

EXPLORER L'INCONNU ET PRÉSENTER LES CONNAISSANCES

- UNE INTRODUCTION À LA VISUALISATION

Nancy Rodriguez
Module Image - Mai 2013



Le LIRMM

2

- Laboratoire d'Informatique, Robotique et Microélectronique de Montpellier
- Environ 400 permanents + 80 contractuels travaillant dans/pour les 3 unités de recherche

Computing /
Informatics

Microelectronics

Robotics

ICAR

3

□ <http://www.lirmm.fr/~image/>

ANALYSE ET TRAITEMENT



L'axe AT s'intéresse à de nouvelles techniques de traitement bas-niveau de l'information permettant de représenter, dans un même cadre théorique, l'imprécis, l'incertain et l'incomplet, qui sont les types d'erreur en traitement des données.

CODAGE ET PROTECTION



L'axe CP s'intéresse à la transmission et l'archivage sécurisés de données visuelles. Cette protection peut être assurée soit par tatouage ou par cryptage. Elle doit être robuste à la compression.

MODELISATION ET VISUALISATION



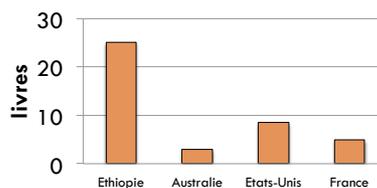
L'axe MV a pour objectif de traiter des données visuelles 3D. Il s'agit alors de modéliser ces données, consistant à en extraire une représentation synthétique afin de supprimer des défauts tel que le bruit d'acquisition, à déterminer la frontière de certaines régions et à extraire des amers pour caractériser certains paramètres comme la forme.

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

4



Bananes avec \$5



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Plan

5

- Communiquer (l'infographie) et explorer
- La visualisation
- La perception
- Les techniques de visualisation
 - ▣ La visualisation d'information
 - ▣ La visualisation d'information multi-dimensionnelle
 - ▣ La visualisation scientifique
- L'interaction



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L'infographie

6

<http://visual.ly/infographics-vs-non-infographics>



<http://visual.ly/value-masters-degree>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L'infographie

7 <http://visual.ly/infographics-vs-non-infographics>

A MASTER'S DEGREE: Is It Worth It?

NUMBER OF DEGREES CONFERRED, PERCENTAGE DISTRIBUTION, AND PERCENTAGE OF DEGREES CONFERRED TO WOMEN, BY TYPE OF DEGREE AND RACIAL, ETHNIC GROUP

BACHELOR'S AND MASTER'S DEGREES COMPARISON: INCREASE OF LIFETIME INCOME FROM A HIGH SCHOOL DIPLOMA

Field	Bachelors Average	Masters Average
BUSINESS	\$349,028	\$724,808
ENGINEERING	\$497,930	\$860,022
LIBERAL ARTS	\$243,883	\$243,883
SOCIAL SCIENCE	\$210,080	\$210,080
SCIENCE	\$283,286	\$420,159
EDUCATION	\$108,461	\$214,849

The Census Bureau's figures show that someone with a liberal arts master's degree earned just \$5/month more on average, than someone with a bachelor's in the same field (\$3,460 compared to \$3,455). The average liberal arts M.A. earned about \$300 a month less than the average bachelor's degree recipient.

GRAD PROGRAMS HAVE FALL AND SPRING SEMESTERS. SOME ALSO HAVE SHORT SUMMER SEMESTERS (up to 6 hours max).

MOST PEOPLE TAKE 1.5 TO 2 YEARS TO COMPLETE A MASTER'S DEGREE.

<http://visual.ly/value-masters-degree>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

zabisco

MOBILE APP vs MOBILE WEB

PERFORMANCE	PERFORMANCE
Runs locally with quick loading & fluid interaction	Internet reliance results in slower load & response

COST	COST
More investment due to resource & time demand	Less investment as it's quicker & easier to develop

MAINTENANCE	MAINTENANCE
Updated through new versions for user to download	Relatively simple to maintain with instant updates

COMPATIBILITY	COMPATIBILITY
Separate version required for each operating system	Easy creation of cross platform & browser versions

USER EXPERIENCE	USER EXPERIENCE
Made for mobile; smooth, fast & intuitive to use	Optimised from desktop website so less satisfying

zabisco.mobi

www.zabisco.com

ON WORDS Concordance

Concordance is an alphabetized list of the most frequently occurring words in a book, excluding common words such as "of" and "it".

Book	Word	Percentage
Lies and the Lying Liars Who Tell Them	NEW	6.8%
	LIBERALS	6.2%
	TIMES	6.15%
	BUSH	5.43%
	REPUBLICAN	4.04%
	MEDIA	3.51%
	GORE	3.42%
	CONSERVATIVE	3.37%
	RIGHT	3.38%
	YORK	3.18%
Slanders: Liberal Lies About the American Right	NEW	4.21%
	TIMES	2.84%
	NEW	2.37%
	KNOW	2.26%
	CLINTON	1.86%
	PEOPLE	1.85%
	THINK	1.8%
	PRESIDENT	1.72%
	RIGHT	1.66%
	TAX	1.65%

Percentage of Word Occurrences

<http://visual.ly/battle-words-al-franken-vs-ann-coulter>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

The INSIPID World of Infographics

11 <http://visual.ly/insipid-world-infographics>

Info thir

Cute, popular, or controversial icons are used throughout an infographic so that the limited attention span of the average internet user isn't irrevocably lost.

Infographics were not invented for the Internet, but rather newspapers, which are collections of folded paper that have news printed on them.

People that write for newspapers are called "journalists" and often have degrees. They research and educate themselves on topics before regurgitating information haphazardly.

In order for something to be called an infographic, all it needs is a random fact, interesting typography, and a picture!

Infographics

- Websites that have pictures
- Street Signs
- Art that is signed
- Screen grabs of movies that have closed captioning
- Your awesome WOOT T-shirt
- Maps
- A print-out of your twitter page

Not Infographics

- Picture-less articles (barring)
- TV shows like Lost (it's still good though)
- News broadcasts
- Books that don't have pictures
- Menus (except Denny's)
- Photographs
- E-mail
- Word play refrigerator magnets

Did you know?
Everything on this infographic was made up.
(If you didn't know that by now, it's too late for you.)

Module Image - Nancy

INFOGRAPHICS

12

WHY YOU NEED THEM
Everyone has a message, the hard part is bundling it up so the message is understood by anyone, and everyone.

Comprehend

Connect

Distribute

Grow

How To Make Infographics

1. Idea And Research
First thing you have to do to make a infographic is have a topic, then dive into hours and hours of researching the topic.

2. Story And Design
Now that you have facts and data piled up, its time to sift through and pull out a captivating story told through images.

3. Distribute And Promote
Now it's time to show the infographic to the world, using social networks and blogs. The question is how to do this effectively?

Everyone Would Rather Read Infographics

How To Make Infographics

1. Idea And Research
First thing you have to do to make a infographic is have a topic, then dive into hours and hours of researching the topic.

2. Story And Design
Now that you have facts and data piled up, its time to sift through and pull out a captivating story told through images.

3. Distribute And Promote
Now it's time to show the infographic to the world, using social networks and blogs. The question is how to do this effectively?

The Conclusion

Difficulty
Infographics are not easy to make. A quality infographic averages \$1,000-\$3000 because of the difficulty.

Time
The little spent on research, organizing data, wireframe, design and marketing equals a weeks worth of work alone.

Success
Infographics easily go viral and gain attention, but how to do it stress free, and not break the bank? Use us.

infolicious

<http://visual.ly/infographic-about-infographics-0>

Module Image - Nancy Rodriguez - C

/35

6

13



- “La couleur est par excellence la partie de l’art qui detient le don magique. Alors que le sujet, la forme, la ligne s’adressent d’abord à la pensée, la couleur n’a aucun sens pour l’intelligence, mais elle a tous les pouvoirs sur la sensibilité, elle remue des sentiments”

Eugene Delacroix

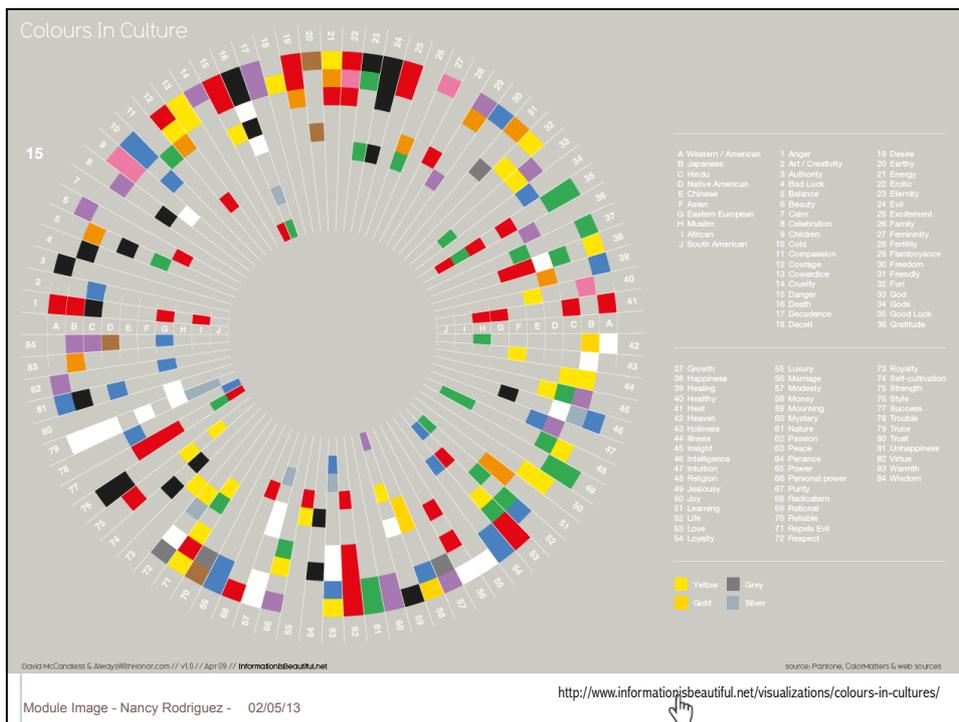
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

14



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

<http://designyoutrust.com/2013/01/the-color-emotion-guide/>



COLOURSENGINE [Browse results by: Colour | Word | Country](#)

Recording your votes from **France** [Not sure? Skip this word](#)

Happiness

Red Yellow Blue Orange Green Purple Gray Brown Pink White Black

Previous Vote: You associated **Appreciation** with **Green**. Thanks for your votes :)

WHAT IS COLOURSENGINE?

ColoursEngine is a platform that records the world's colour and emotion associations. Many textbooks make vast, sweeping assumptions on what people feel when they see a particular colour, often not citing a source. ColoursEngine seeks to change that by providing a first hand resource on what everyone around the world thinks now, i.e. all data captured is contributed by actual individuals.

CUI BONO?

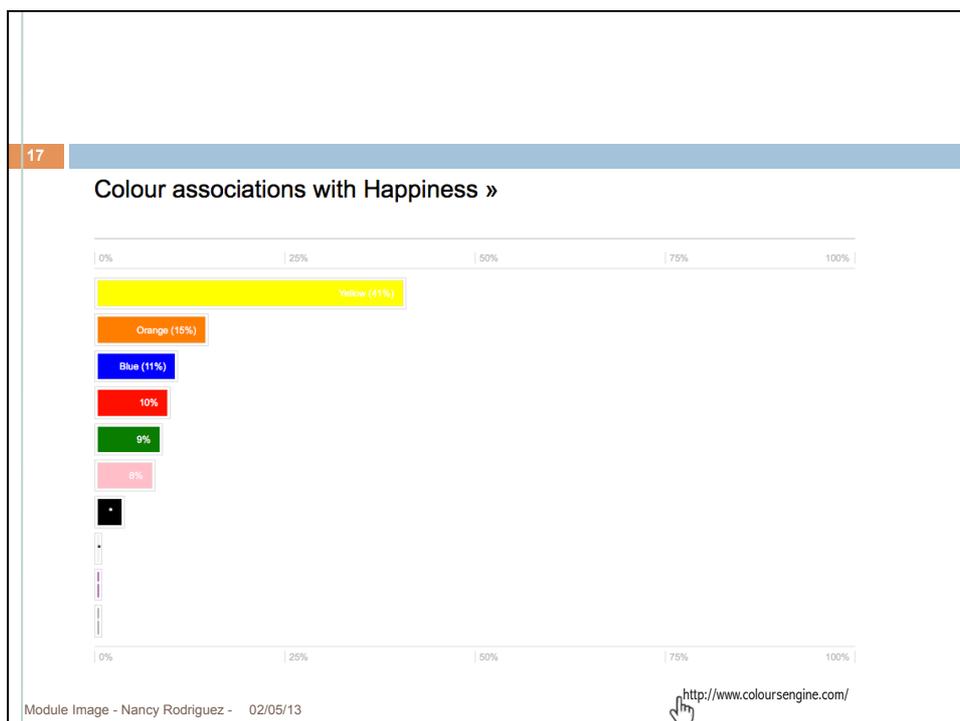
This service may be useful to academics, marketing & advertising agencies, or even just individuals with a thirst for knowledge who want to know more about colourful cultures.

