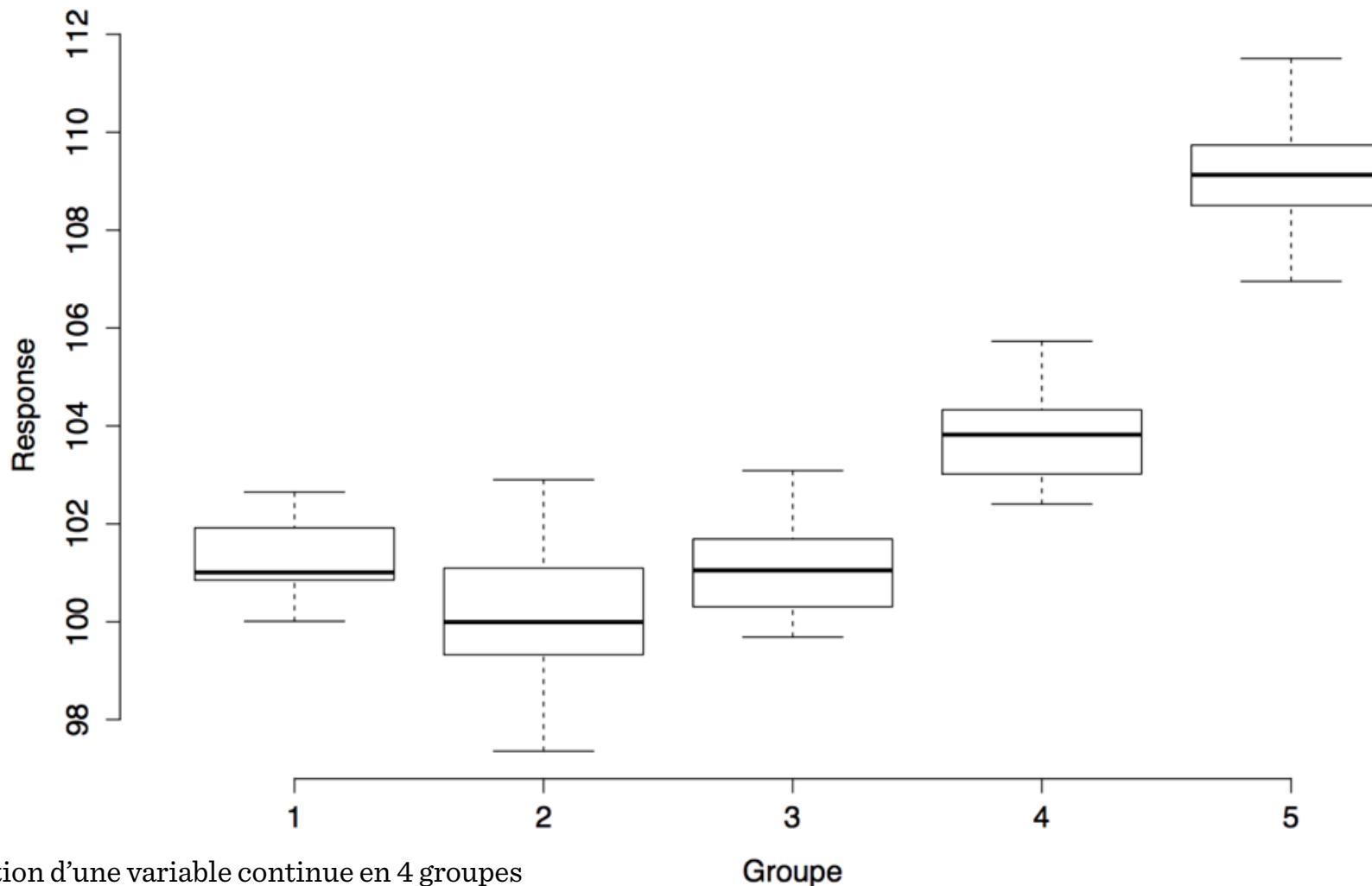


Distribution d'une variable continue en 4 groupes

# Travaux de Tufte

## *Data-ink ratio*

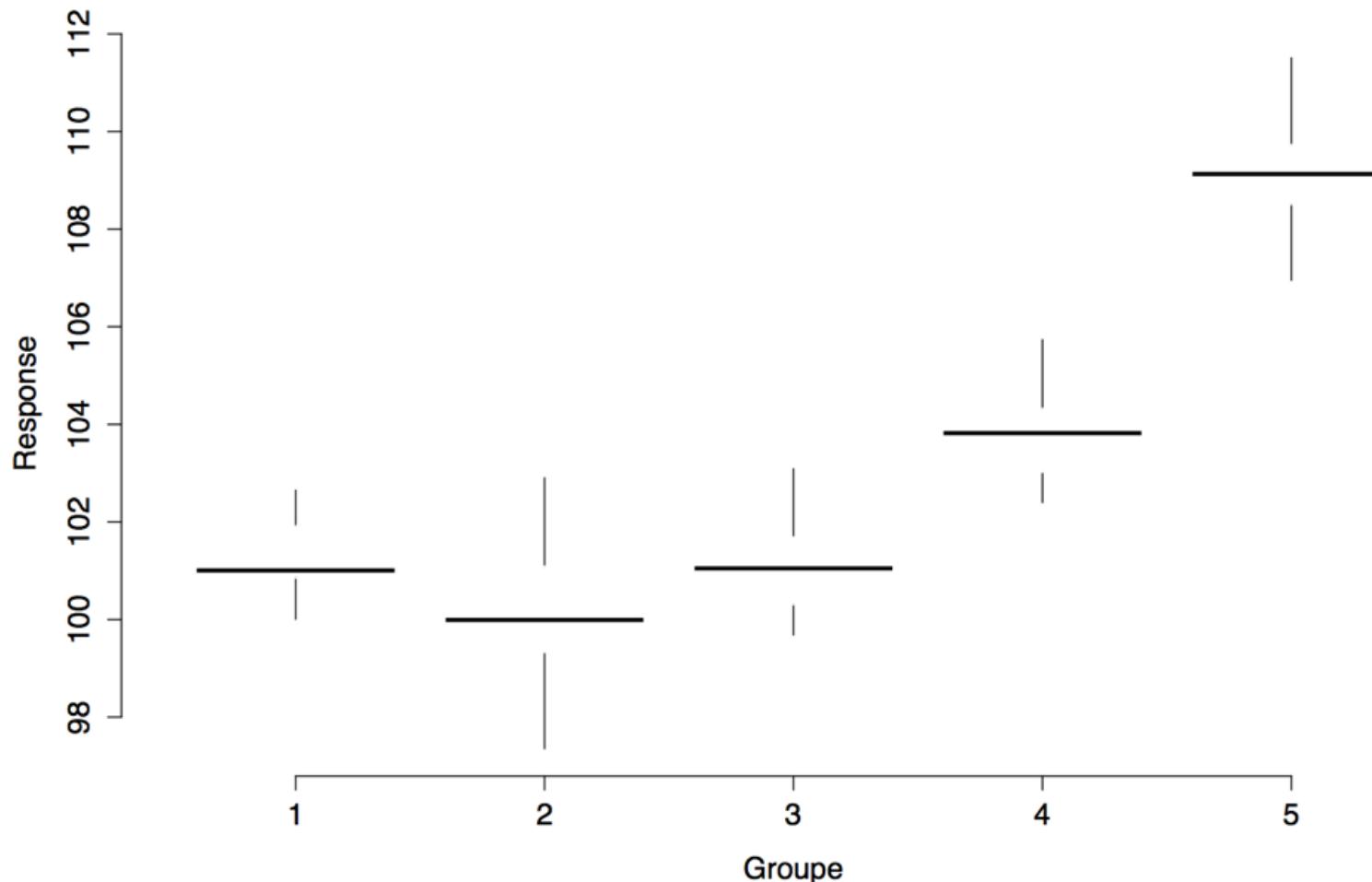
Suppression de l'encre ne représentant pas les données