I NEED MORE INFORMATION!

If you'd like more information, or access to more data for a project, please use the contact information made available on our About page. Please tell your friends about us!

<http://www.coloursengine.com/>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13



COLOURSENGINE

Browse results by [Colour](#) | [Word](#) | [Country](#)

We ♥ votes from France 🇫🇷 Help the community grow by [contributing your associations](#)

Information for France »

18

Red	Insult	Confusion	Dislike	Regret	Euphoria	Relaxation
	Love	Torment	Excitement	Loss	Reluctance	
Yellow	Sympathy	Rejection	Mystery	Excitement	Jealousy	
Blue	Generosity	Happiness	Caution	Acceptance	Unhappy	
	Patience					
Orange	Euphoria	Repulsion				
Green	Generosity	Pity	Repose	Gain	Respect	Love
	Appreciation					
Purple	Attentive	Revulsion				
Gray	Sadness	Exhaustion	Revolution	Indecision	Loss	
Brown	Regret	Rage				
Pink	Happiness	Relaxation	Joy	Familiarity	Adoration	Caring
White	Rejection	Obligation	Indifference	Satisfaction	Prohibition	
Black	Disrespect	Mystery	Defeat	Despair	Neglect	Frustration
				Suffering		

Module

19

- visual.ly
- www.coolinfographics.com
- www.killerinfographics.com
- www.informationisbeautiful.net
- www-958.ibm.com/software/analytics/manyeyes/visualizations
- www.guardian.co.uk/data
- open.blogs.nytimes.com/

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

20

SCIENCE VS ART**COMPARER****MANIPULER****Fidèle****Reproduire**

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

21

La visualisation

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

definition

22

L' utilisation informatisée de représentations visuelles et interactives de données de manière à amplifier la cognition

- Card, McKinlay, Schneiderman -

- Visualiser permet de :
 - ▣ Synthétiser
 - ▣ Explorer, analyser et comprendre les données
 - ▣ Construire et structurer des connaissances
 - ▣ Trouver des relations, des tendances, des anomalies
 - ▣ Prendre des décisions
 - ▣ Communiquer efficacement des informations
 - ▣ Aider à la mémorisation

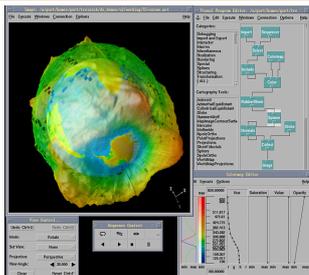
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

La visualisation

23

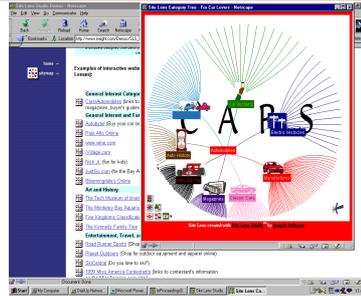
■ Visualisation scientifique
Données numériques
provenant de simulations,
mesures (« science »)

■ Visualisation d'information
Données numériques ou non



La couche d'ozone autour de la terre

 <http://www.comp.leeds.ac.uk/kwb/ENV/lectures.html>



Liens d'un site web*

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

24

3135 3136 3137 3139 69 78 212 221 244 259 266 273 278 305 570 740
 962 973 1236 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 2194 2363 2365 2375 2382 2399 2405 2410 2419 2706 2715 2758 2815 3059 3118 3120
 3121 3122 3123 3125 3126 3130 3131 3133 3136 3140
 6.9033670E-01 1.6855795E-03 2.3404025E-03 6.3543841E-03 1.4447395E-02
 9.2358445E-04 1.2699713E-03 6.7695752E-03 1.0101413E-03 4.3736473E-03
 6.3683721E-04 9.8807812E-03 5.8715697E-04 1.2613375E-02 7.0157871E-03
 1.2357961E-03 4.9329884E-03 2.8030320E-03 4.1578077E-03 9.2173964E-03
 3135 3136 3137 3139 69 78 212 221 244 259 266 273 278 305 570 740
 962 973 1236 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 86 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 2194 2363 2365 2375 2382 2399 2405 2410 2419 2706 2715 2758 2815 3059 3118 3120
 3121 3122 3123 3125 3126 3130 3131 3133 3136 3140
 6.9033670E-01 1.6855795E-03 2.3404025E-03 6.3543841E-03 1.4447395E-02
 9.2358445E-04 1.2699713E-03 6.7695752E-03 1.0101413E-03 4.3736473E-03
 6.3683721E-04 9.8807812E-03 5.8715697E-04 1.2613375E-02 7.0157871E-03
 1.2357961E-03 4.9329884E-03 2.8030320E-03 4.1578077E-03 9.2173964E-03
 3135 3136 3137 3139 69 78 212 221 244 259 266 273 278 305 570 740
 962 973 1236 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 1786 1794 1817 1991 2125
 2194 2363 2365 2375 2382 2399 2405 2410 2419 2706 2715 2758 2815 3059 3118 3120
 3121 3122 3123 3125 3126 3130 3131 3133 3136 3140
 6.9033670E-01 1.6855795E-03 2.3404025E-03 6.3543841E-03 1.4447395E-02
 9.2358445E-04 1.2699713E-03 6.7695 962 973 1236 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 2194 2363 2365 2375 2382 2399 2405 2410 2419 2706 2715 2758 2815 3059 3118 3120
 3121 3122 3123 3125 3126 3130 3131 3133 3136 3140
 6.9033670E-01 1.6855795E-03 2.3404025E-03 6.3543841E-03 1.4447395E-02
 9.2358445E-04 1.2699713E-03 6.7695752E-03 1.0101413E-03 4.3736473E-03
 6.3683721E-04 9.8807812E-03 5.8715697E-04 1.2613375E-02 7.0157871E-03
 1.2357961E-03 4.9329884E-03 2.8030320E-03 4.1578077E-03 9.2173964E-03
 3135 3136 3137 3139 69 78 212 221 244 259 266 273 278 305 570 740
 962 973 1236 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 752E-03 1.0101413E-03 4.3736473E-03
 6.3683721E-04 9.8807812E-03 5.8715697E-04 1.2613375E-02 7.0157871E-03
 1.2357961E-03 4.9329884E-03 2.8030320E-03 4.1578077E-03 9.2173964E-03
 3135 3136 3137 3139 69 78 212 221 244 259 266 273 278 305 570 740
 962 973 1236 1309 1369 1598 1651 1659 1705 1712 1733 1786 1794 1817 1991 2125
 0320E-03 4.1578077E-03 9.2173964E-03

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13



Vente de titres et recettes

Tickets* et billets banlieue, en milliers d'unités

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Tickets * en carnet (plein tarif)	346 725	324 341	308 028	302 078	316 476	312 394	313 750	304 664	320 051	323 740	330 575	336 000
Tickets * en carnet (tarif réduit)	64 304	59 695	61 427	69 165	79 823	74 530	71 530	63 858	63 850	63 735	65 953	67 735
Tickets * vendus à l'unité	75 416	77 846	79 028	80 625	88 826	92 457	98 692	84 237	69 073	67 217	65 972	66 247
Ticket d'accès à bord								14 977	31 576	27 416	23 259	21 472
Billet banlieue	121 637	117 323	121 537	118 893	137 278	136 798	138 779	134 654	139 894	135 865	135 925	142 349
Total tickets * et billets banlieue	608 082	579 204	570 020	570 761	622 403	616 179	622 750	602 391	624 445	617 973	621 685	633 803

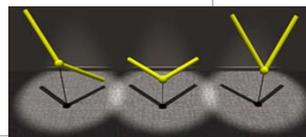
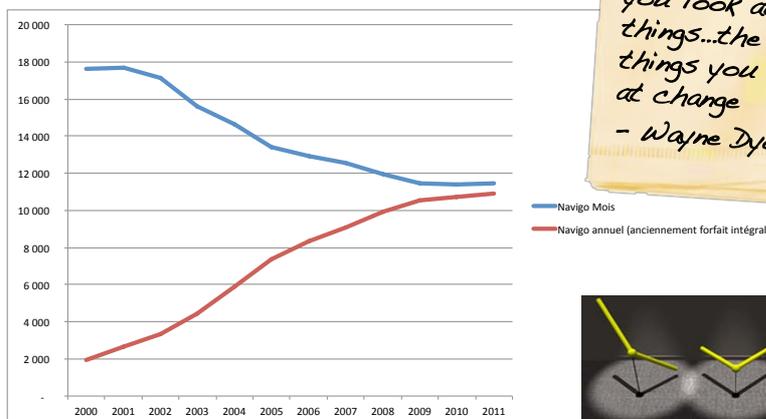
* avant juillet 2003, ticket de métro et de bus RATP ; juillet 2003 à juillet 2007, ticket t ; après juillet 2007, ticket t+
Source : STIF

Forfaits mensuels et cartes annuelles, en milliers d'unités mensuelles

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Navigo Mois	17 591	17 665	17 114	15 596	14 607	13 382	12 904	12 523	11 914	11 455	11 371	11 478
Navigo annuel (anciennement forfait intégral)	1 942	2 634	3 349	4 421	5 913	7 368	8 348	9 062	9 936	10 524	10 735	10 912
Imagine R	5 946	6 823	7 329	7 904	8 336	8 748	8 596	9 054	9 223	9 435	9 604	9 723
Forfait solidarité Mois						12	746	1 282	2 016	1 961	1 907	2 002
Forfait gratuité								1 107	2 026	2 487	2 825	3 085
Carte Améthyste "gratuité"	1 737	1 786	1 858	1 956	2 061	2 177	2 263	2 302	2 381	2 404	2 389	2 232
Carte Émeraude	1 395	1 404	1 428	1 473	1 491	1 510	1 525	1 536	1 552	1 564	1 567	1 573
Forfait Police	413	413	410	412	405	395	388	391	392	398	394	384
Carte Améthyste demi-tarif	186	192	202	216	228	240	235	242	248	253	259	268
Rubis	22	23	25	25	27	29	29	31	34	34	34	34
Total unités mensuelles vendues	29 231	30 941	31 716	32 003	33 081	34 593	35 570	38 264	39 667	40 461	41 145	41 695

Source : STIF

Le « pouvoir » de la visualisation



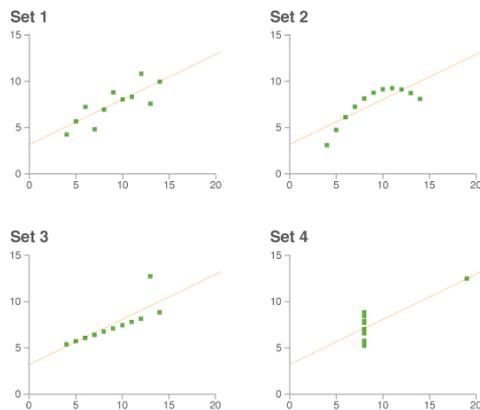
La visualisation pour explorer

27

Anscombe's Quartet

Set 1		Set 2		Set 3		Set 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10	8.04	10	9.14	10	7.46	8	6.58
8	6.95	8	8.14	8	6.77	8	5.76
13	7.58	13	8.74	13	12.74	8	7.71
9	8.81	9	8.77	9	7.11	8	8.84
11	8.33	11	9.26	11	7.81	8	8.47
14	9.96	14	8.1	14	8.84	8	7.04
6	7.24	6	6.13	6	6.08	8	5.25
4	4.26	4	3.1	4	5.39	19	12.5
12	10.84	12	9.13	12	8.15	8	5.56
7	4.82	7	7.26	7	6.42	8	7.91
5	5.68	5	4.74	5	5.73	8	6.89

Property	Value
Mean of X in each case:	9 (exact)
Variance of X in each case:	11 (exact)
Mean of Y in each case:	7.50
Variance of Y in each case:	4.122 or 4.127
Correlation between X & Y in each case:	0.816
Linear regression line in each case:	$y = 3.00 + 0.500x$

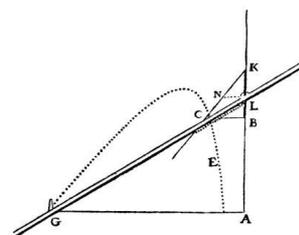


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Un peu d'histoire

28

- Descartes
 - « La géométrie », 1637
 - Système de coordonnées, axes horizontal et vertical



Après cela prenant un point à discrétion dans la courbe, comme C, sur lequel je suppose que l'instrument qui sert à la description est appliqué, je tire de ce point C la ligne CB parallèle à GA, & pour ce que CB & BA sont deux quantités indéterminées & inconnues, je les nomme l'une y & l'autre x. mais afin de trouver le rapport de l'une à l'autre, je considère aussi les quantités connues qui déterminent la description de cette ligne courbe, comme GA que je nomme a, KL que je nomme b, & NL parallèle à GA que je nomme c. puis je dis, comme NL est à LK, ou c à b, ainsi CB, ou y, est à BK, qui est par conséquent $\frac{b}{c}y$: & BL est $\frac{b}{c}y - b$, & AL est $x + \frac{b}{c}y - b$. de plus comme CB est à LB, ou y à $\frac{b}{c}y - b$, ainsi a, ou GA, est à LA, ou $x + \frac{b}{c}y - b$. de façon que multipliant