# Travaux de Tufte

## *Data-ink ratio*

Suppression de toutes les informations redondantes

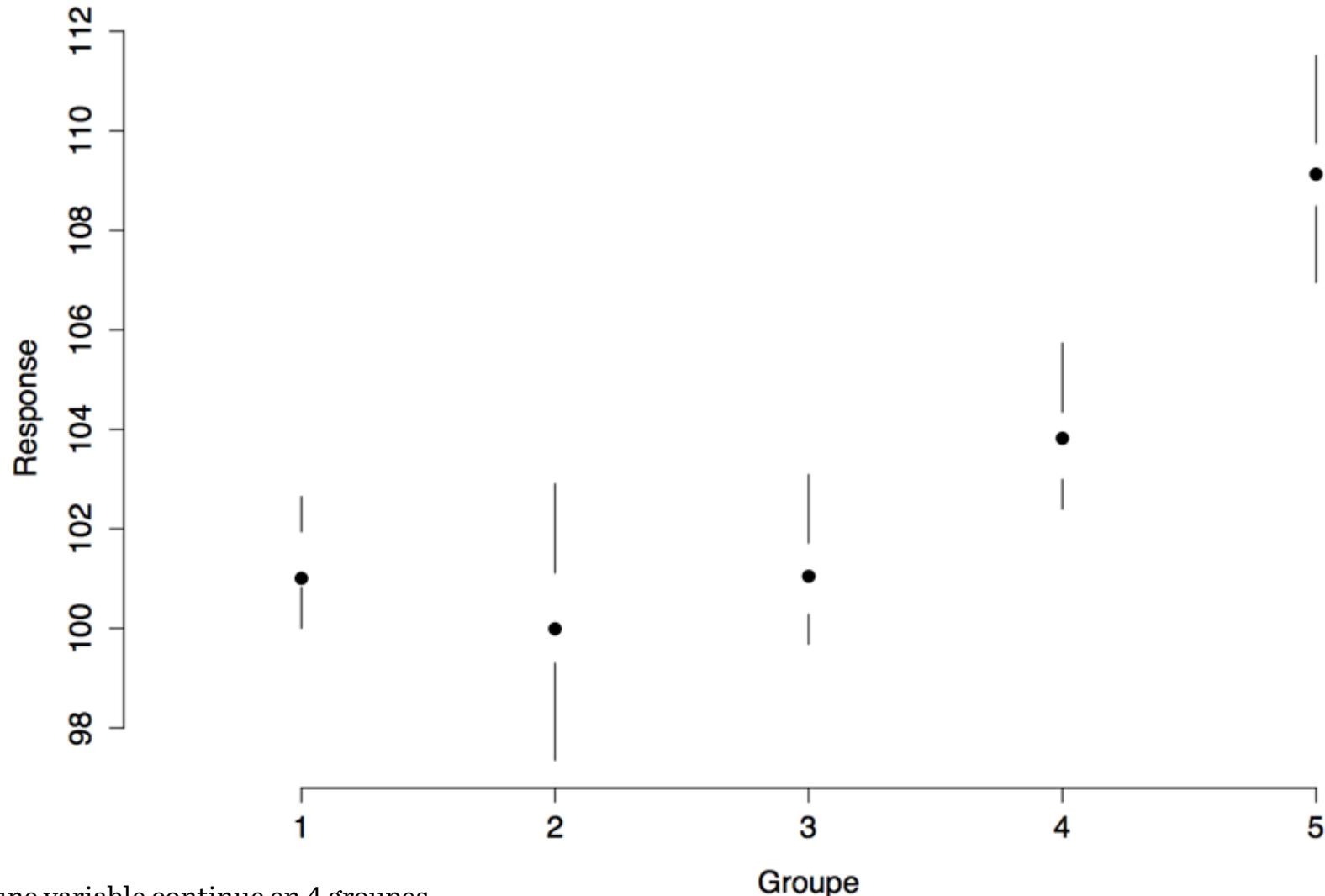


Distribution d'une variable continue en 4 groupes

# Travaux de Tufte

## *Data-ink ratio*

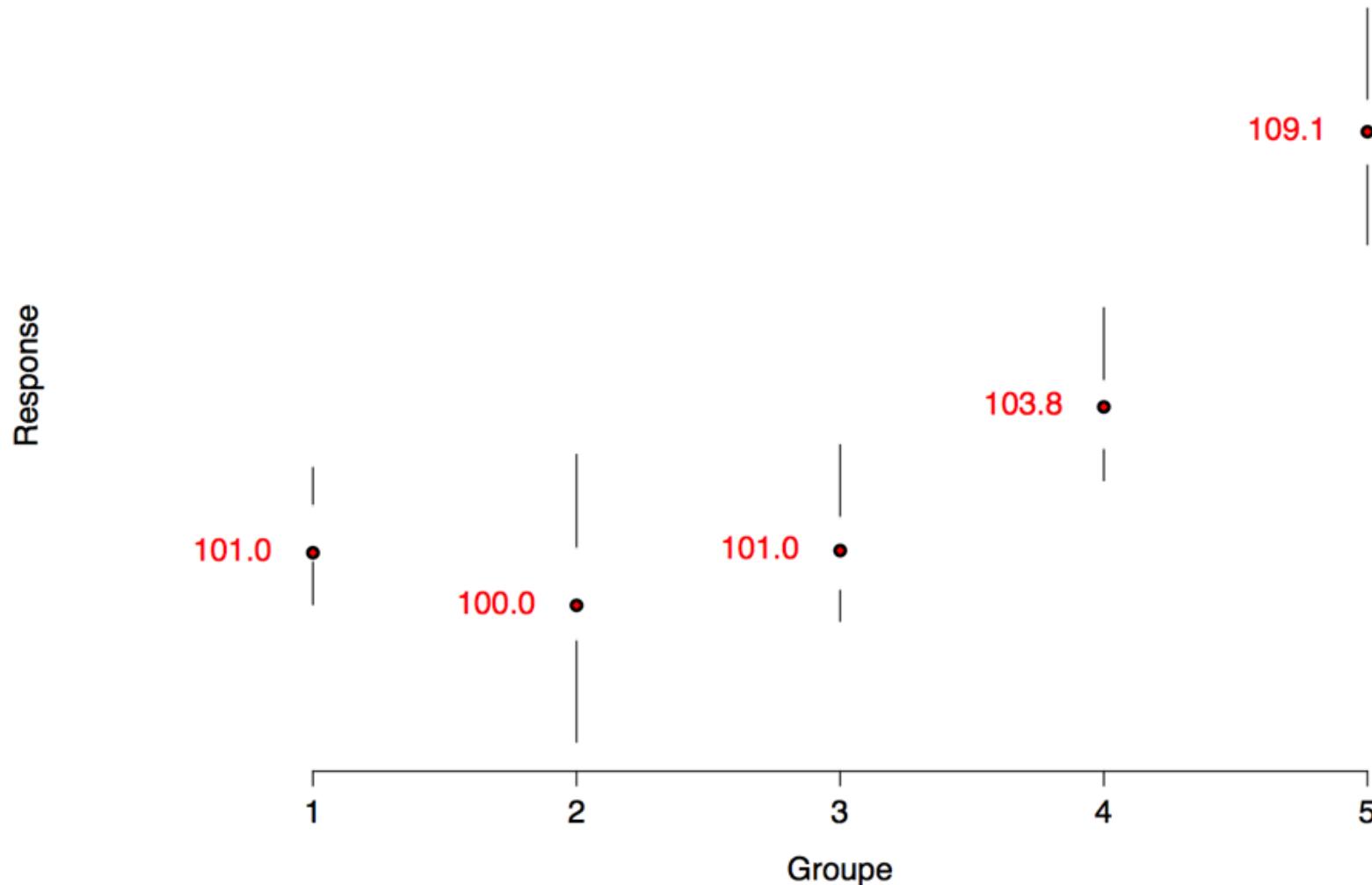
Suppression de toutes les informations redondantes



# Travaux de Tufte

## *Data-ink ratio*

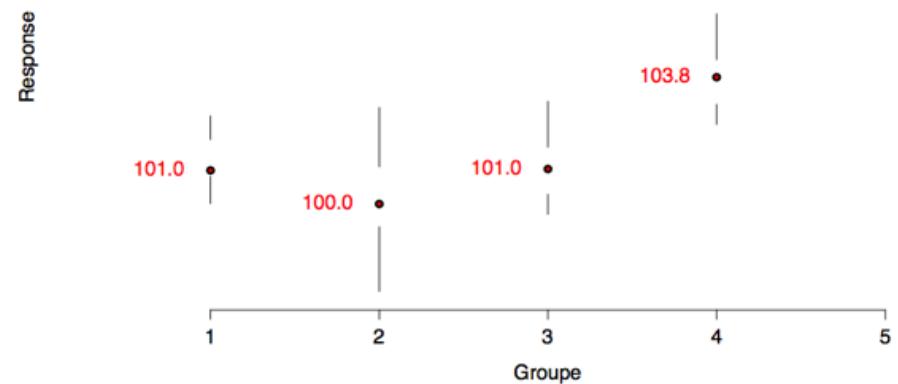
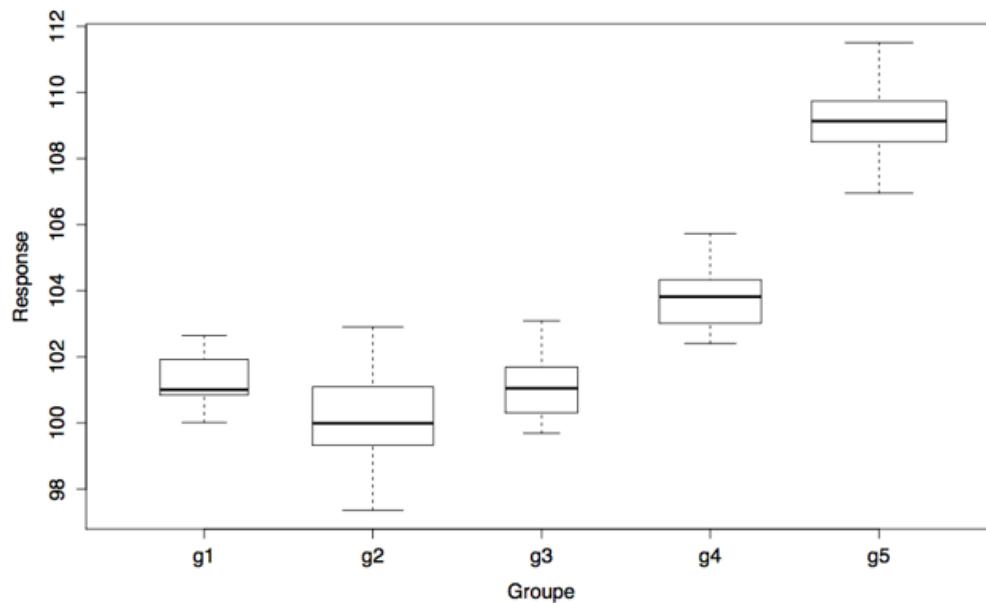
Mise en évidence des données



Distribution d'une variable continue en 4 groupes

# Travaux de Tufte

## *Data-ink ratio*

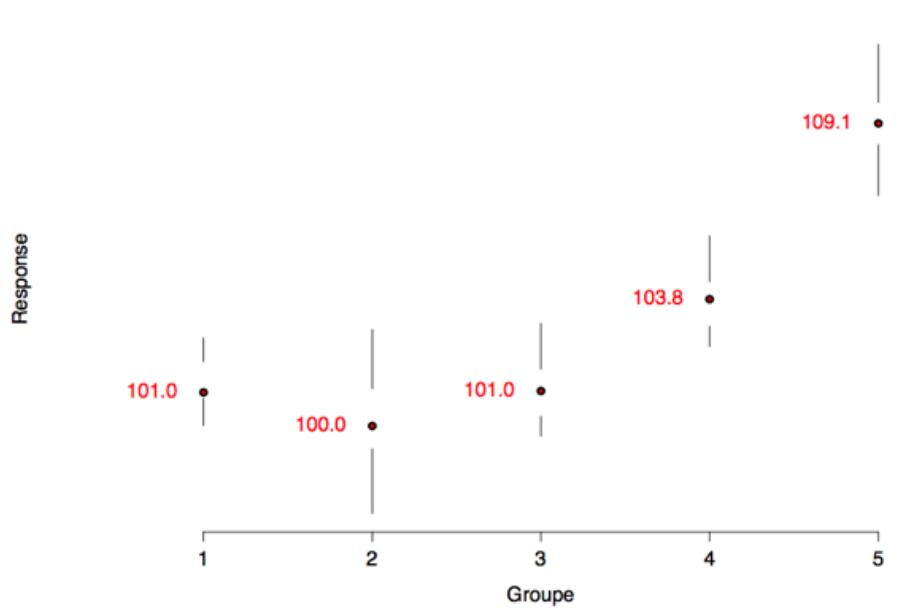
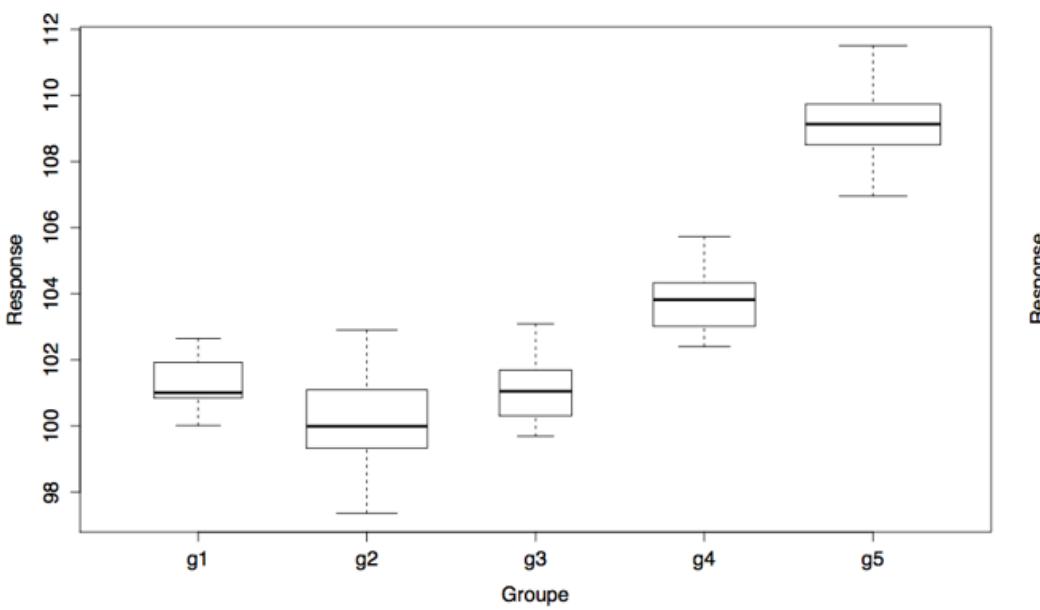


Distribution d'une variable continue en 4 groupes

Avons nous perdu des informations ?

# QUIZZ

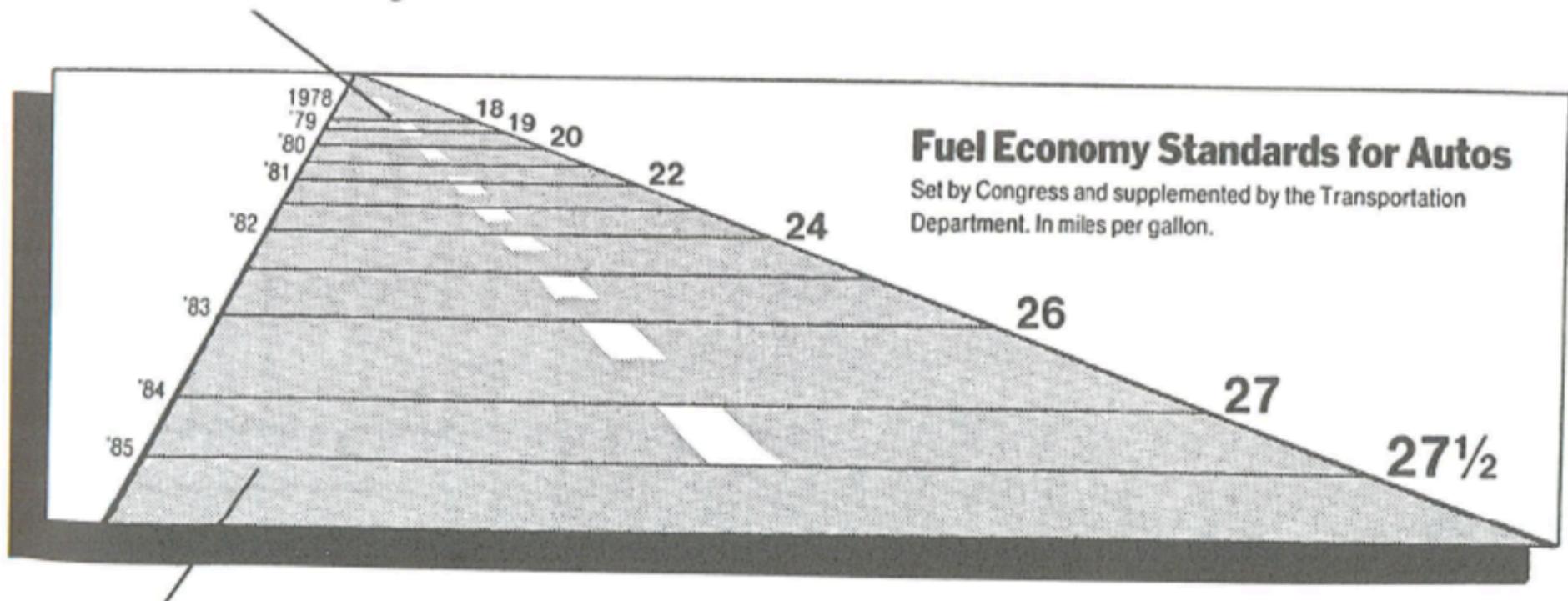
Quelle information est mise en évidence ?



# Travaux de Tufte

## *Intégrité – Lie Factor*

This line, representing 18 miles per gallon in 1978, is 0.6 inches long.



This line, representing 27.5 miles per gallon in 1985, is 5.3 inches long.