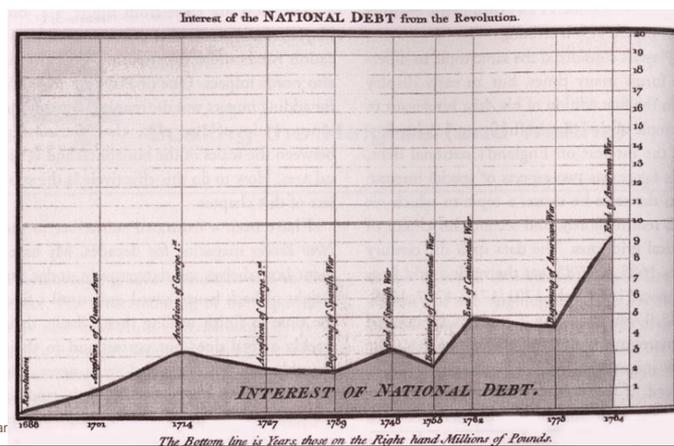
<http://www.comp.leeds.ac.uk/kwb/ENV/lectures.html>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Un peu d'histoire

29

- William Playfair, XVIII siècle invente ou améliore la plupart de graphiques utilisés actuellement



Un peu d'histoire

30

- 1977, John Tukey
 - ▣ « *Exploratory data analysis* »
- 1983, Edward Tufte
 - ▣ « *The Visual Display of Quantitative Information* »
- 1984, Apple
 - ▣ Premier ordinateur avec une interface graphique
- 1999, Card, Mackinlay & Shneiderman
 - ▣ « *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think* »

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

31

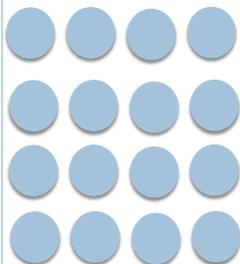
Perception

Selon une étude de l'Université de Cambridge, l'ordre des lettres dans un mot n'a pas d'importance, la seule chose importante est que la première et la dernière soient à la bonne place. Le reste peut être dans un désordre total et vous pouvez toujours lire sans problème. C'est parce que le cerveau humain ne lit pas chaque lettre elle-même, mais le mot comme un tout. La preuve...
Vous avez lu ce texte sans soucis !



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

32



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

33

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

This slide features a blue header bar with the number '33' in an orange box on the left. Below the header, there are two groups of blue circles. The first group is a 4x4 grid of 16 circles. The second group is a 4x2 grid of 8 circles.

34

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

This slide features a blue header bar with the number '34' in an orange box on the left. Below the header, there are three groups of blue circles. The first group is a 4x4 grid of 16 circles. The second group is a 4x2 grid of 8 circles. The third group is a 4x4 grid of 16 circles, with two circles being dark green: one in the second row, second column and one in the fourth row, fourth column.

Gestalt

35

- « unified whole »
- Décrire la façon dont nous percevons le monde
- Psychologie de la forme
 - ▣ liée à la notion de limite par rapport à un fond
 - ▣ Une bonne forme est un tout supérieur à l'ensemble de ses parties
- Le cerveau classifie et catégorise, regroupe chaque perception avec celles qui lui ressemblent

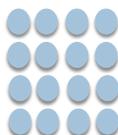
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Gestalt

36

Comment les yeux forment un « tout » à partir des morceaux ?

- Proximité



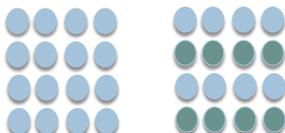
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Gestalt

37

Comment les yeux forment un « tout » à partir des morceaux ?

- Proximité
- Similarité



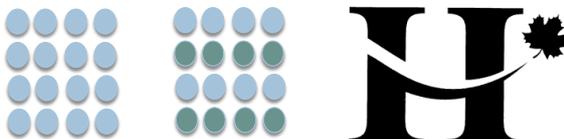
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Gestalt

38

Comment les yeux forment un « tout » à partir des morceaux ?

- Proximité
- Similarité
- Continuité



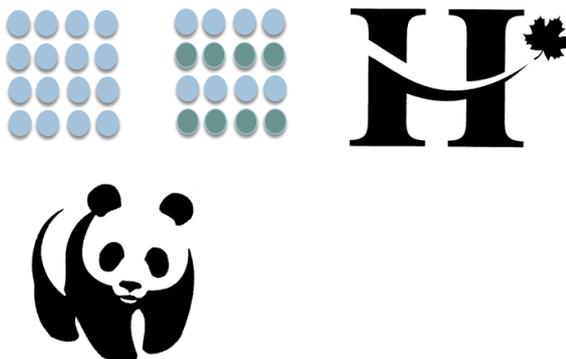
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Gestalt

39

Comment les yeux forment un « tout » à partir des morceaux ?

- Proximité
- Similarité
- Continuité
- Fermeture



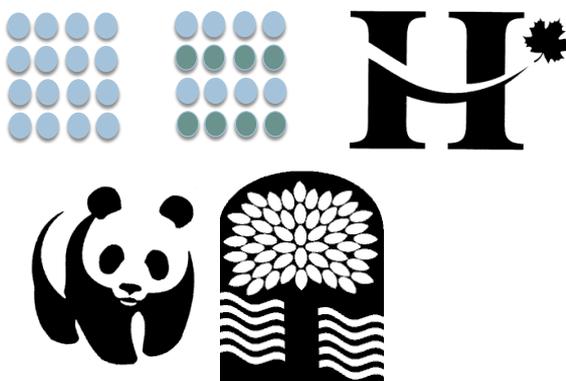
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Gestalt

40

Comment les yeux forment un « tout » à partir des morceaux ?

- Proximité
- Similarité
- Continuité
- Fermeture
- Figure & fond



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Gestalt

41

Comment les yeux forment un « tout » à partir des morceaux ?

- Proximité
- Similarité
- Continuité
- Closure
- Figure & ground
- Anomalie



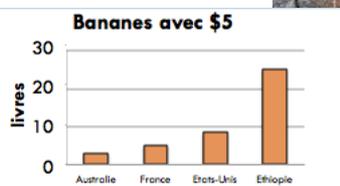
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Utiliser ces principes...

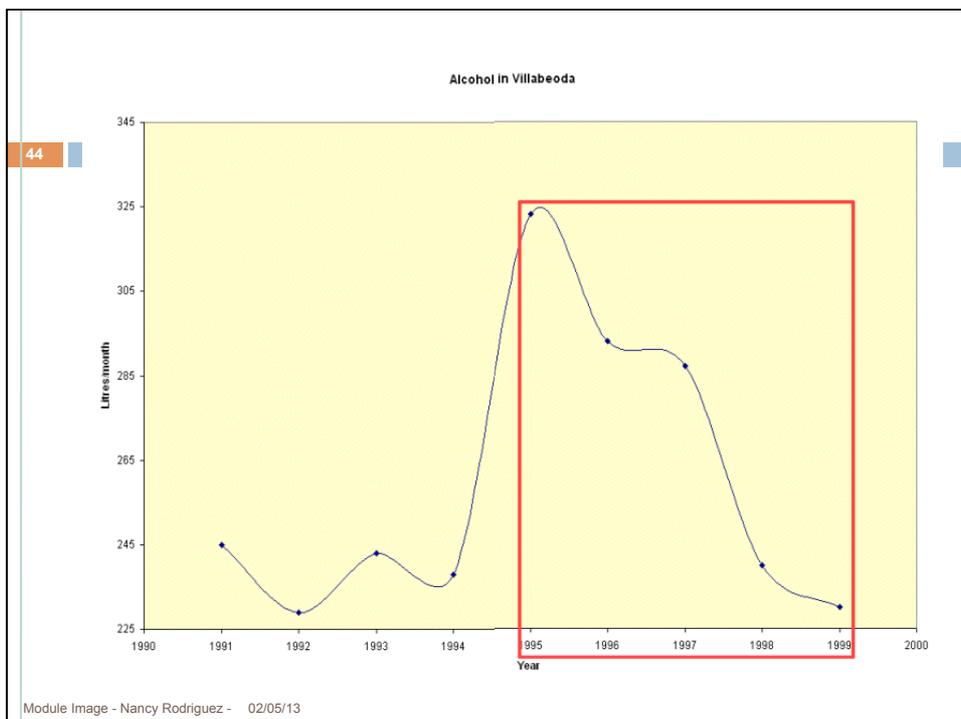
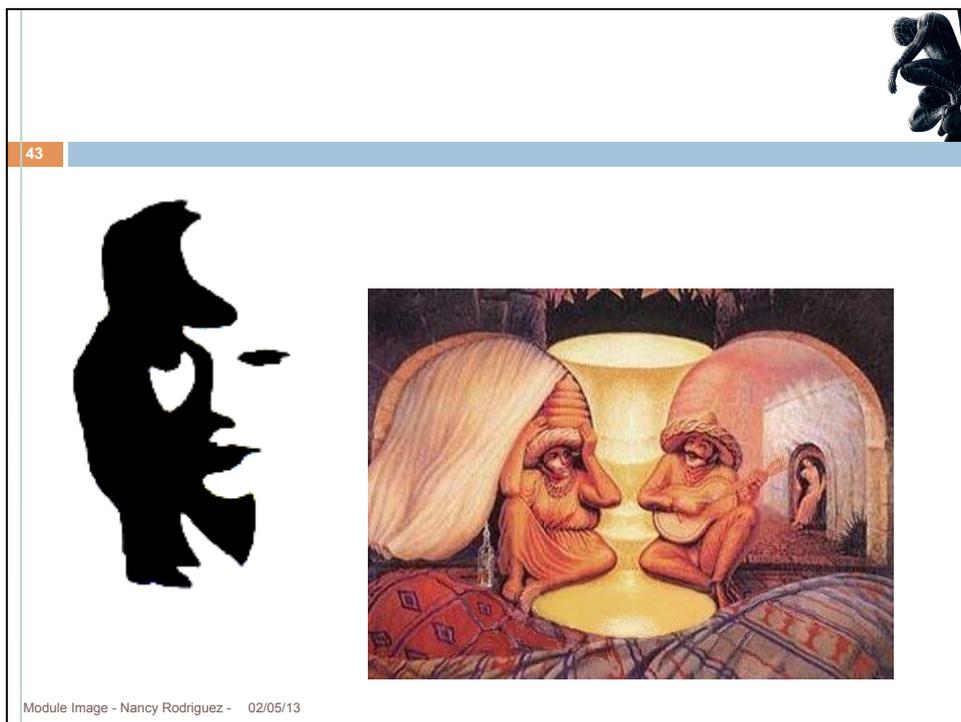
42