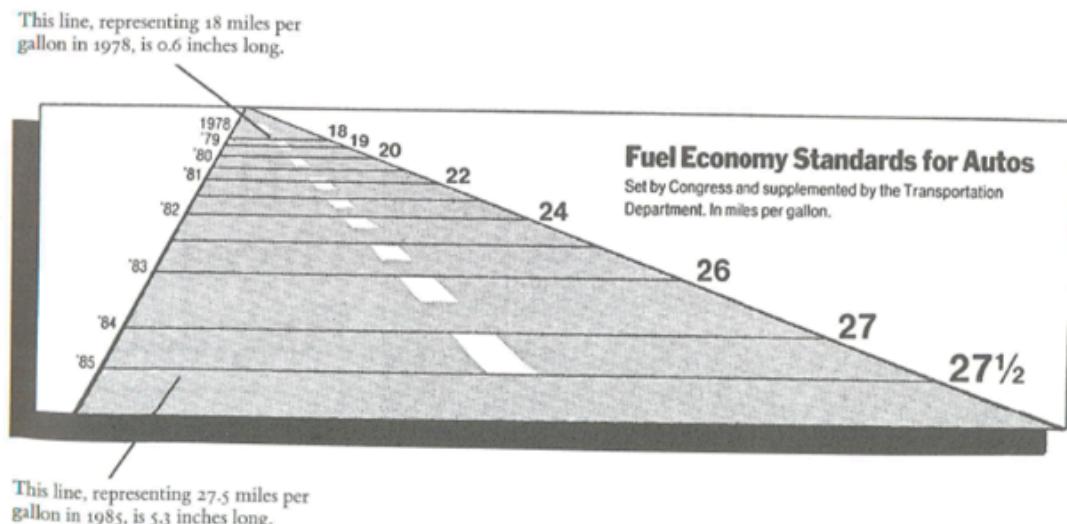
Fuel Economy Standards – NY Times 1978

*New York Times*, August 9, 1978, D-2.

# Travaux de Tufte

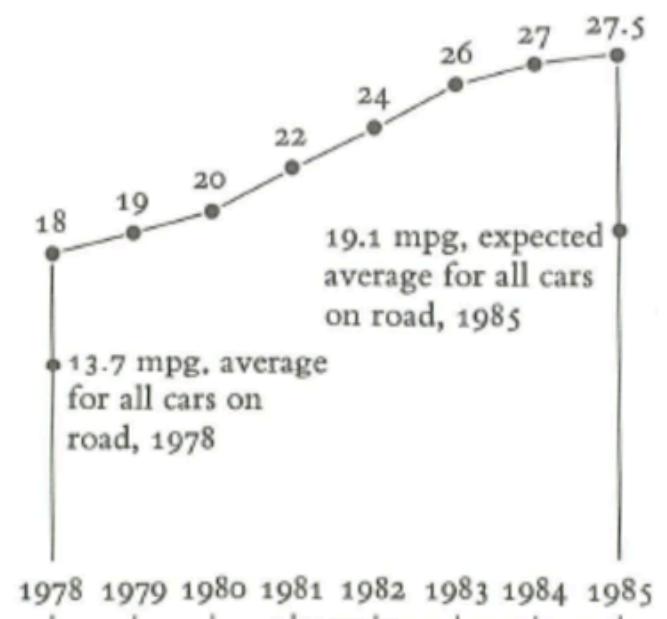
## *Intégrité – Lie Factor*

The "18 mpg" line measures 1.5 cm (in 1978); the "27.5 mpg" measures 13 cm (in 1985)  
→ Lie factor = 14.5%!!!



New York Times, August 9, 1978, D-2.

REQUIRED FUEL ECONOMY STANDARDS:  
NEW CARS BUILT FROM 1978 TO 1985

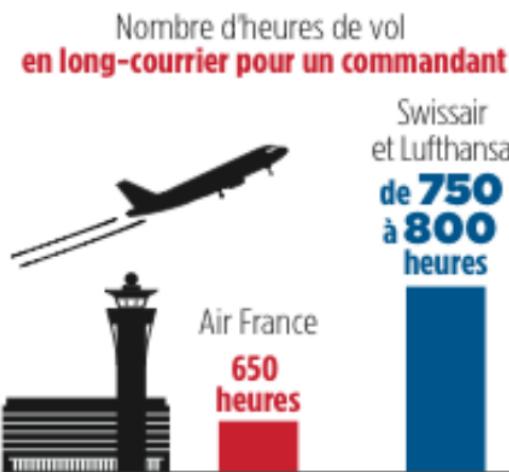
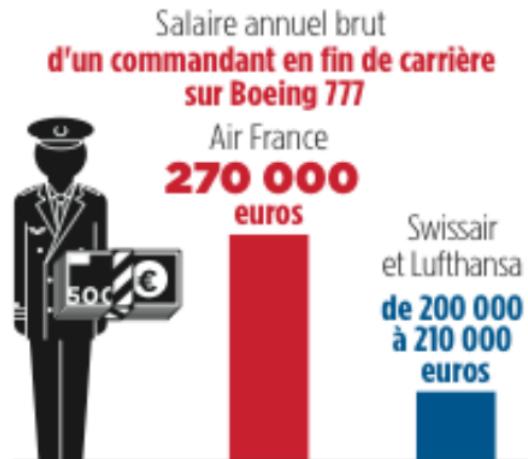


Fuel Economy Standards – Revisited

# Attention aux manipulations !

## *Intégrité – Lie Factor*

### Air France, des chiffres qui parlent



Le Point : <https://twitter.com/lepoint/status/657611278832287744>

- Salaires : 28 % représentés par... 200 %
- Heures de vol : 200 % de différence pour représenter 23 %

# Travaux de Tufte

## *Intégrité – Lie Factor*

---

$$\text{LieFactor} = \frac{\text{Size of effect shown in graphic}}{\text{Size of effect in data}}$$

L'effet visuel doit être égal à l'effet dans les données

Lie Factor = 1 sinon DISTORSION

# Data Visualisation

- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Story Telling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

# Capacités pré-attentives

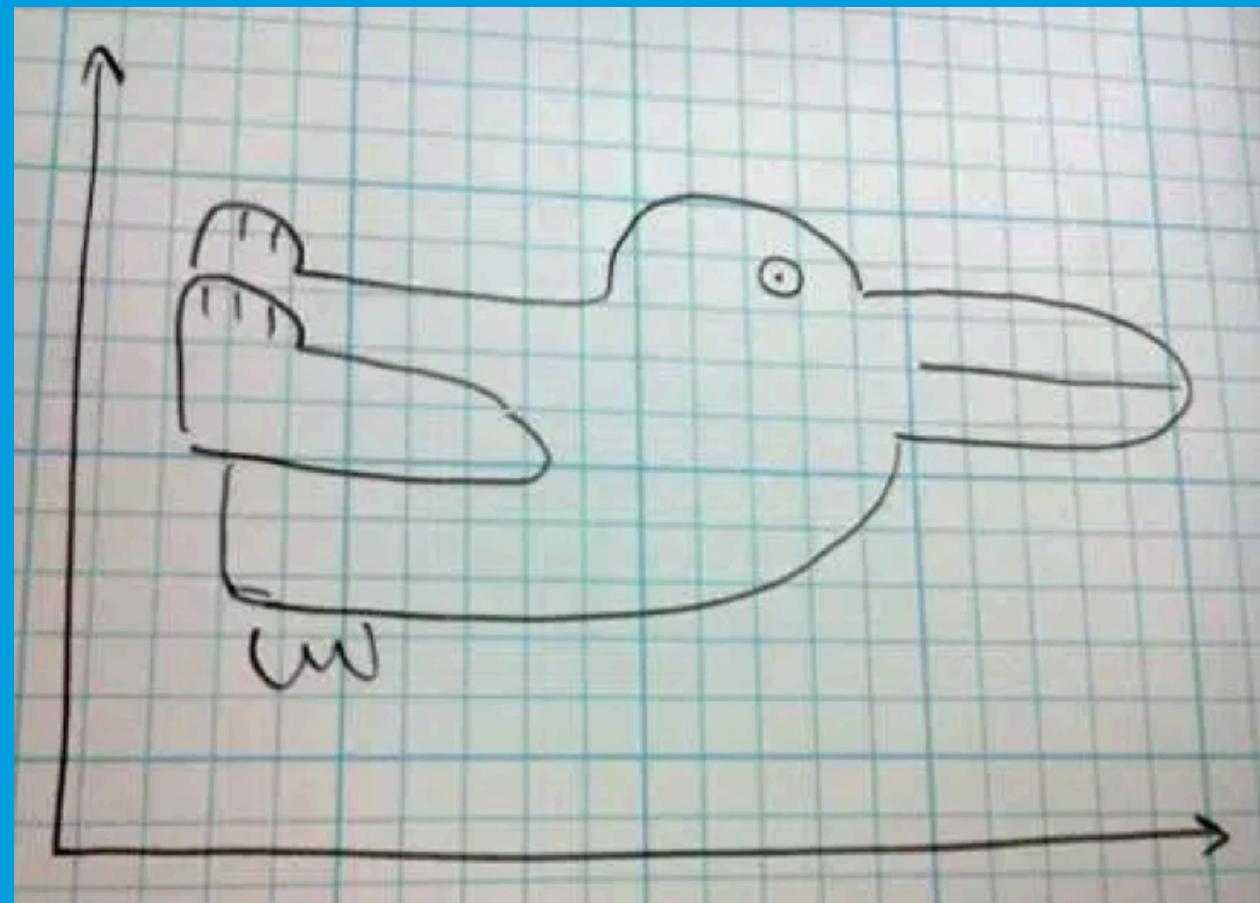
---

## *Capacités pré-attentives :*

- Perception inconsciente
- Mécanismes de bas niveau du système visuel
- Extrêmement rapide : réaction en 200 ms
- Montée en charge : le temps de réaction croît lentement avec le nombre d'objets
- Différents types de stimuli

# QUIZZ

Que voyez-vous ?



# QUIZZ

---

**Pré-attentive variable : Compter le nombre de 3**

12122342457686315319653  
91653915396523986159635  
16539176596375965326596  
53965397625176532897461  
95197643726187264918737  
65419873634856198768731  
54615871769871897542561

# QUIZZ

---

**Pré-attentive variable : Compter le nombre de 3**

12122342457686315319653

91653915396523986159635

16539176596375965326596

53965397625176532897461

95197643726187264918737

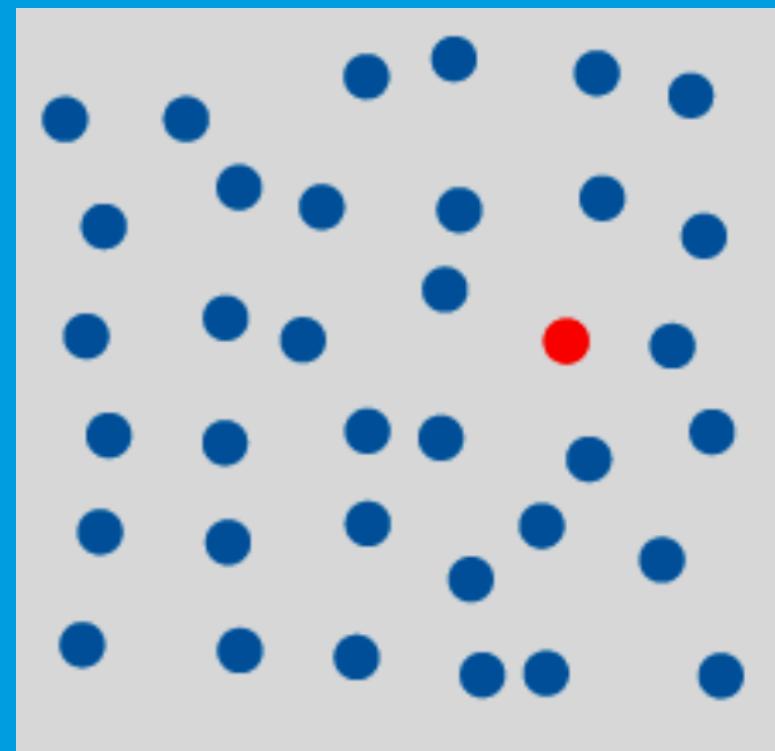
65419873634856198768731

54615371769871893542561

# QUIZZ

---

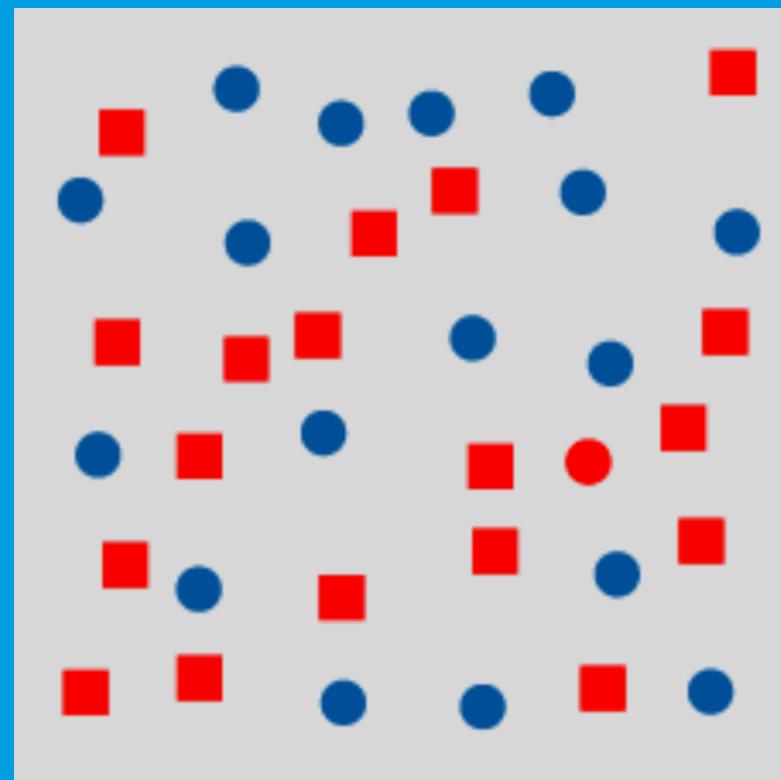
Trouver le point rouge



# QUIZZ

---

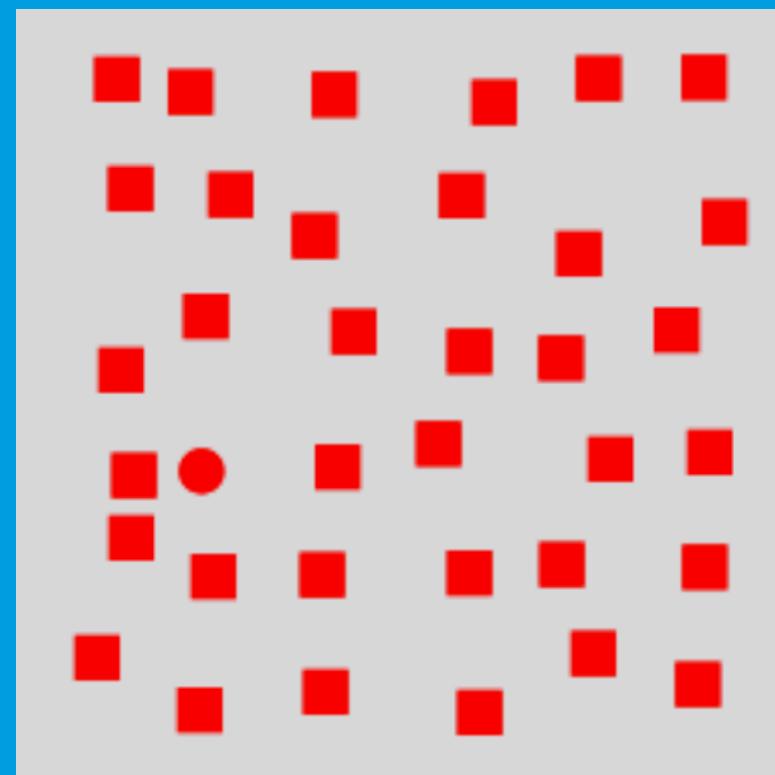
Trouver le point rouge



# QUIZZ

---

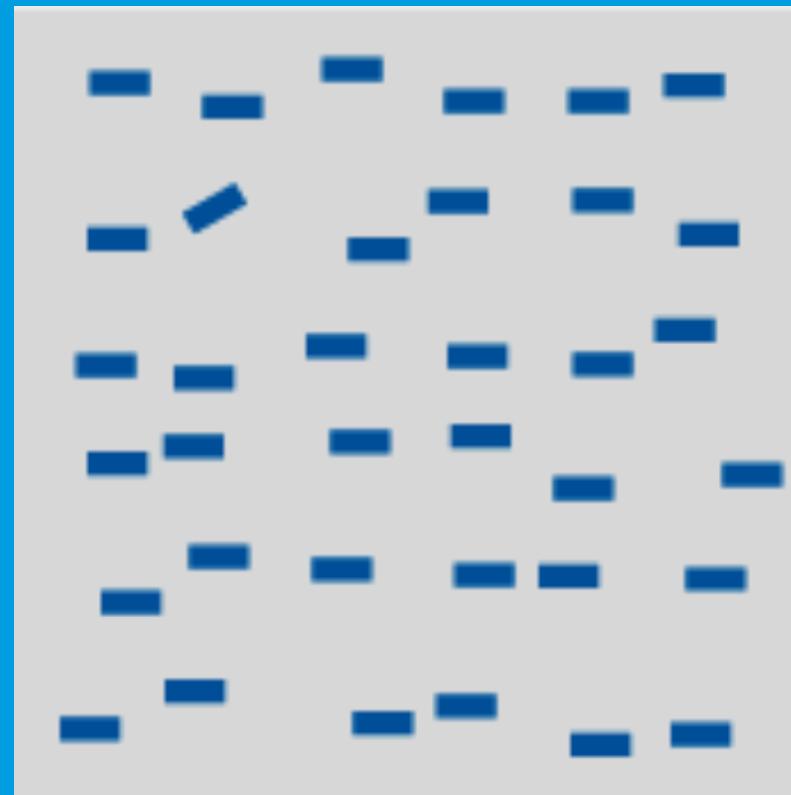
Trouver le point rouge



# QUIZZ

---

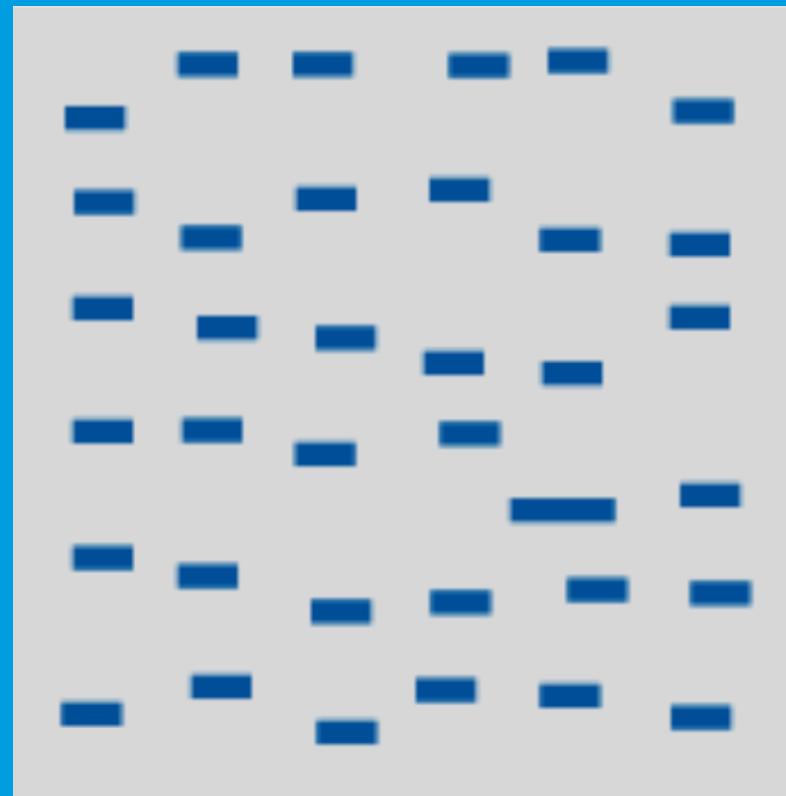
Trouver l'intrus



# QUIZZ

---

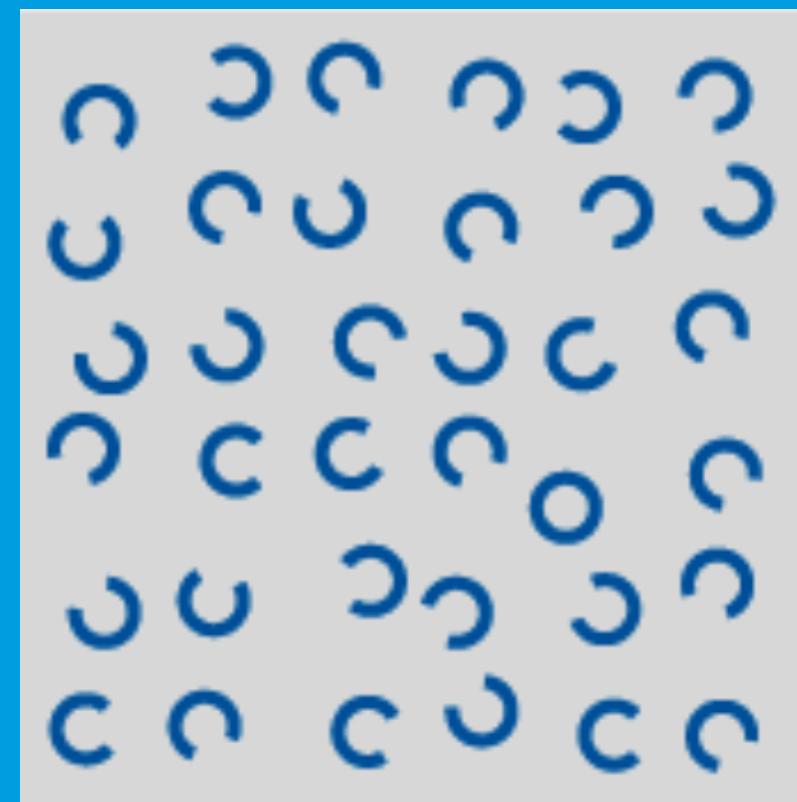
Trouver l'intrus



# QUIZZ

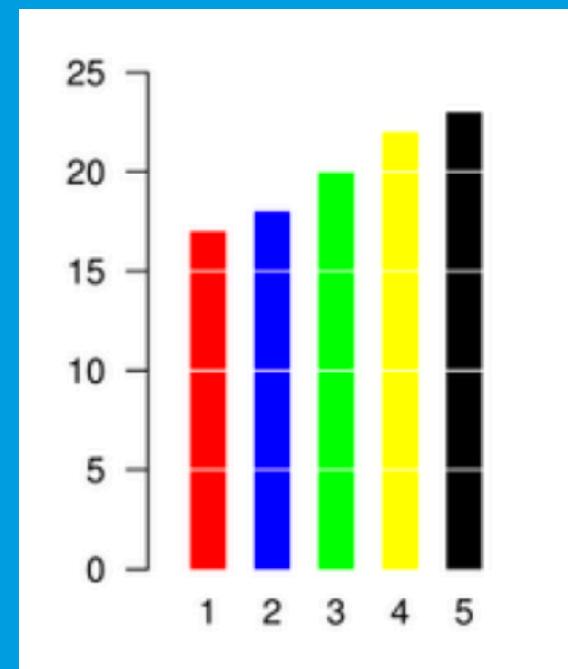
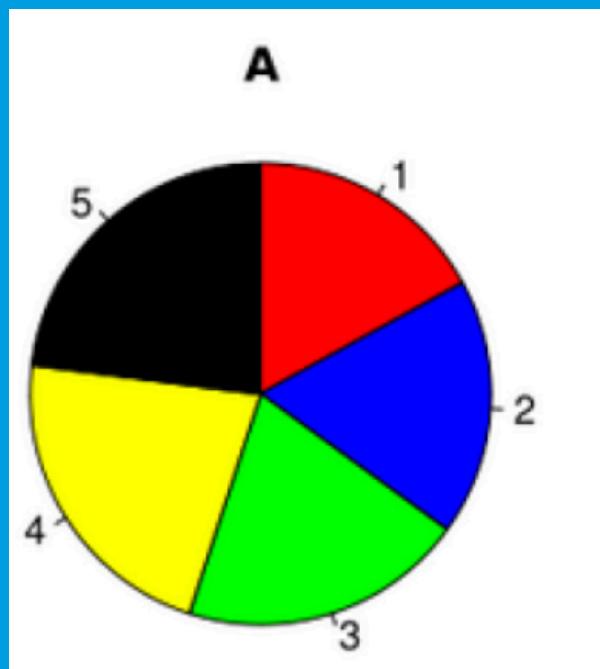
---

Trouver l'intrus



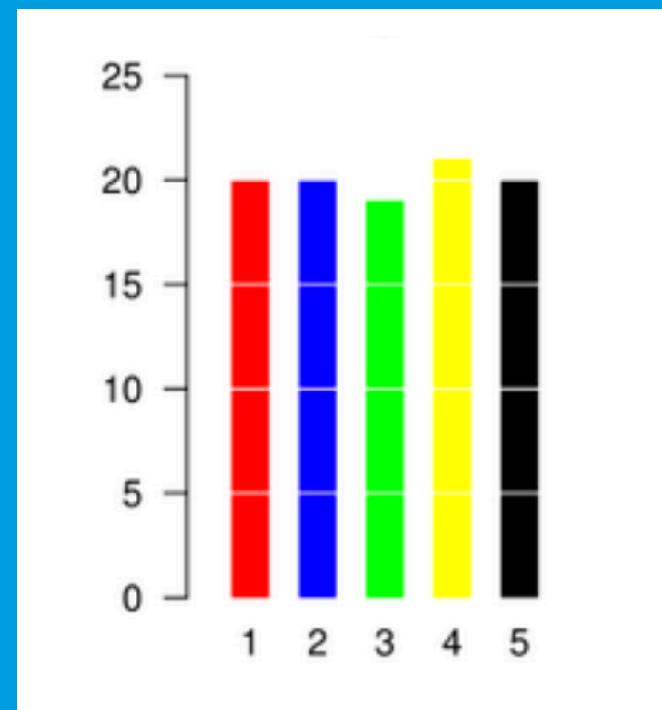
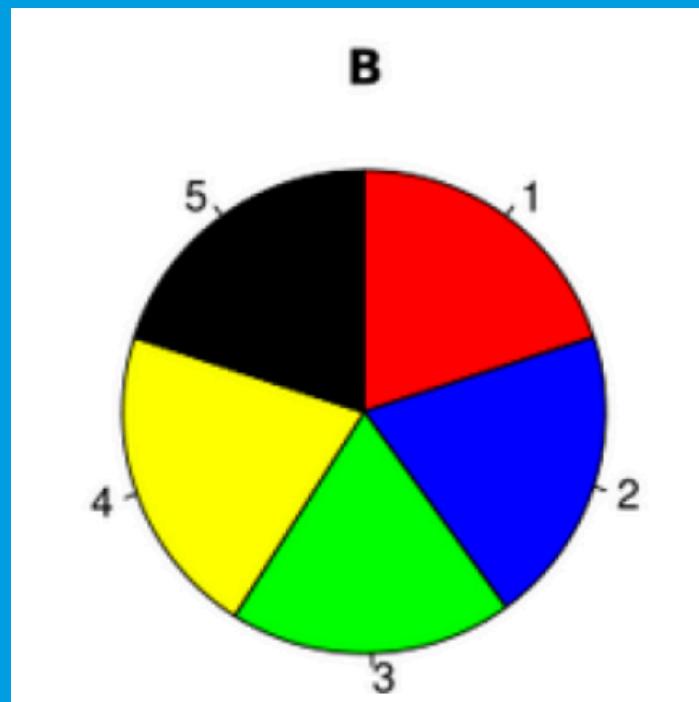
# QUIZZ