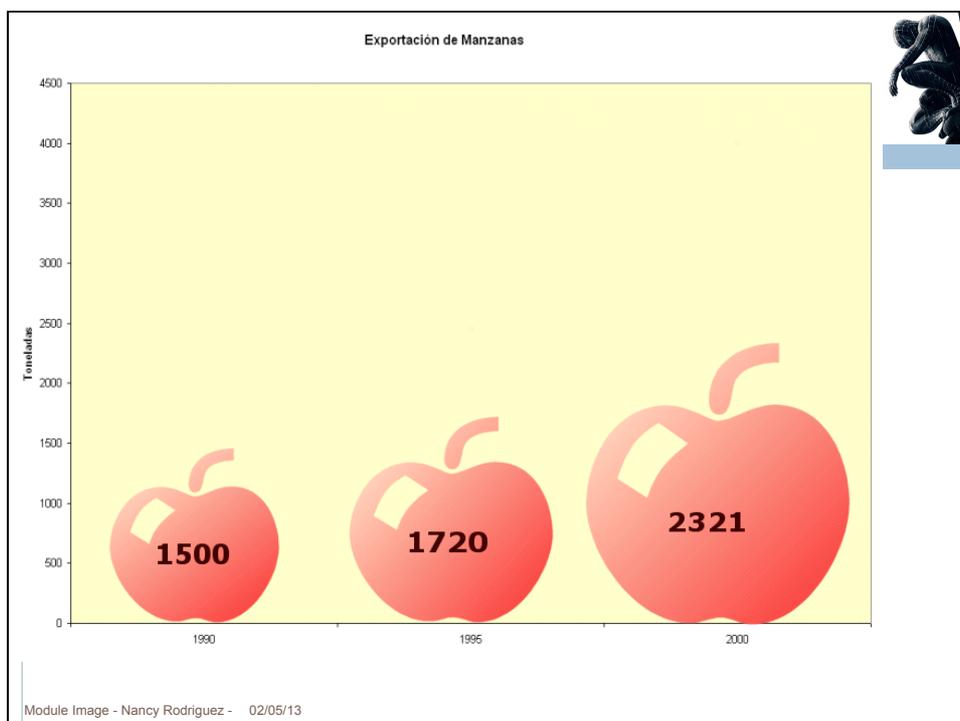
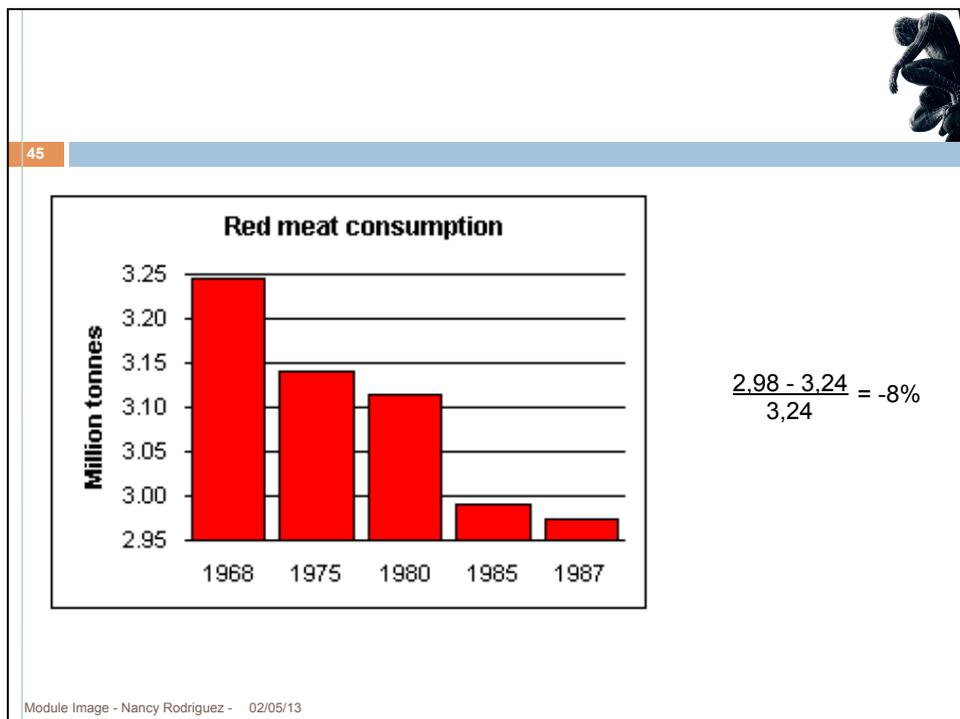
Pour faire le bien ?

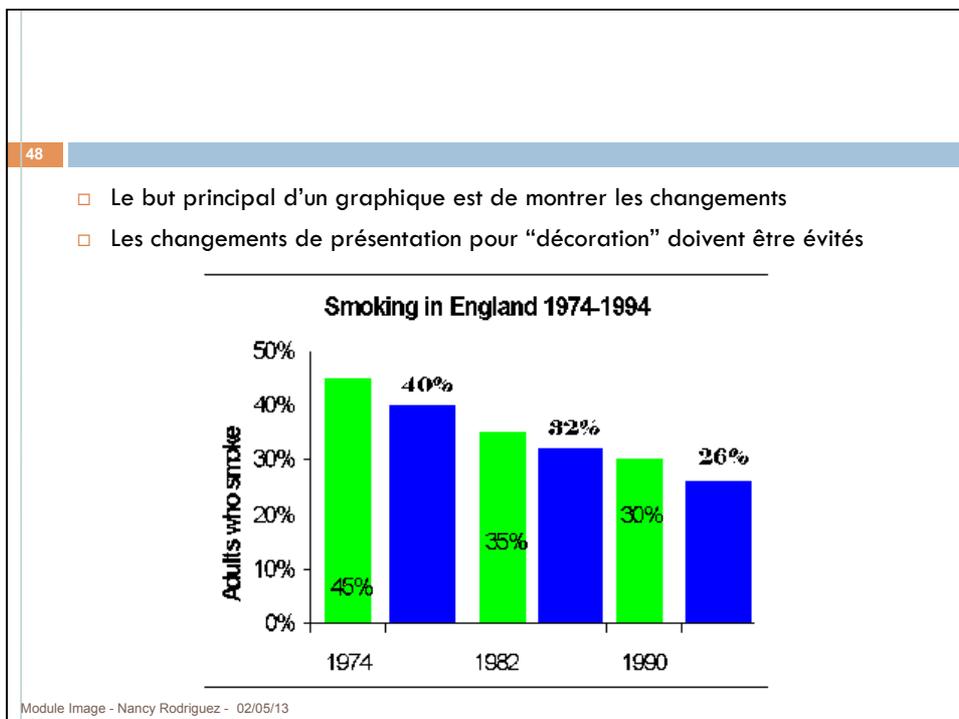
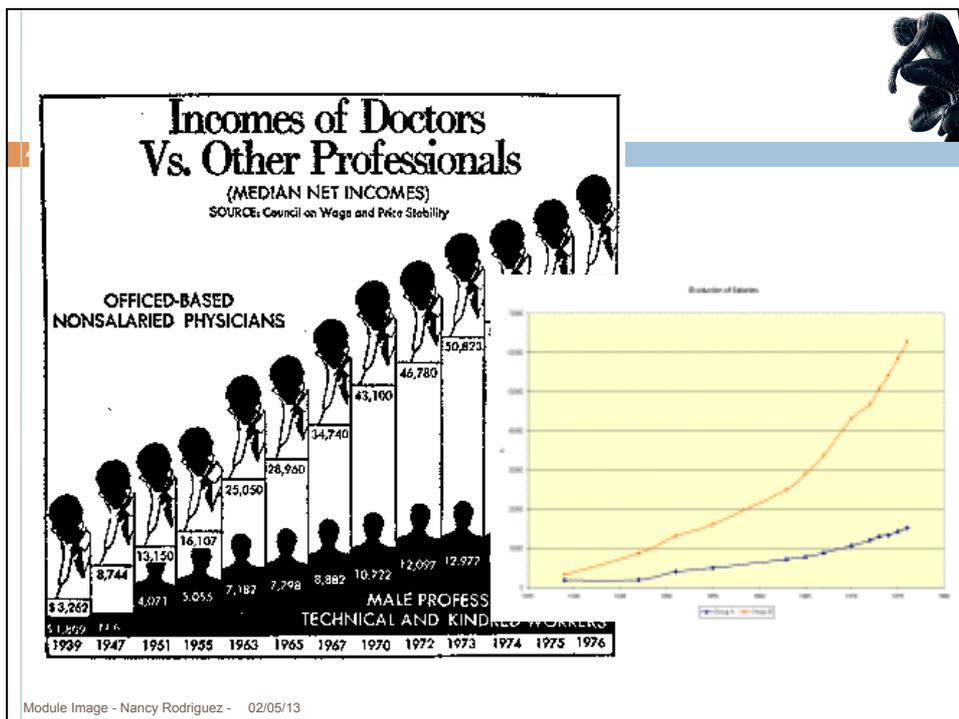
Ou pour faire le mal ?



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

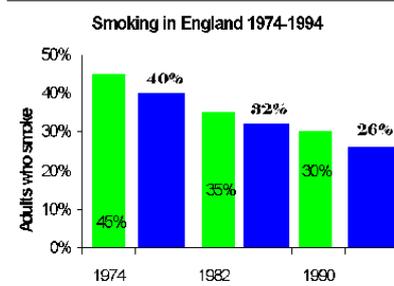






49

- Etiquettes pour les années
- Barres de différente couleur
- Barres non uniformes en largeur
- Positionnement différent pour les pourcentages
- Différentes polices
- Marques de graduation



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

50

Visualisation d'information

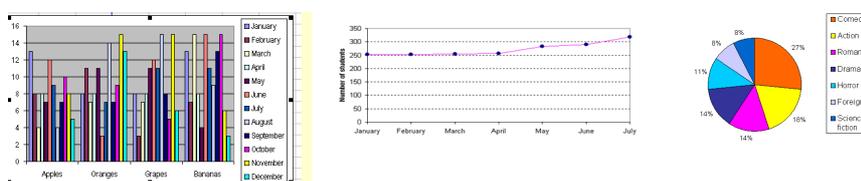
Diapositives inspirées du cours « Envisioning Information » de Ken Brodnie, utilisées avec son aimable permission

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Les graphiques

51

Pour montrer clairement toute tendance ou différence dans les données



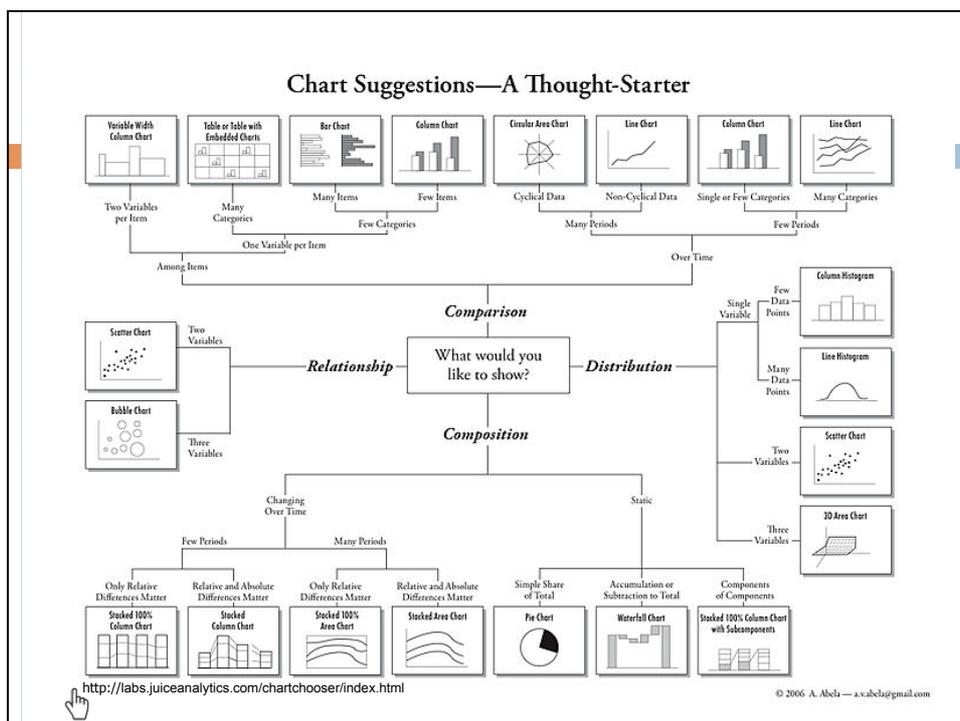
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Les données

52

- Les données peuvent être qualitatives (catégoriques) ou quantitatives (numériques)
- Qualitatives
 - ▣ Nominales : pommes, oranges,...
 - ▣ Ordinales : janvier, février,...
- Quantitatives
 - ▣ Continues
 - ▣ Discrètes

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

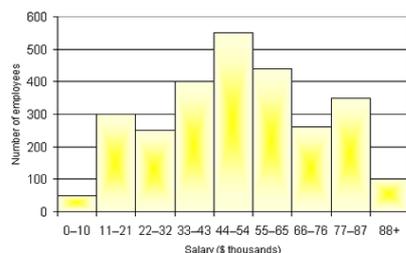


Histogrammes & Diagramme en barres

54

Histogramme

- Données discrètes ou continues mesurées dans une échelle d'intervalle.
- Lorsque les variables sont continues, il n'y a pas d'écart entre les barres
- La fréquence est mesurée par la surface de la colonne



Modi

Diagramme en barres

- Des variables nominales ou numériques groupées par intervalles de classe
- La fréquence est mesurée par la hauteur de la barre

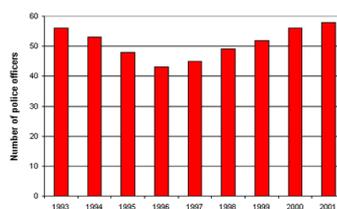
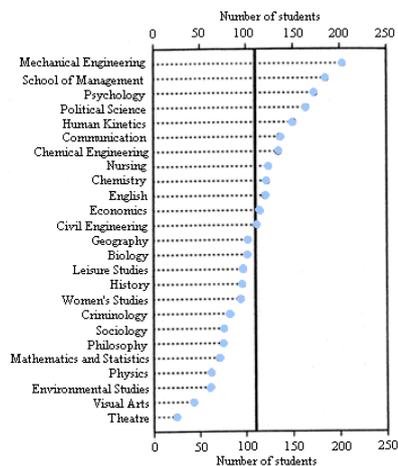
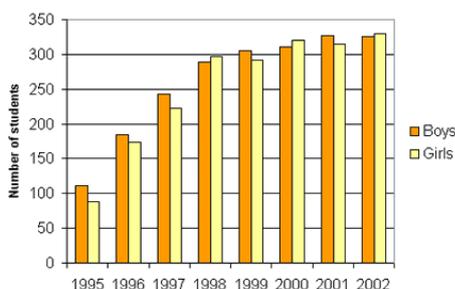


Diagramme en barres

55



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

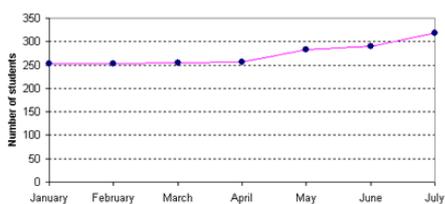
Graphiques XY

56

Technique fondamentale pour les données scientifiques !

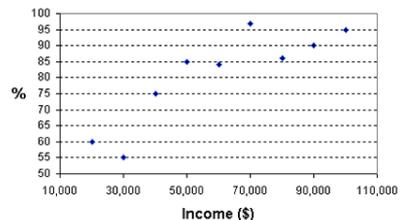
Courbes

- Comparer 2 variables, x variable de contrôle, y variable réponse
- CAUSALITE
- Les points sont reliés



Nuage de points

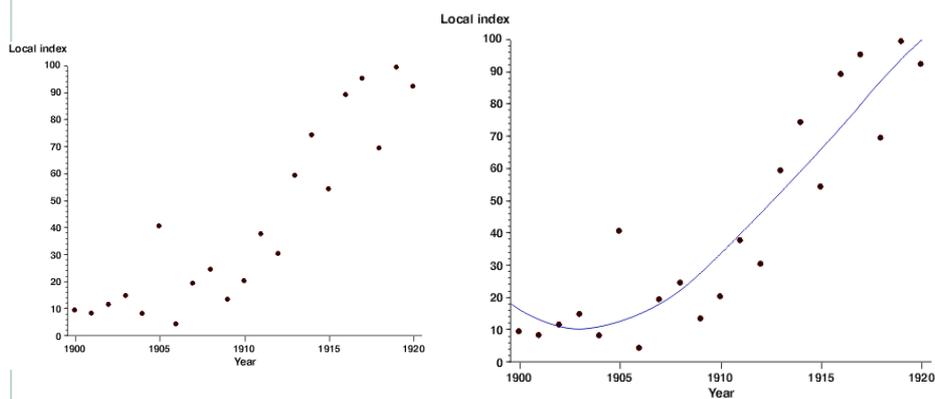
- Comparer 2 variables
- CORRELATION



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Nuage de points

57



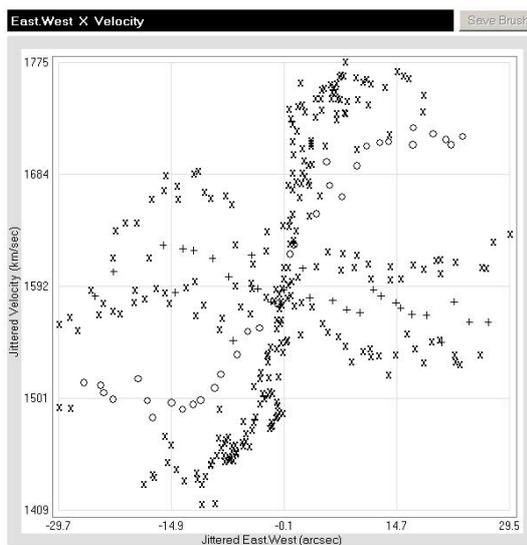
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Nuage de points - Scatter Plot

58

<http://www.datamology.com/sample-S2.shtml>

- Visualisation de la vitesse, relative à la terre, de la galaxie NGC7531
- Mesures à des points différents de la galaxie



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

59

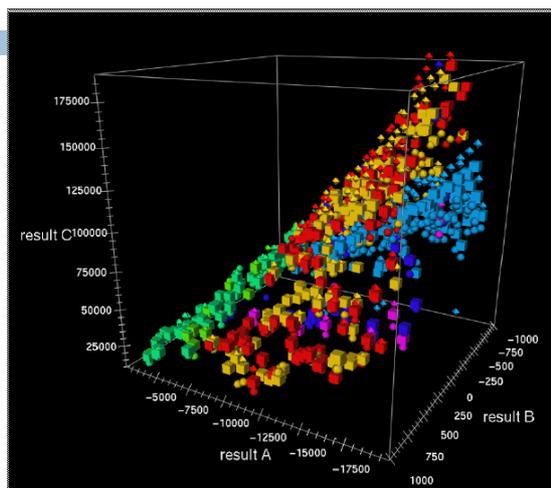
Visualisation d'information multidimensionnelle

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Plusieurs Variables

60

- Utiliser la couleur, la forme, la texture,...



⤴ Kraus & Ertl, U Stuttgart, http://wscg.zcu.cz/wscg2001/Papers_2001/R54.pdf

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

La visualisation d'information

61

- Techniques efficaces pour visualiser :
 - ▣ Données multi-dimensionnelles
 - ▣ Données abstraites

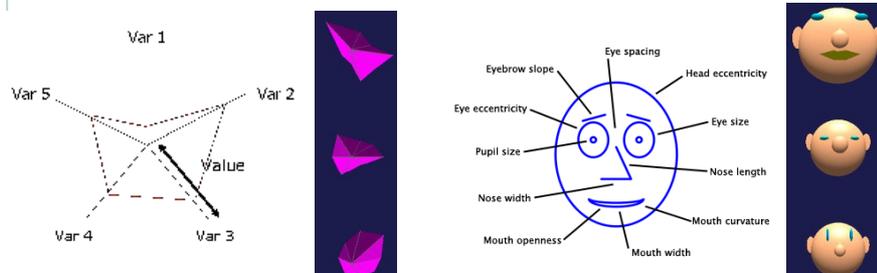


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Visualisation à base de glyphes

62

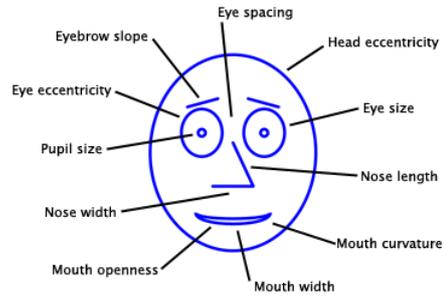
- ▣ Les valeurs de différents variables sont représentés par des caractéristiques



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Les visages de Chernoff

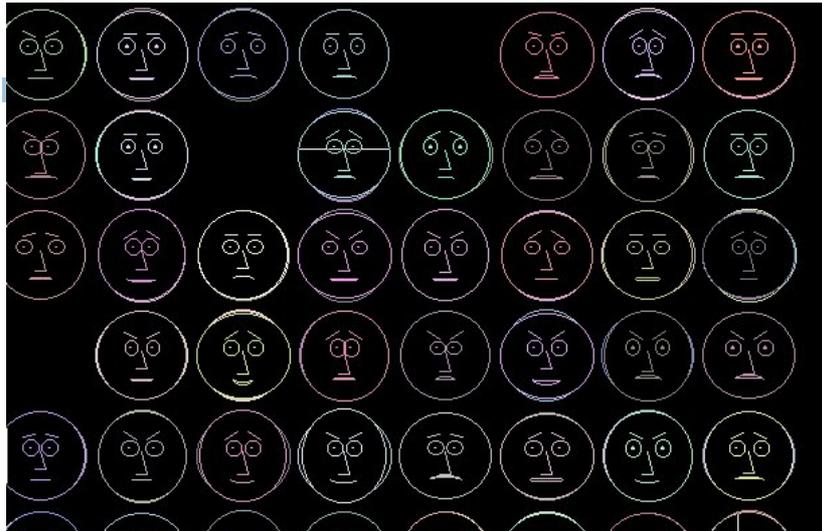
63



http://www.stat.harvard.edu/People/Faculty/Herman_Chernoff/Herman_Chernoff_Index.html

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

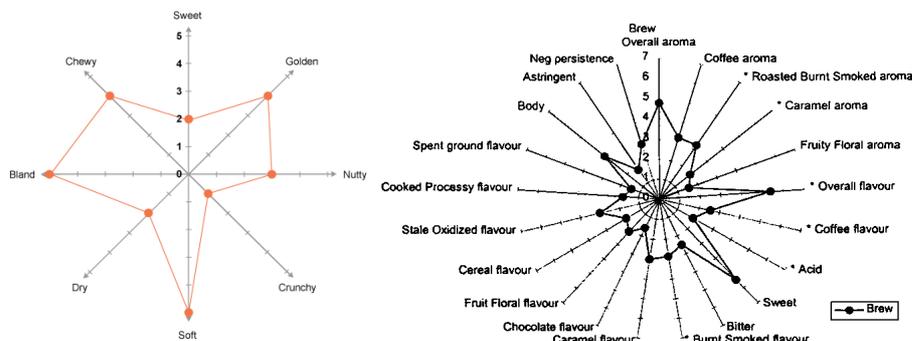
64



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Diagramme Etoile - Radar

65



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

« Mosaic Display »

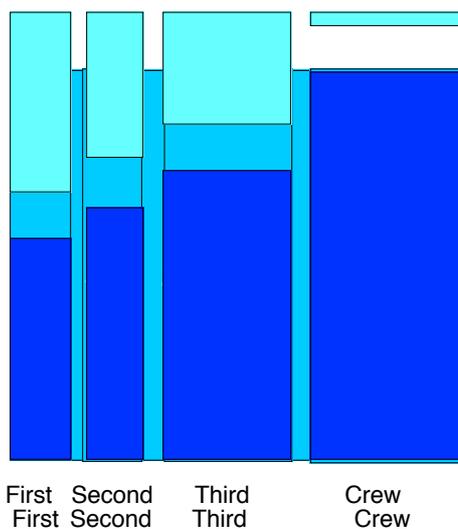
66

Hartigan & Kleiner (1981)

Age	Gender	Class			
		1st	2nd	3rd	Crew
Adult	Male	118	154	387	670
Child	Male	57	14	75	192
Child	Female	0	0	35	0
Adult	Female	5	11	13	0
Adult	Female	4	13	89	3
Child	Female	140	80	76	20
Child	Female	0	0	17	0
Child	Female	1	13	14	0

Female

Male

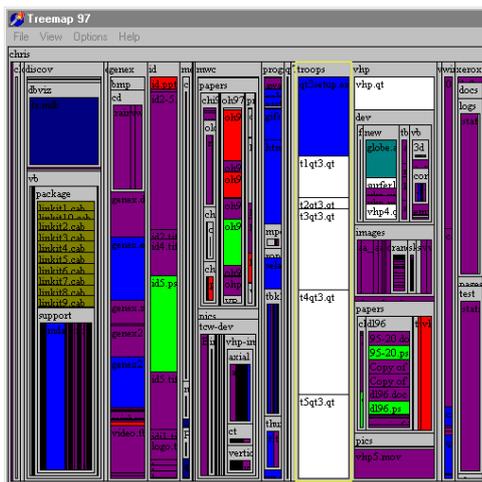


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Treemaps

67

□ Shneiderman, 1991

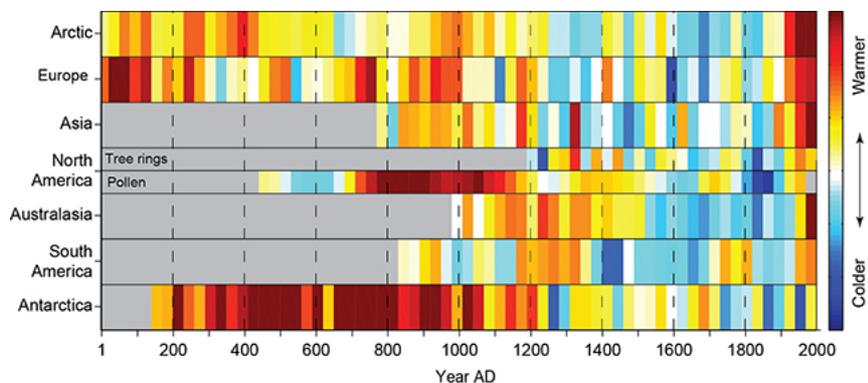


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Visualisation basée pixel

68

- Affichage de grandes quantités d'information
- Vue globale en permettant la perception de petites régions d'intérêt
- Faire correspondre chaque valeur d'un attribut à un seul pixel

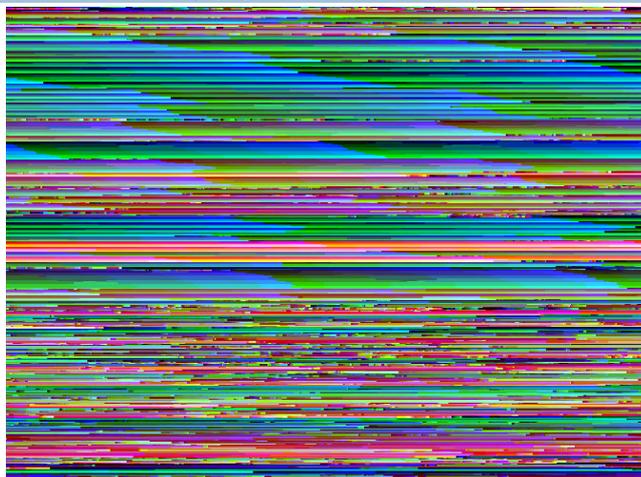


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

<http://www.coolinfographics.com/>

Pragmatique vs artistique

69 Lisa Jevbratt, Interface: Every (IP)



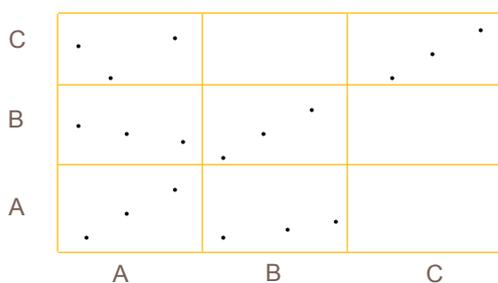
http://128.111.69.4/~jevbratt/1_to_1/index_ng.html