Trier par ordre croissant



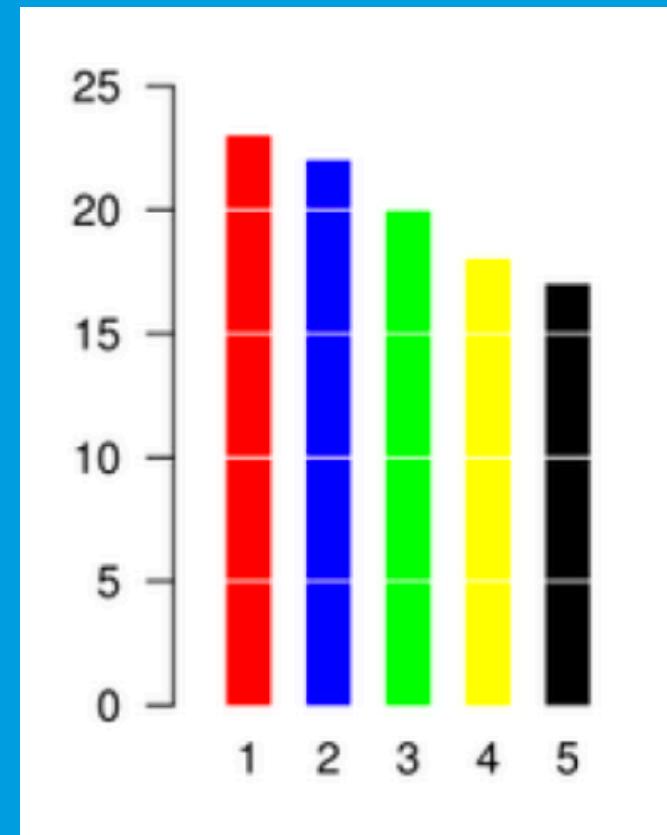
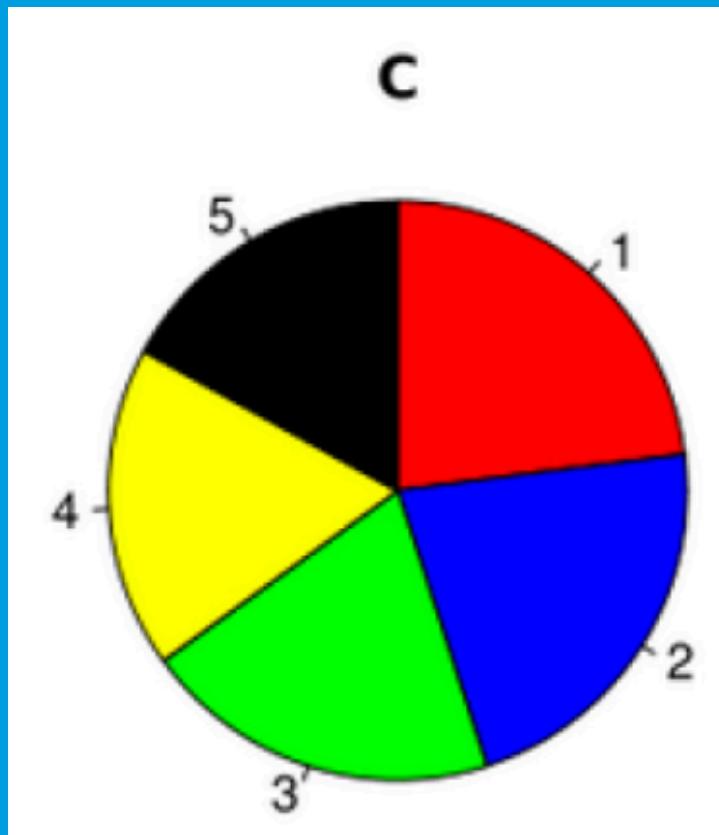
# QUIZZ

Trier par ordre croissant



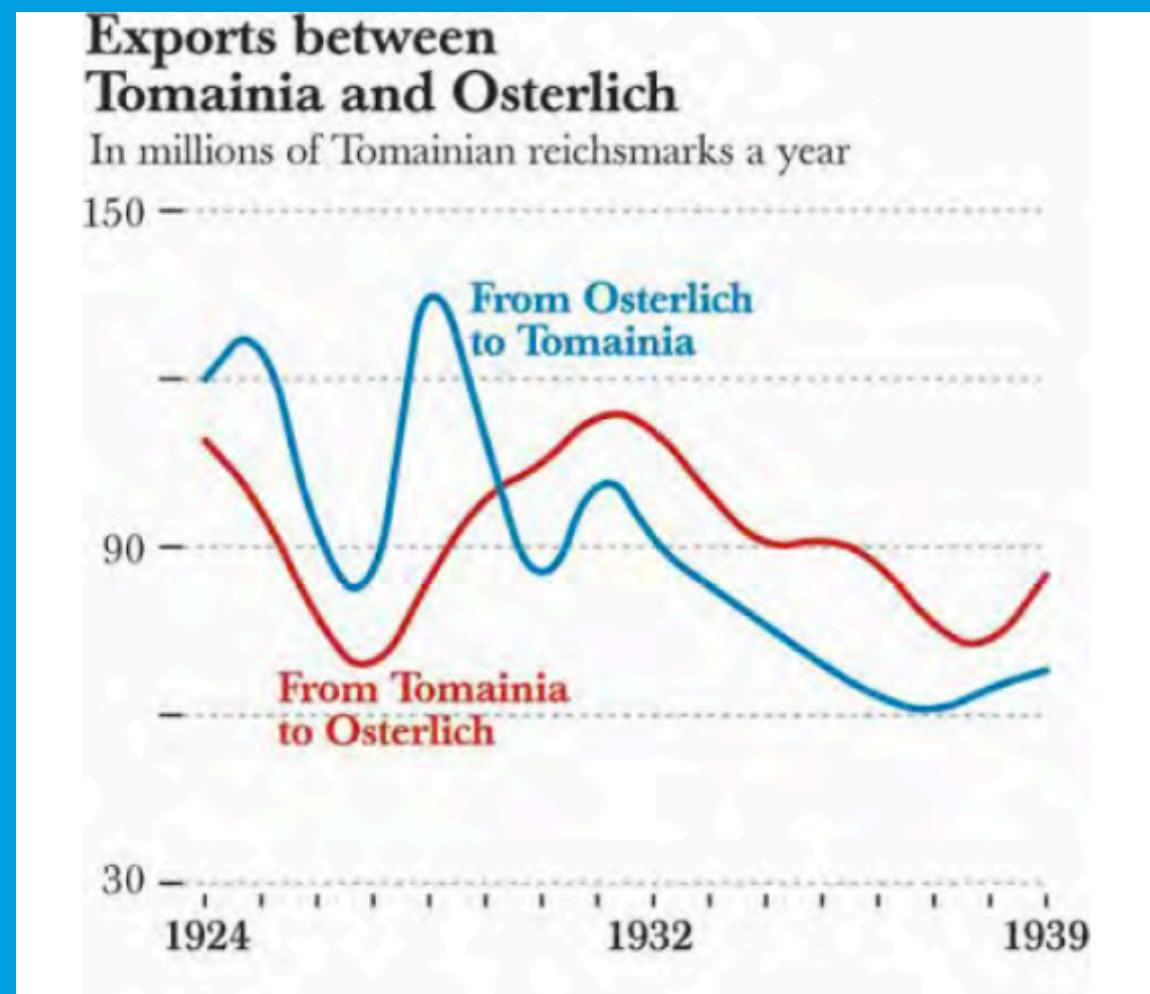
# QUIZZ

Trier par ordre croissant



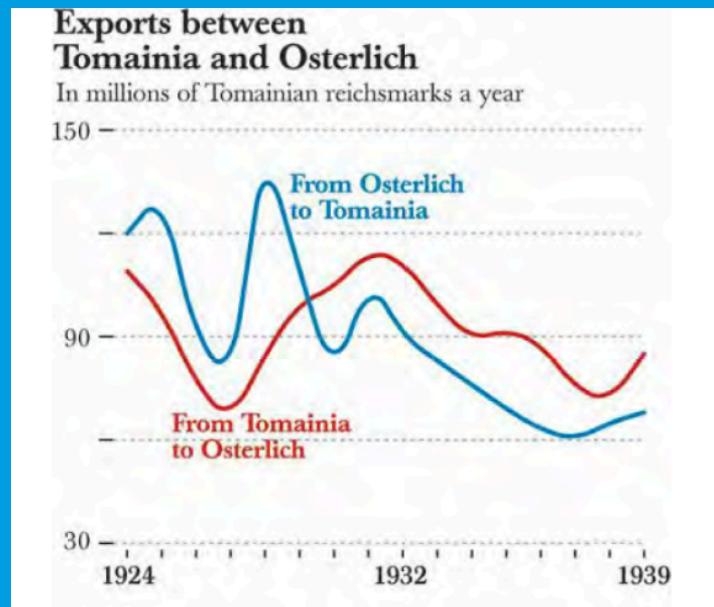
# QUIZZ

En quelle année a eu lieu le plus grand écart ?



# QUIZZ

En quelle année, a eu lieu la plus grosse différence ?