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

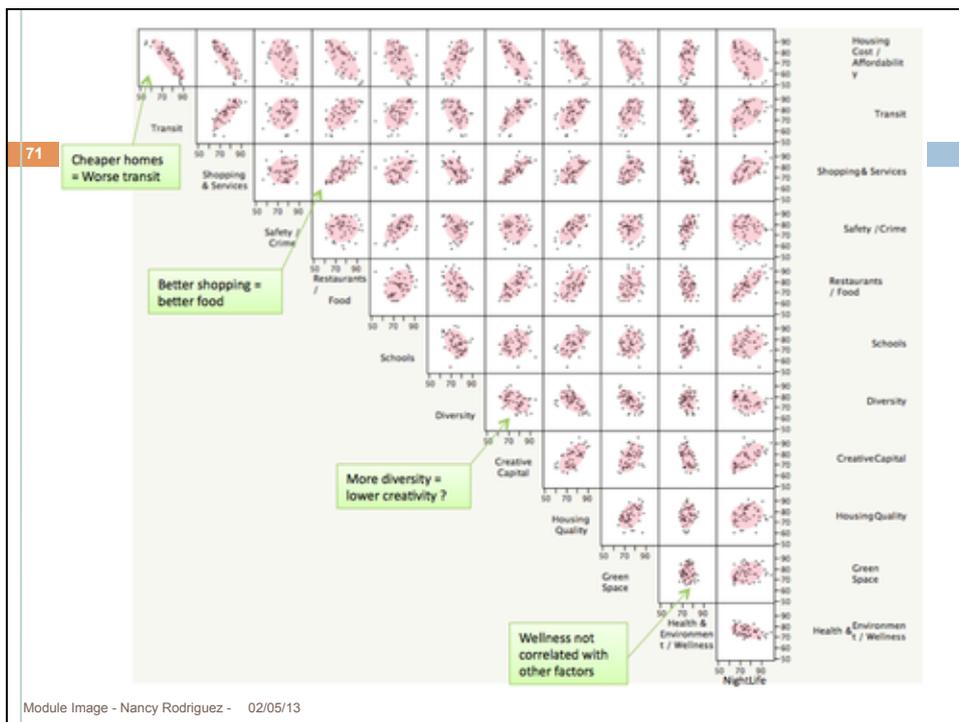
Matrices de Scatter Plot

70

- Pour un tableau avec M variables, on peut créer une matrice pour les regarder par paires



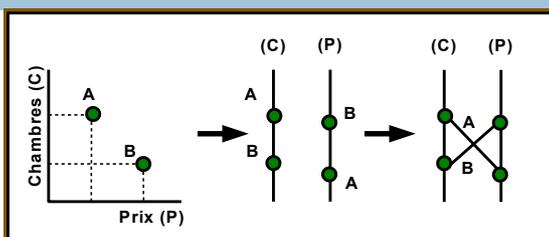
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13



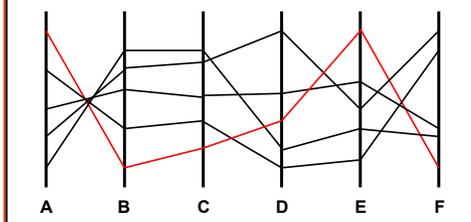
Parallel Coordinates

72

Inselberg, 1959



A et B sont inversement proportionnels
B et C sont étroitement corrélés



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Problème de place

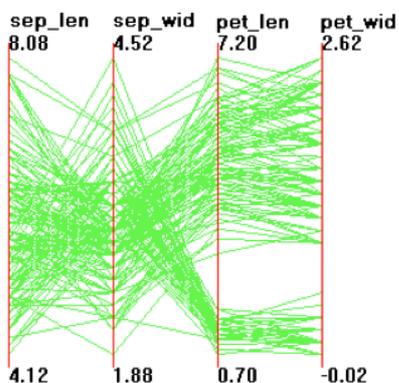


Figure 1: Iris data set (4 dimensions, 150 data items) in Parallel Coordinates. Individual data items can be seen clearly.

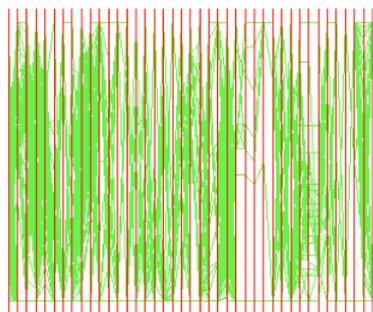


Figure 2: A subset of a Census Income data set (42 dimensions, 200 data items) in Parallel Coordinates. Individual data items cannot be seen clearly.

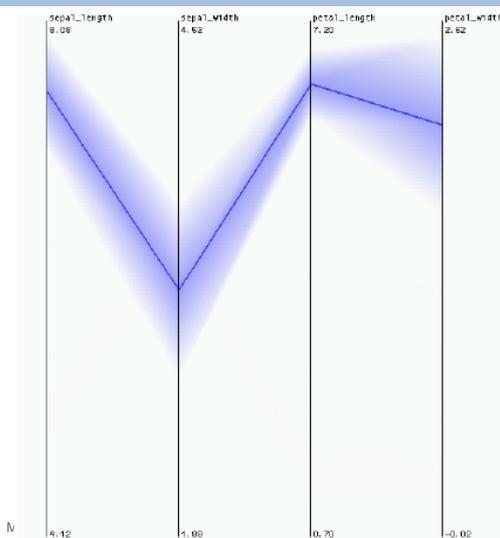
http://davis.wpi.edu/%7Exmdv/docs/vhdr_vissym.pdf

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Clustering

74

- Grouper les observations
- Hierarchical parallel coordinates
 - ▣ Groupes par similarité
 - ▣ Affichage en utilisant la transparence et faisant correspondre la couleur à la proximité

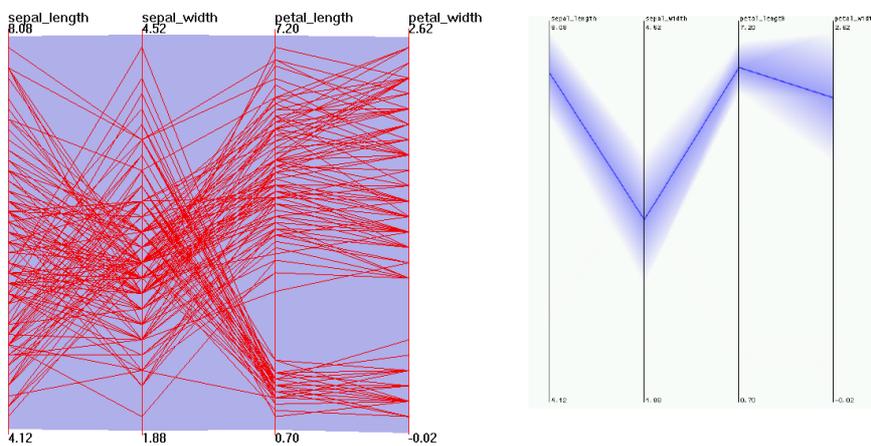


http://davis.wpi.edu/~xmdv/docs/vis99_HPC.pdf

02/05/13

Comparaison

75

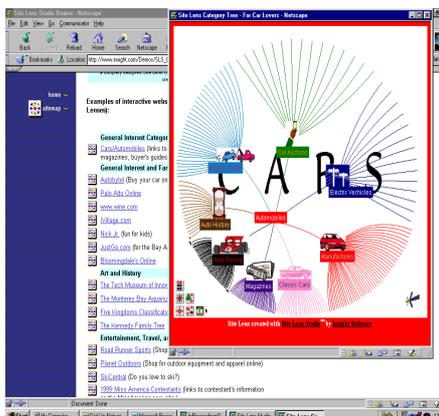
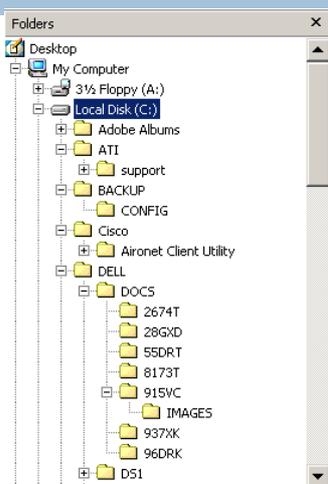


Un des 3 clusters

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Hiérarchies de données

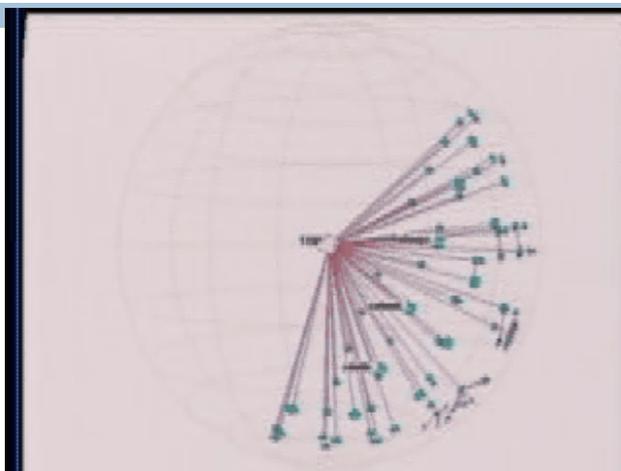
76



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Arbres hyperboliques

77



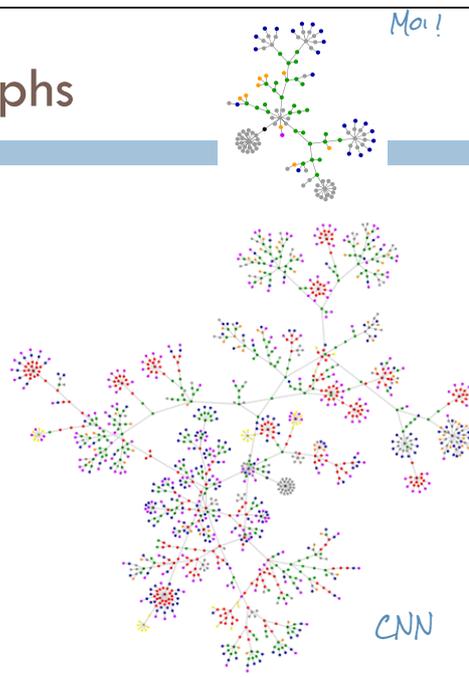
<http://graphics.stanford.edu/videos/h3/>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Websites as graphs

78

bleu : liens (a)
rouge : tableaux (table, tr, td)
green : div
violet : images (img)
jaune : for forms (form, input, textarea, select, option)
orange : (br, p, blockquote)
noir : html tag
gris : autres tags



http://www.ahref.info/2006/05/websites_as_graphs.htm

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

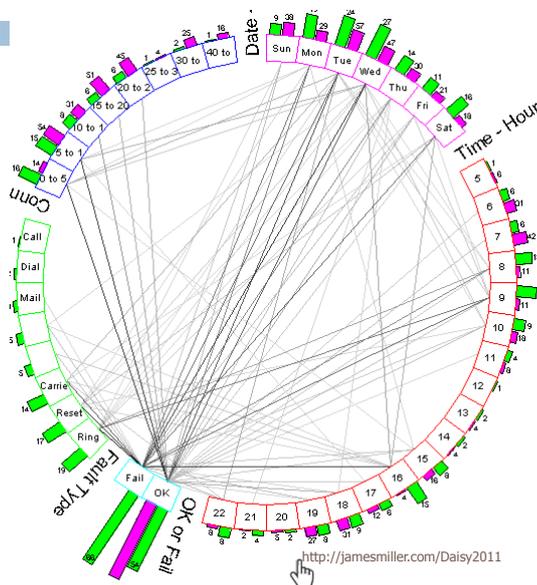
Diagrammes Daisy

81

Test d'un programme
de communication

Variables :

- Jour
- Heure
- Durée conection
- Erreur



02/05/13

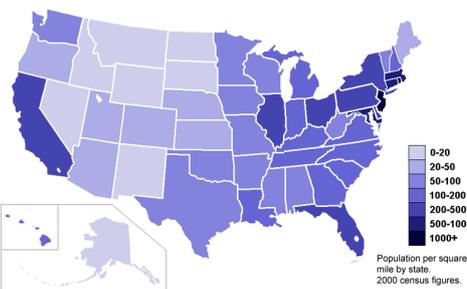
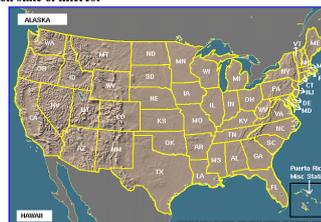
Cartes choroplèthes

82

- Les cartes sont traditionnellement utilisées pour représenter des régions
- Mais, elles peuvent être utilisées pour afficher des propriétés de ces régions
 - Chaque état a une couleur qui correspond à la densité de la population

<http://www.cdc.noaa.gov/USclimate/states.fast.html>
United States Climate Page

Click on state of interest

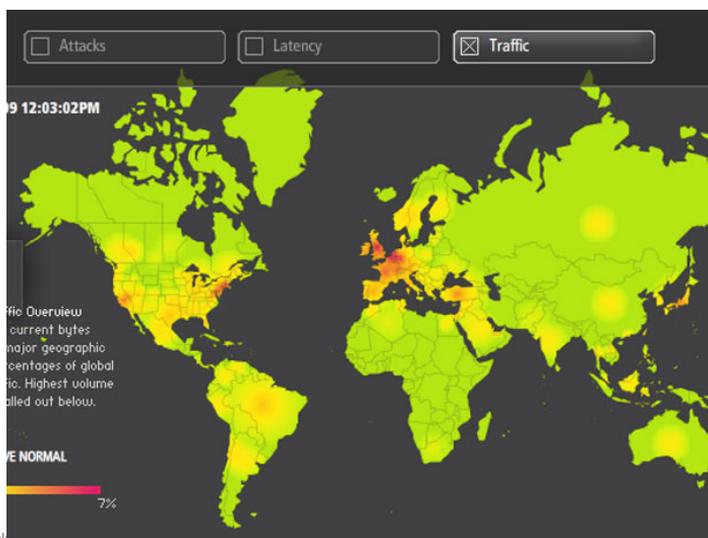


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Real-Time Web Monitor

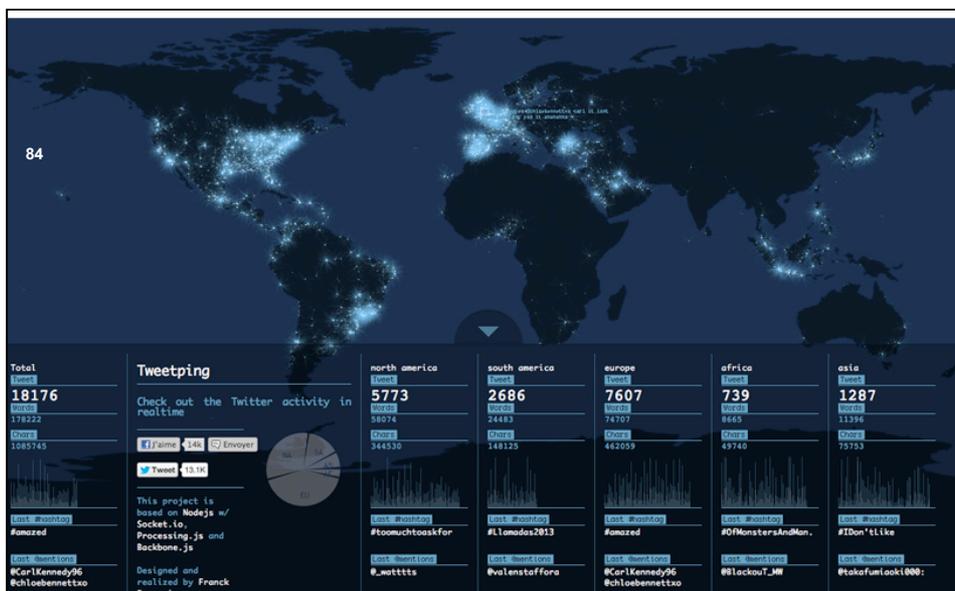
83

<http://www.akamai.com/html/technology/dataviz1.html>



Module Image - Nancy Rodriguez -

84



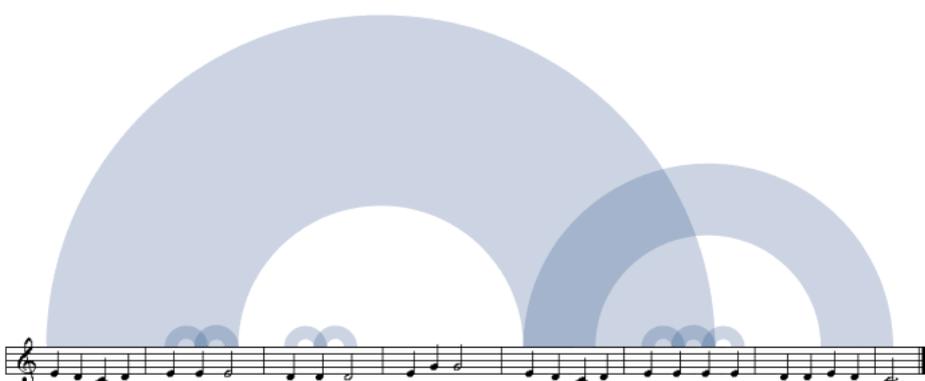
<http://tweetping.net/#>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Musique

<http://www.turbulence.org/Works/song/gallery/gallery.html>

87

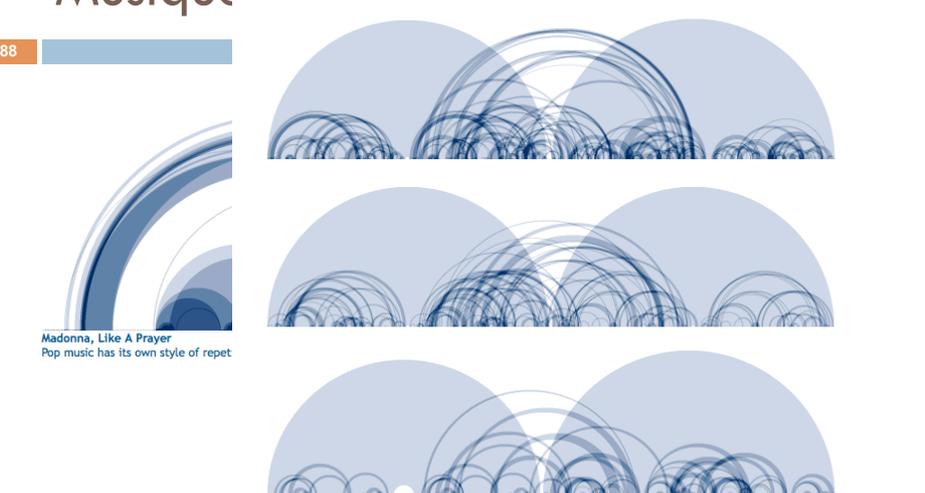


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

This slide features the word "Musique" at the top left. A URL is displayed at the top right. A small orange box with the number "87" is on the left. The central image shows a musical staff with a treble clef and a series of notes. Above the staff are two large, overlapping, light blue arches that span across the notes, suggesting a melodic line or a specific musical structure.

Musique

88



Madonna, Like A Prayer
Pop music has its own style of repet

Bach, Three of the Goldberg Variations
The images are as closely related as the music and show the AABB form.

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

This slide also features the word "Musique" at the top left. The number "88" is in an orange box on the left. The main visual is three rows of musical notation, each with a complex, multi-layered blue arch structure above it. The first row is labeled "Madonna, Like A Prayer" with the text "Pop music has its own style of repet". The second row is labeled "Bach, Three of the Goldberg Variations" with the text "The images are as closely related as the music and show the AABB form." The third row is unlabeled. The arches are composed of many overlapping, thin blue lines, creating a dense, web-like appearance.

91

Visualisation Scientifique

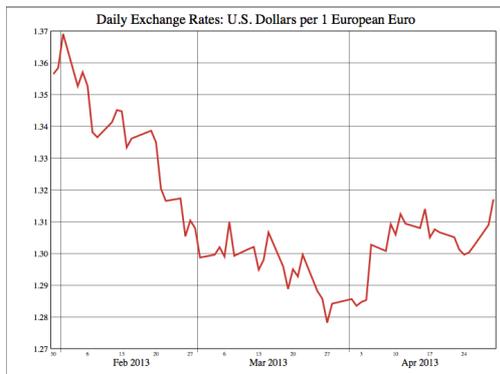
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Quantités scalaires – 1D

92

Graphiques ! SciVis vs InfoVis ?

PACIFIC Exchange Rate Service



© 2013 by Prof. Werner Antweiler, University of British Columbia, Vancouver BC, Canada.
Permission is granted to reproduce the above image provided that the source and copyright are acknowledged.
Time period shown in diagram: 30/Jan/2013 - 30/Apr/2013

<http://fx.sauder.ubc.ca/plot.html>

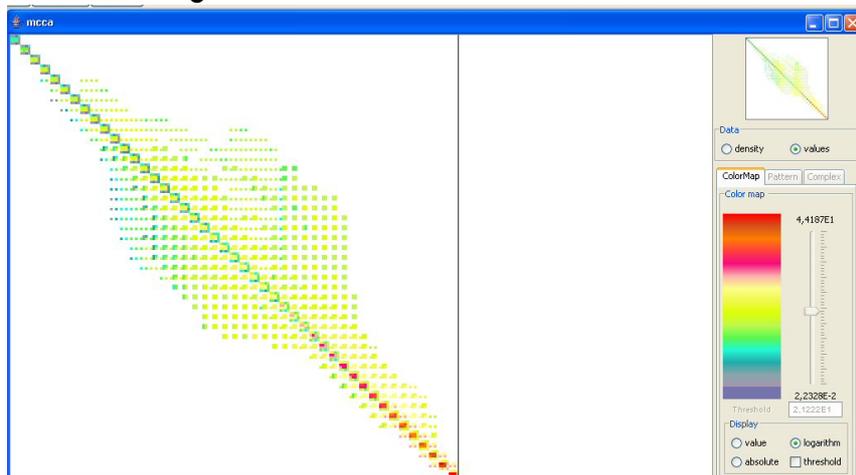
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13



Quantités scalaires – 2D

93

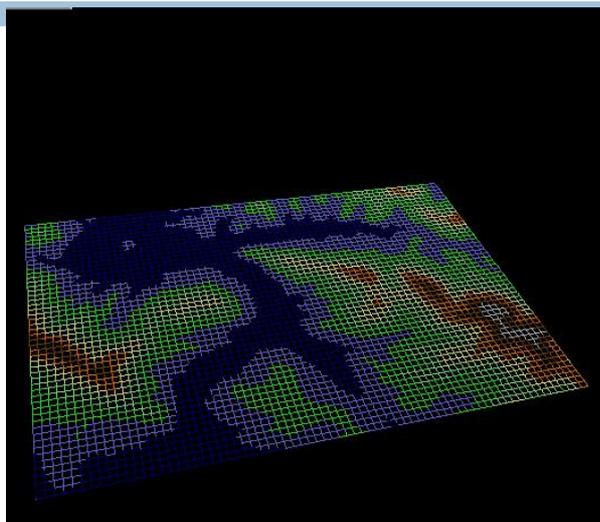
Grilles régulières



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Quantités scalaires – Grilles régulières

94

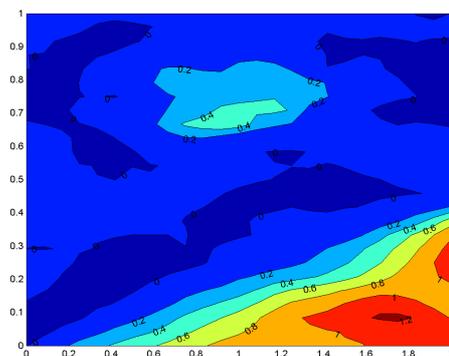


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Isolignes

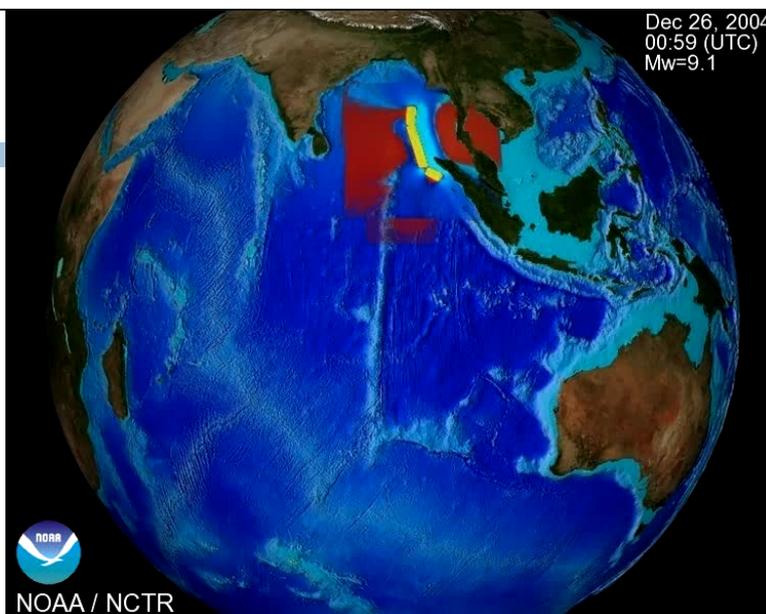
95

- Ligne parcourant tous les points d'égale valeur sur un carte
- « Courbe de niveau » : forme d'un terrain