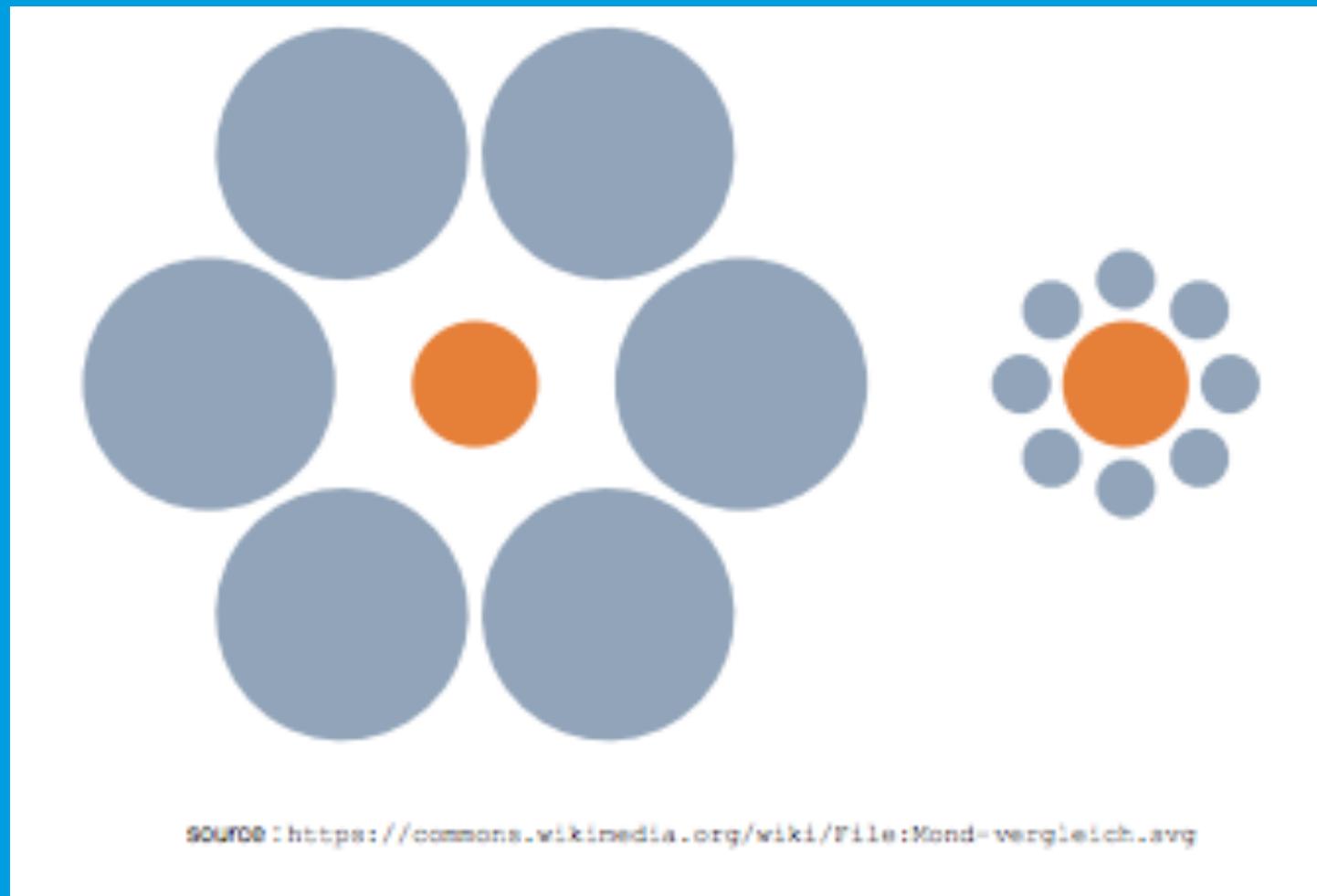


1926

# QUIZZ

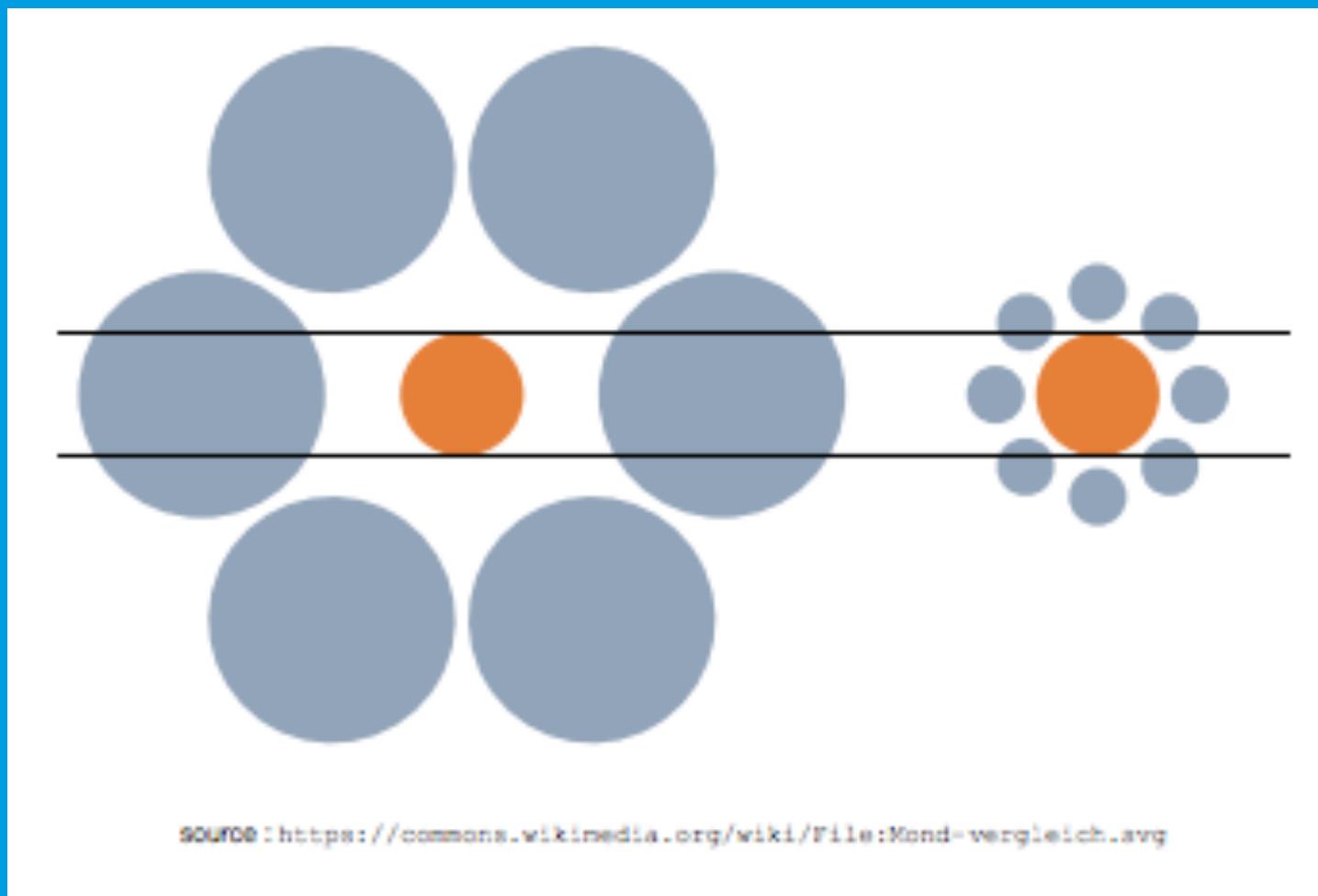
---

## Illusion de Ebbinghaus/Titchener



# QUIZZ

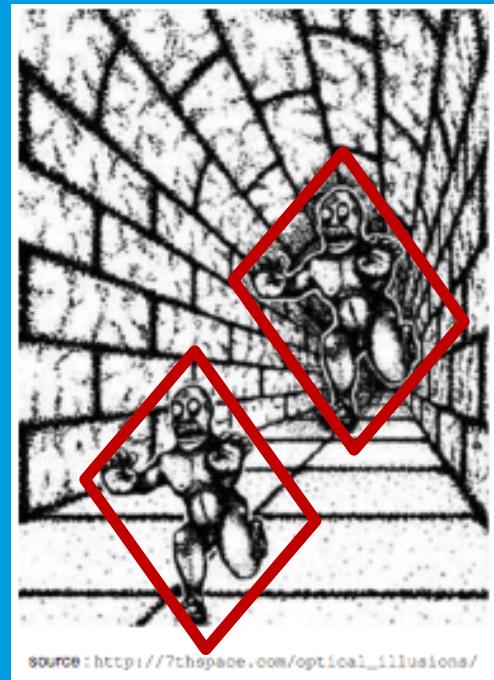
## Illusion de Ebbinghaus/Titchener



# QUIZZ

---

## Perspective

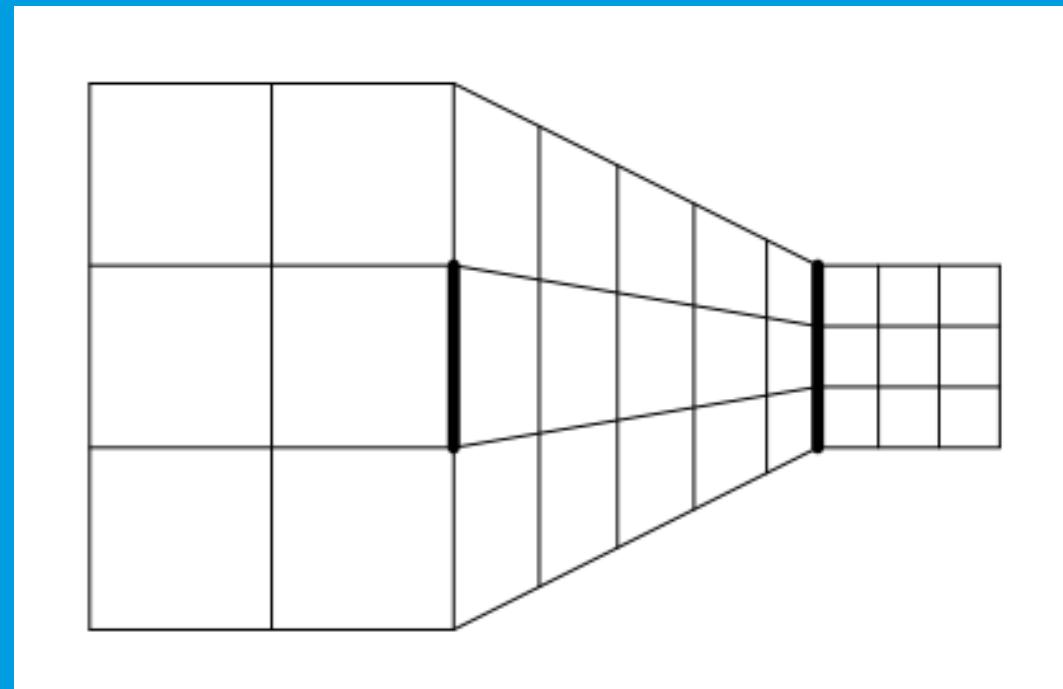


source : [http://7thspace.com/optical\\_illusions/](http://7thspace.com/optical_illusions/)

# QUIZZ

---

**Perspective : variante de l'illusion de Ponzo**



# Capacités pré-attentives

---

## Couleurs - Daltonisme

Normal



Color-blind



5%

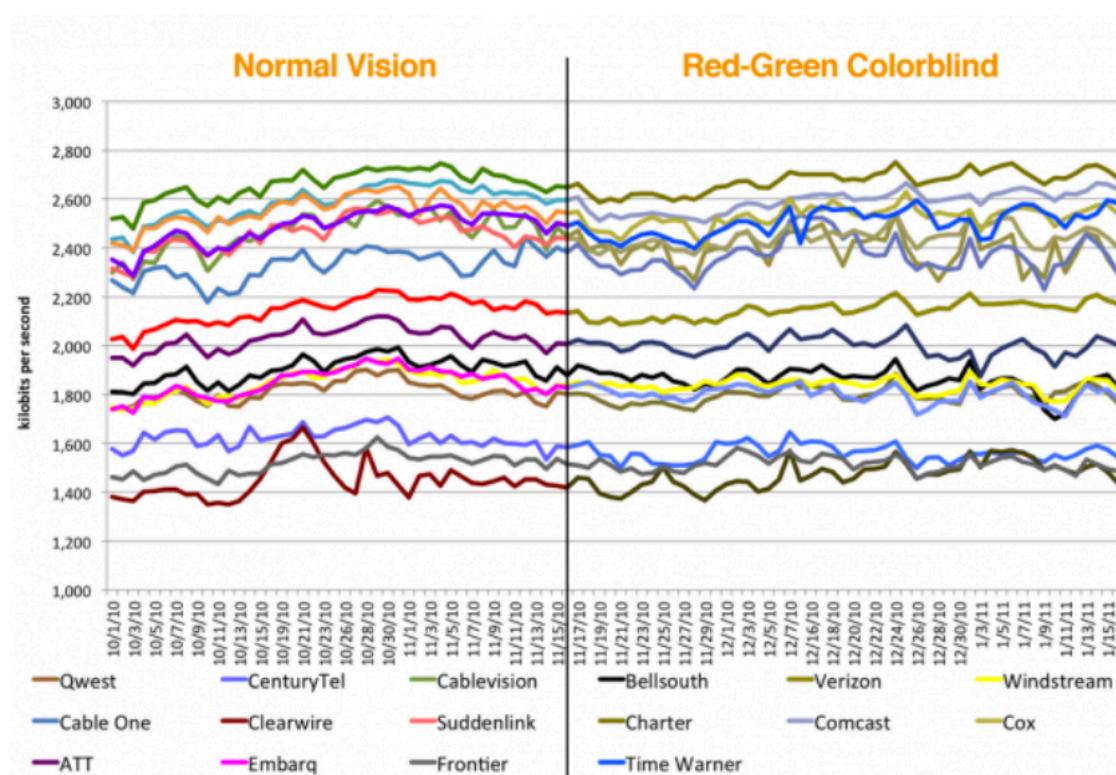


0.35%

# Capacités pré-attentives

## Couleurs - Daltonisme

WHICH MEANS THAT FOR 5 % OF MEN :



# Perceptions Visuelles

---

## *Limites et freins de la nature humaine*

- Physiologie de l'oeil
- Illusions graphiques
- Fausses interprétations
- Daltonisme
- Erreurs d'appréciation
- Préjugés de formes
- Charge cognitive

# Data Visualisation

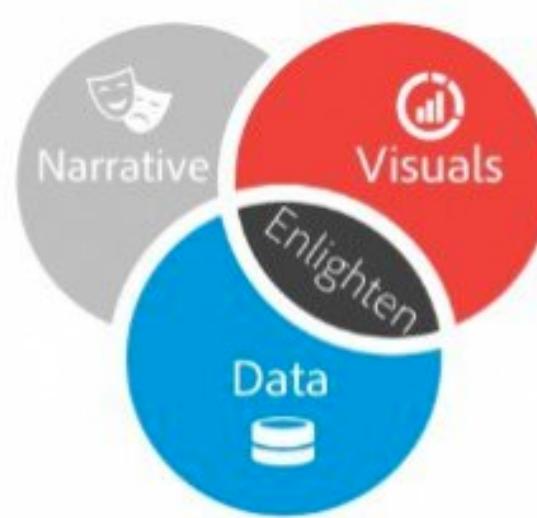
- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Data Storytelling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

# Les clés du Data Storytelling

---



Expliquer



Eclairer



Engager / Divertir

# Les clés du Data Storytelling

---



Le Data Storytelling permet de démocratiser l'accès aux données  
et de faciliter la prise de décision

# Posez-vous les bonnes questions !

---

- Quel est **le message** que vous souhaitez transmettre ?
- A **quel public** est-il destiné ?
- Quelles **questions** se pose ce public ?
- Quelles **réponses** lui apportez-vous ?
- Les données les plus importantes sont-elles **mises en valeur** ?
- La **compréhension** de votre visualisation est-elle rapide ?
- Est-elle intelligible par elle-même ?

## Exemples

---



<http://www.concerthotels.com/100-years-of-rock/>

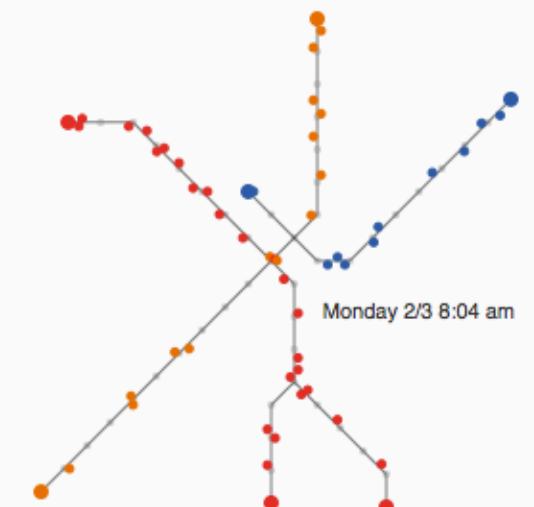
# Exemples

---

## Visualizing MBTA Data

An interactive exploration of Boston's subway system

Mike Barry and Brian Card - June 10, 2014



<http://mbtaviz.github.io/>

# Data Visualisation

- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Story Telling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

# Construction d'un bon graphique

---

- Utiliser les *attributs graphiques adaptés*
- S'appuyer sur la *pré-attention*
- *Ne pas distraire* le lecteur
- *Ne pas mentir* au lecteur

# The Data Visualisation Catalogue

[About](#) • [Suggest](#) • [Shop](#) • [Resources](#)

Search by Function

View by List



Arc Diagram



Area Graph



Bar Chart



Box & Whisker Plot



Brainstorm



Bubble Chart



Bubble Map



Bullet Graph



Calendar



Candlestick Chart



Chord Diagram



Choropleth Map



Circle Packing



Connection Map



Density Plot



Donut Chart



Dot Map



Dot Matrix Chart



Error Bars



Flow Chart



Flow Map



Histogram



Illustration Diagram



Kagi Chart

# The Data Visualisation Catalogue

[About](#) • [Suggest](#) • [Shop](#) • [Resources](#)

What do you want to show?



Comparisons



Proportions



Relationships



Hierarchy



Concepts



Location



Part-to-a-whole



Distribution



How things work



Processes & methods



Movement or flow



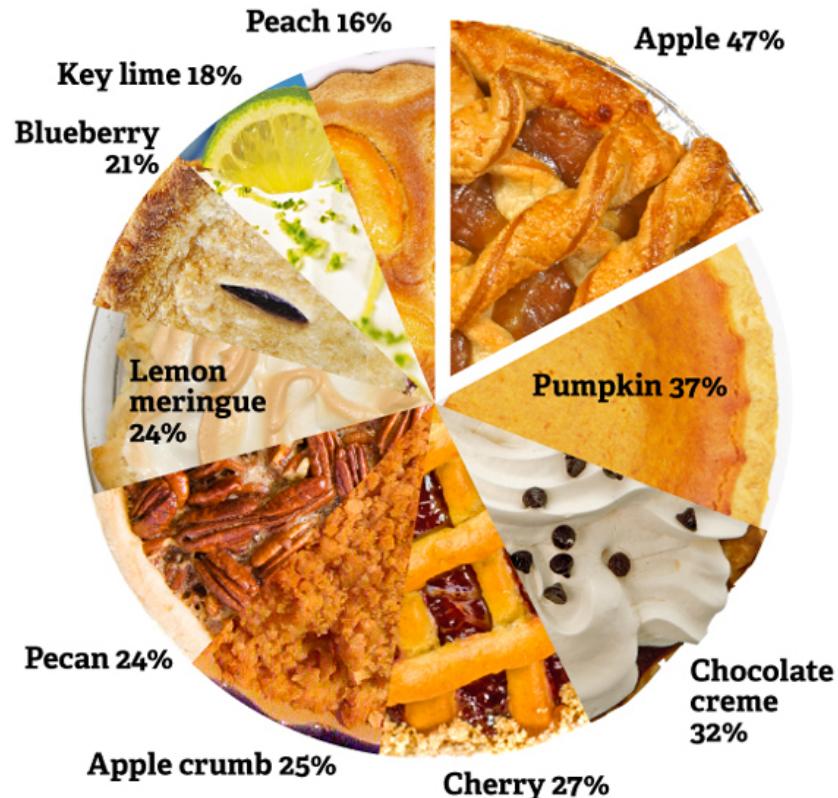
Patterns

# Good or Bad ?

## *A Real Pie Chart*

Results of a nationwide poll by Schwan's Consumer Brands North America, the makers of the Mrs. Smith's brand of pie products.\*

**What are your three most favorite types of pie?**



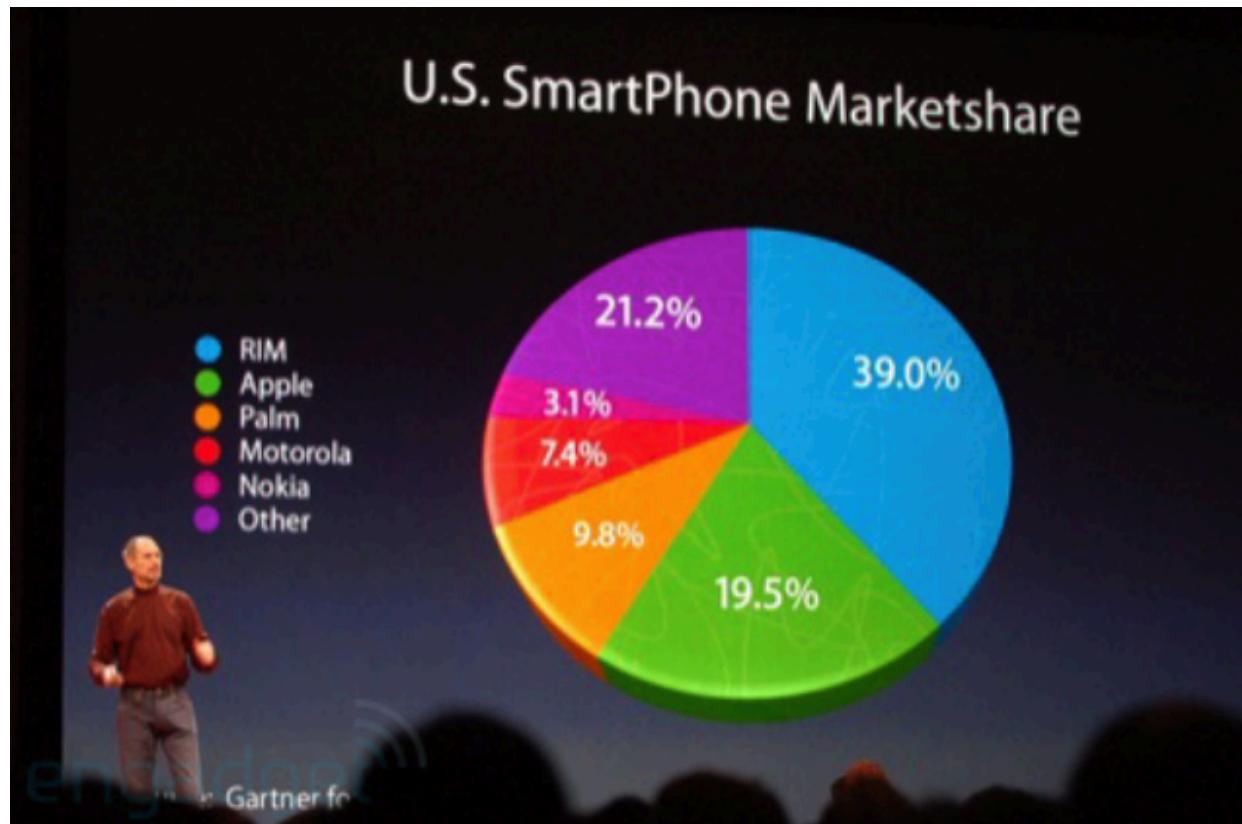
\*Total adds up to more than 100 percent because people were asked to rank their three favorite types of pie.

SOURCES: SCHWAN'S CONSUMER BRANDS N.A. PIE PREFERENCE SURVEY, 2008; DREAMSTIME

KARL TATE, [lifeslittlemysteries.com](http://lifeslittlemysteries.com)

# Good or Bad ?

---

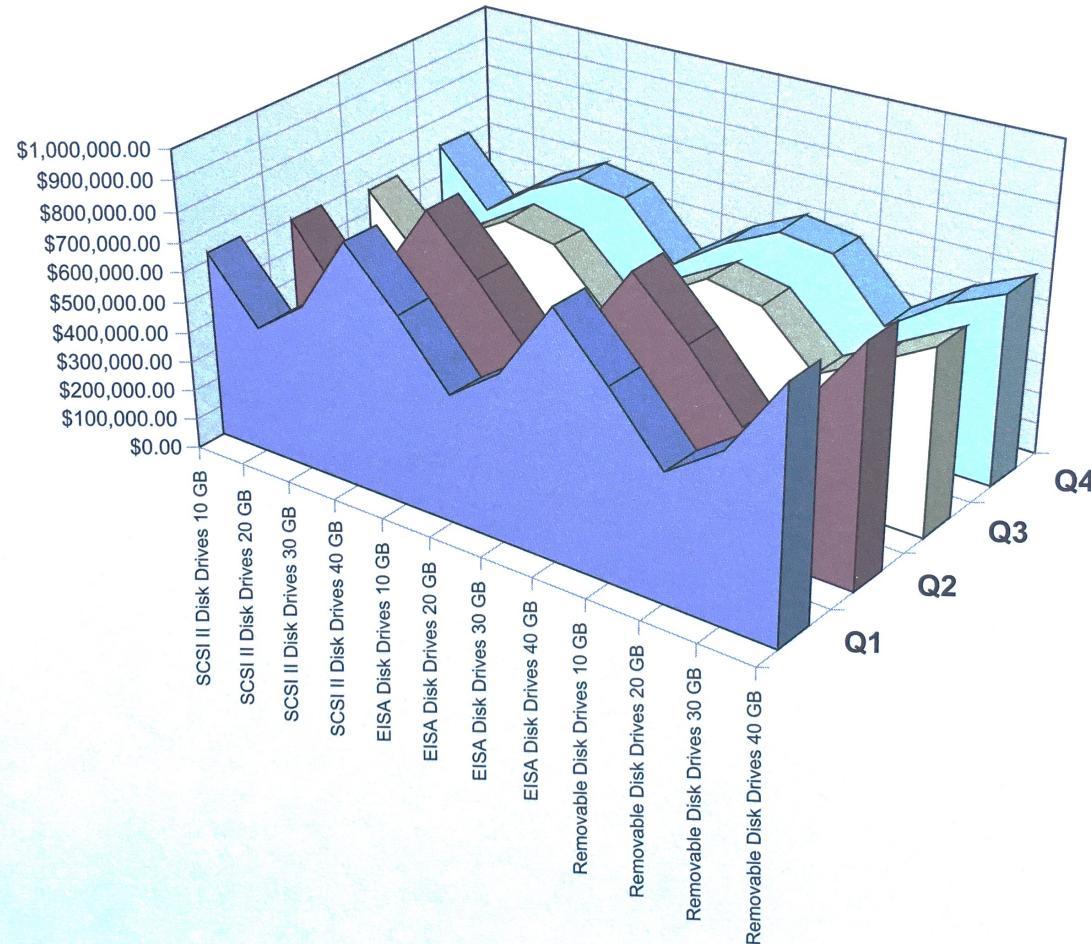


# QUIZZ

## Lister les problèmes de ce graphique

Here's the original graph:

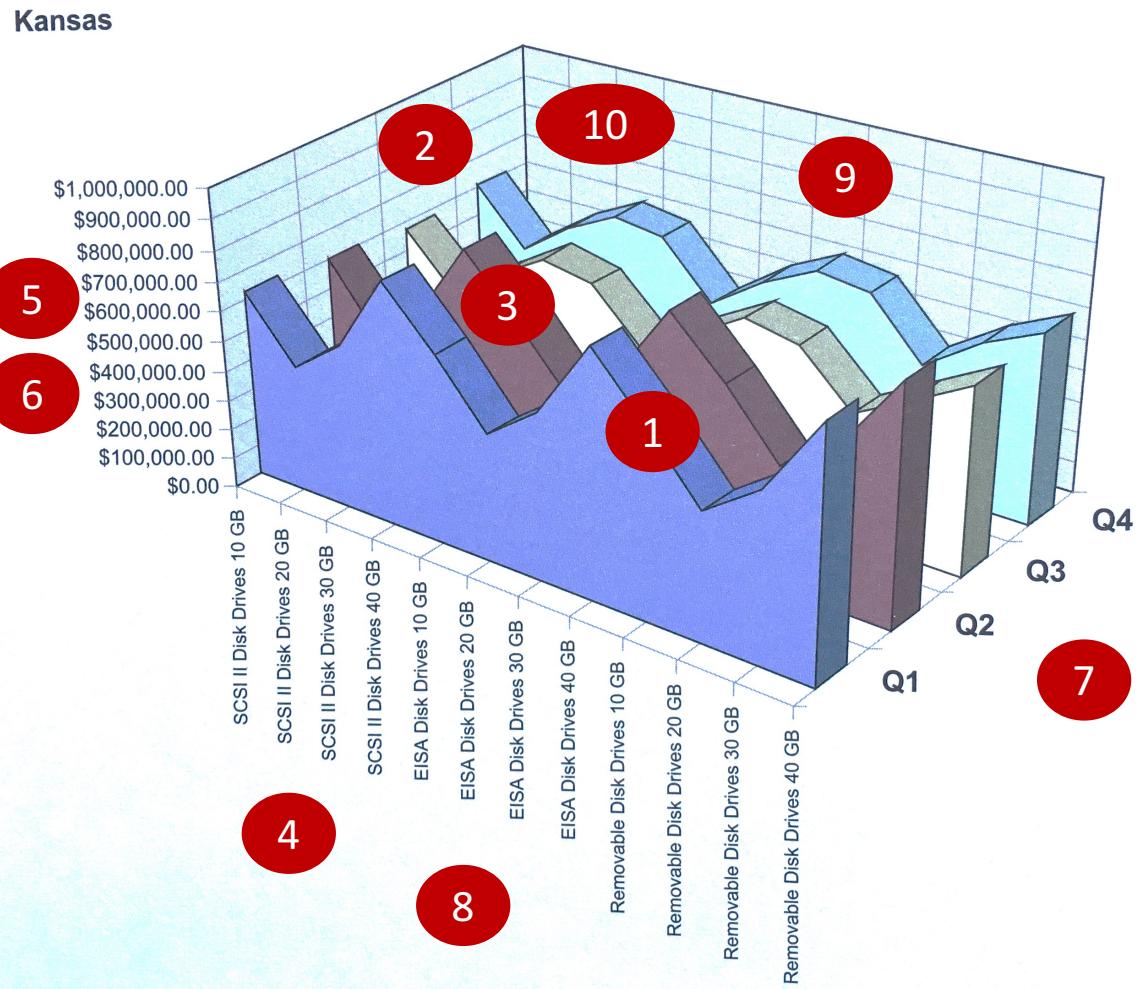
Kansas



# QUIZZ (correction)

## Lister les problèmes de ce graphique

Here's the original graph:



1. Données discrètes reliées
2. Graphique en 3D
3. Données en 3D
4. Trop de catégories
5. Trop d'indications sur l'axe
6. Précision aux décimales
7. Mise en avant des trimestres
8. Orientation verticale
9. Grille du fond
10. Couleur du fond

*“There are no “good” nor “bad” graphics (...), there are graphics answering legitimate questions and graphics that do not answer question at all ”*

--

*Bertin (1981)*

# Data Visualisation

- ① Définition
- ② L'efficacité graphique selon Jacques Bertin
- ③ L'excellence graphique d'Edward Tufte
- ④ Perception Visuelle
- ⑤ Le Story Telling
- ⑥ Good or Bad ?
- ⑦ Les outils de data visualisation

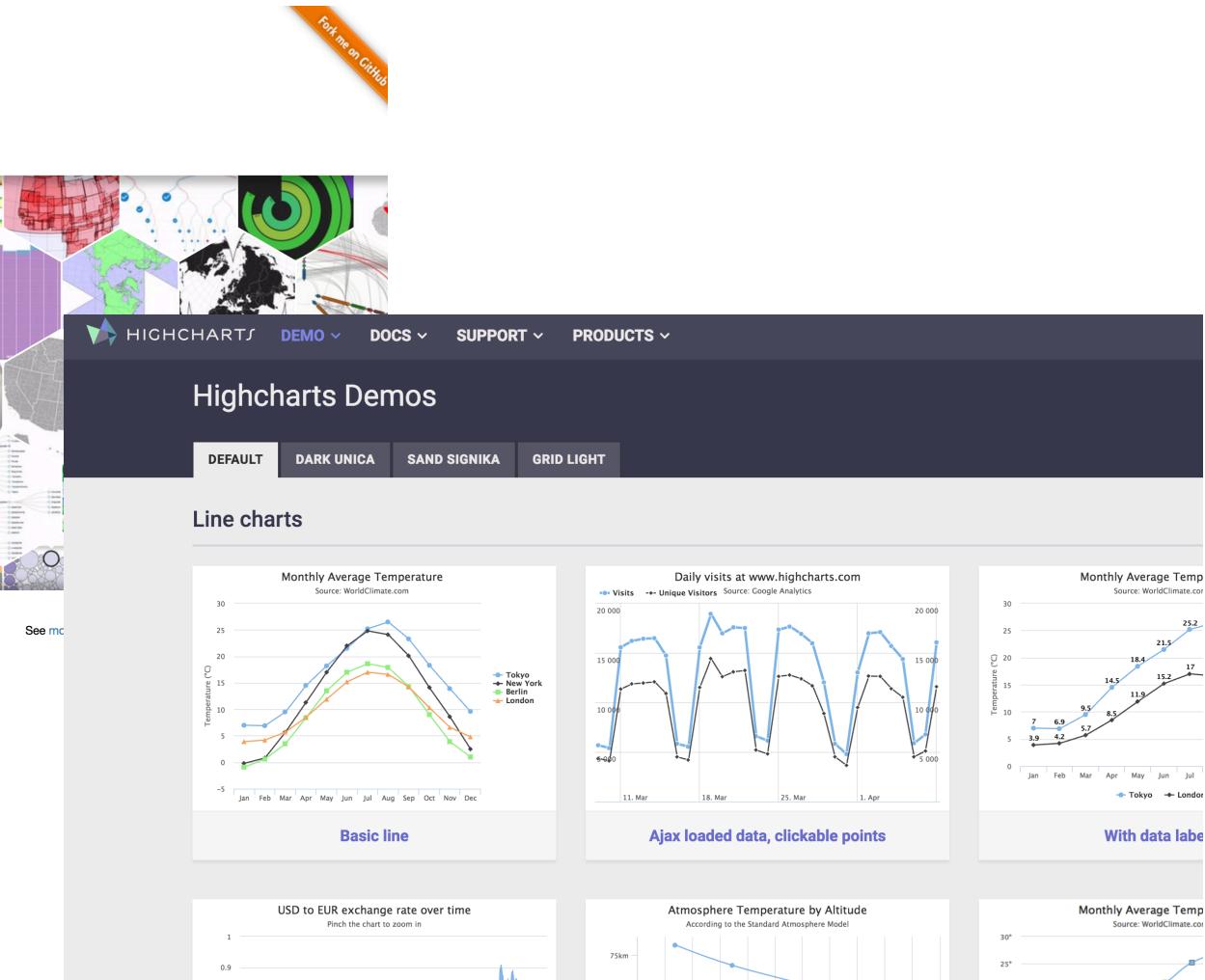
# Librairies JavaScript

[Overview](#) [Examples](#) [Documentation](#) [Source](#)



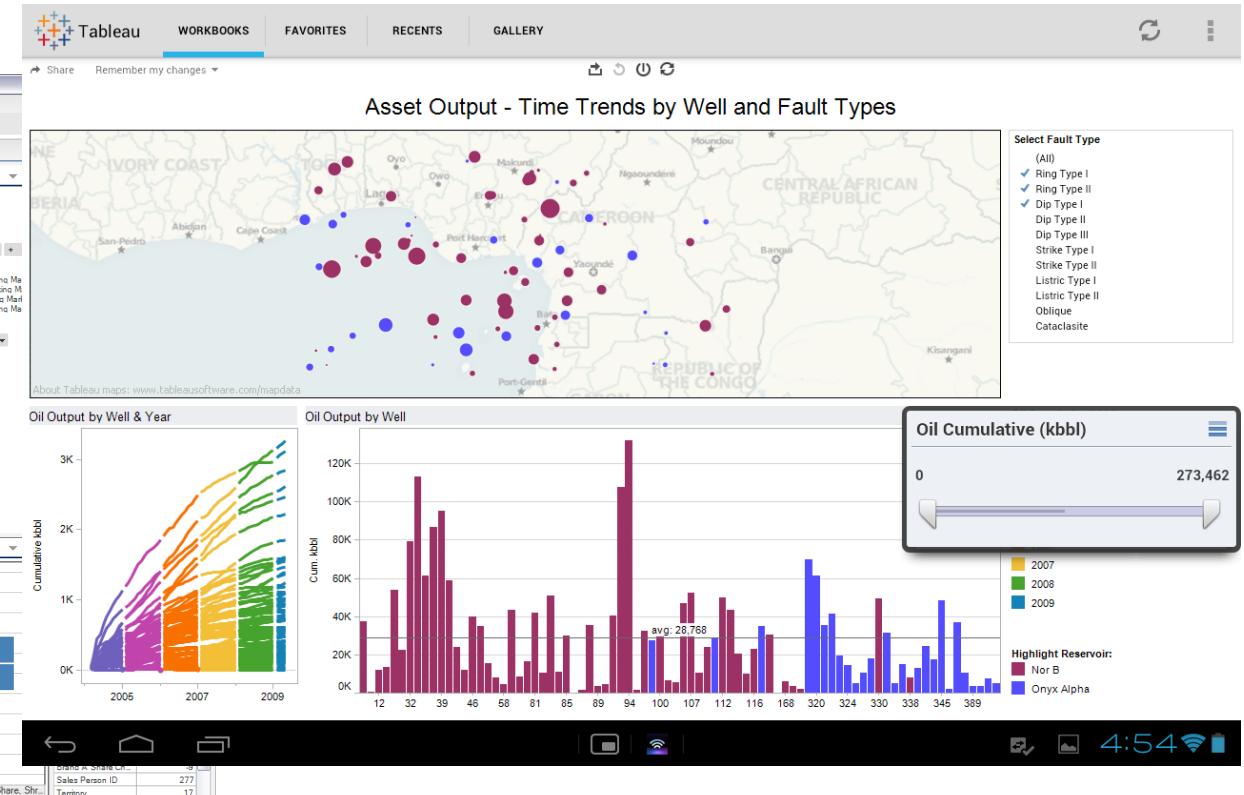
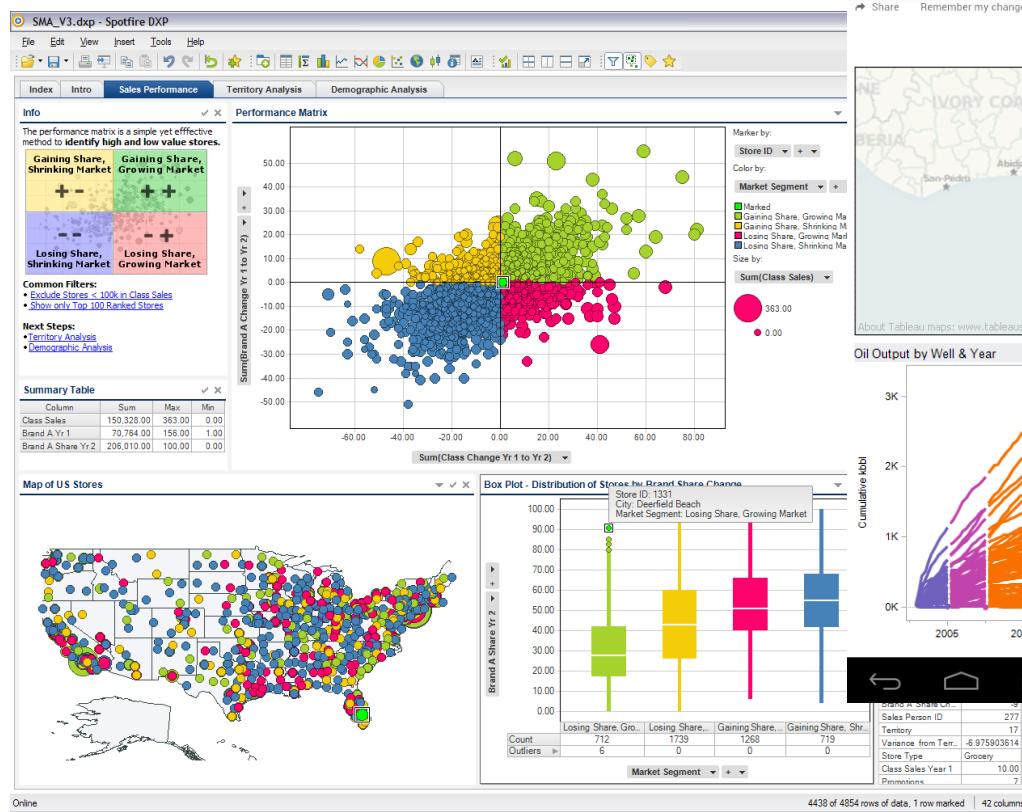
D3.js is a JavaScript library for manipulating documents based on data. D3 helps you bring data to life using HTML, SVG, and CSS. D3's emphasis on web standards gives you the full capabilities of modern browsers without tying yourself to a proprietary framework, combining powerful visualization components and a data-driven approach to DOM manipulation.

Download the latest version (4.4.0) here:



# Self Service BI

Les acteurs :



# Tableaux de bord interactifs

## Les acteurs

- Kibana
- Roambi
- ...



## Conclusion

---

KISS



Keep It Significant & Shareable !