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

96



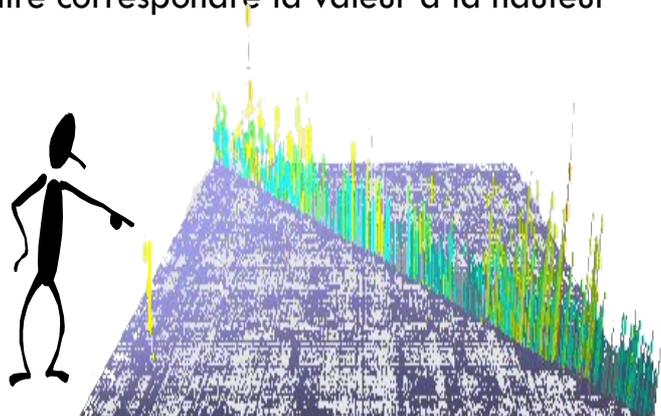
credit NOAA / PMEL / NOAA Center for Tsunami Research
http://nctr.pmel.noaa.gov/indo_1204.html

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Utilisation de la 3D

97

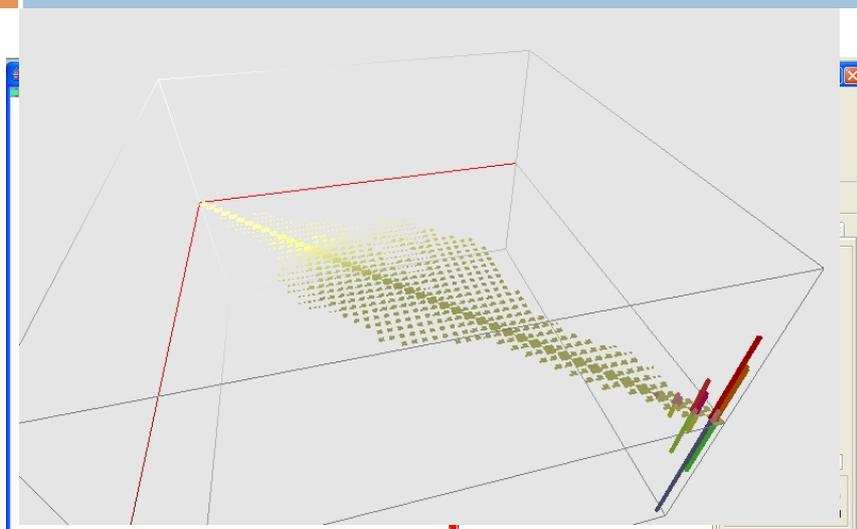
- Faire correspondre la valeur à la hauteur



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Quantités scalaires

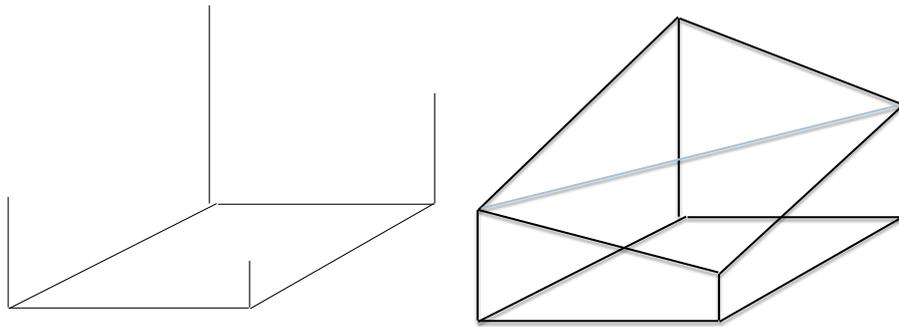
98



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

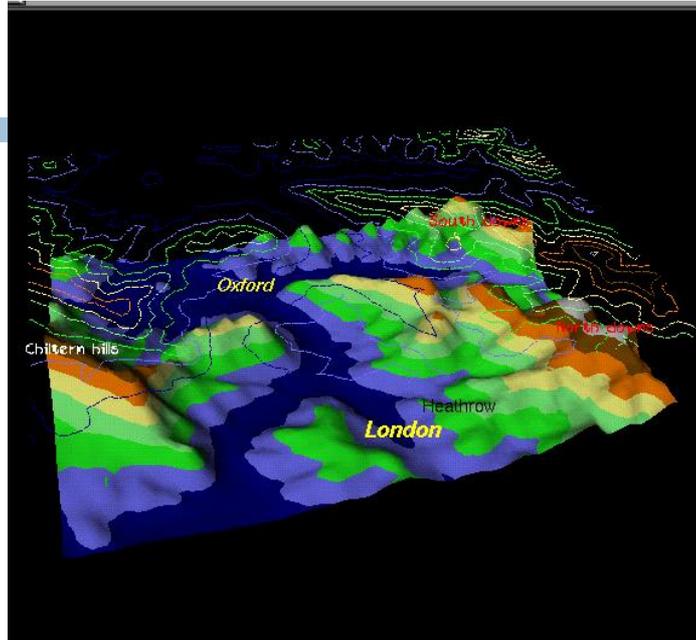
Surfaces

99



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

100

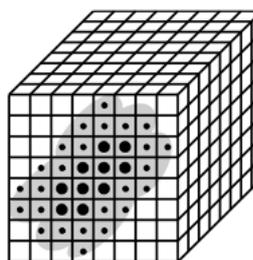
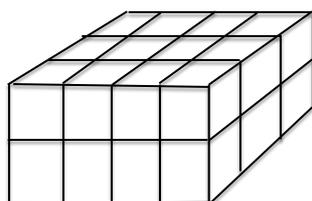


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Quantités scalaires – 3D

101

- Visualisation de volumes
- Très utilisées en imagerie médicale et simulation de fluides

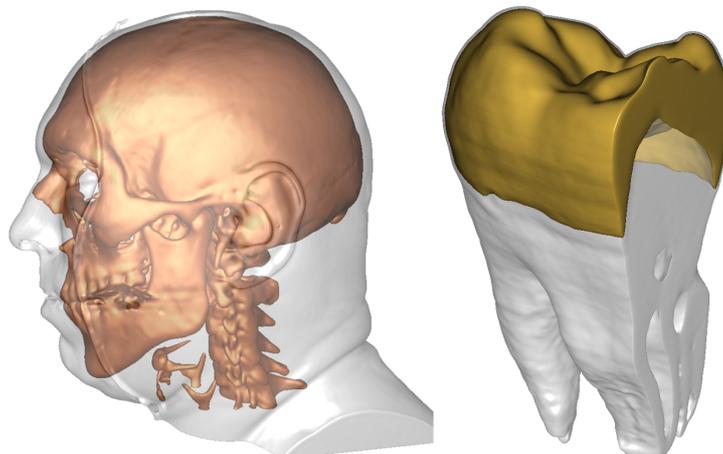


<http://www.mikeash.com/thesis/thesis.pdf>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Isosurfaces

102



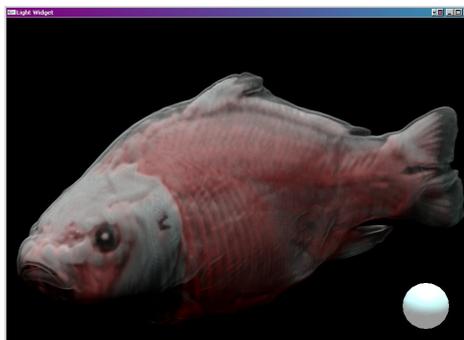
<http://www.gris.informatik.tu-darmstadt.de/~mgoesele/projects/C1-isosurfaces.html>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Rendu volumique

103

- La couleur et l'opacité sont calculées en fonction de la valeur scalaire dans un point
- Le contrôle de l'opacité permet de :
 - ▣ Montrer certaines surfaces en appliquant opacité 0 ou 1
 - ▣ Ou voir l'extérieur et l'intérieur en faisant varier l'opacité de 0 à 1



<http://www.cs.utah.edu/~jmk/simian/img/scatter/gallery-scatter.htm>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

104

Direct Volume Rendering



Gradient-Magnitude Opacity-Modulation



Direct Volume Rendering with Clipping Plane



Context-Preserving Volume Rendering



<http://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/2005/bruckner-2005-1CV/>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Données non régulières

105

- Si l'on a pas de grille régulière...triangler !



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

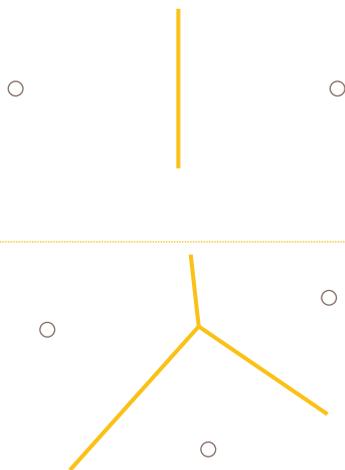
106

- Problème DUAL :
 - ▣ Un loup se trouve sur chaque point. Chaque loup domine le territoire entourant sa base
 - ▣ Quelles sont les régions dominées par chaque loup ?

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

2 ou 3 lours

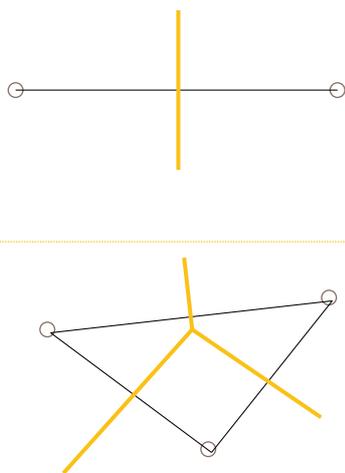
107



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

2 ou 3 lours

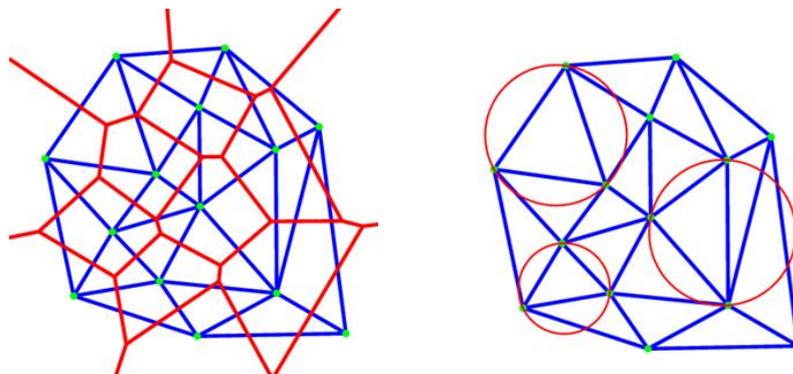
108



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Delaunay - Voronoï

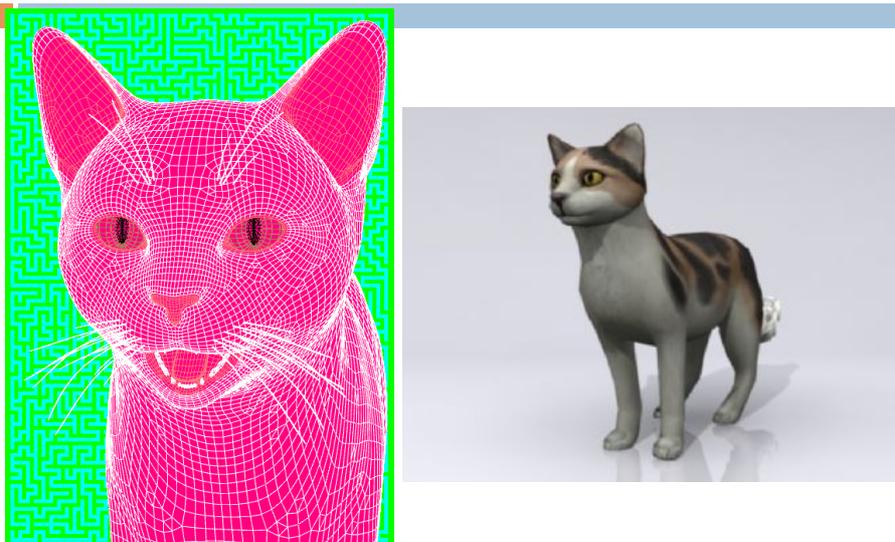
109



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

La synthèse d'images

110



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Rendu photo-réaliste

111



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Rendu non photo-réaliste

112



© 1999 Kirby, Marmanis and Laidlaw



© 1998 Cassidy Curtis

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Visualisation de champs de vecteurs

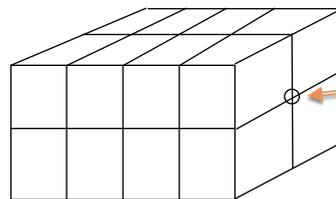
113

- Les valeurs représentent une information directionnelle, i.e. vecteur
- Le domaine principal d'application est la dynamique de fluides
 - ▣ Visualiser la vitesse dans une surface ou volume
- Elle est applicable où des flux sont présents
- Flux d'une population

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Visualisation de fluides

114



vitesse
 V_x, V_y, V_z
 Donnée à
 chaque point de
 la grille



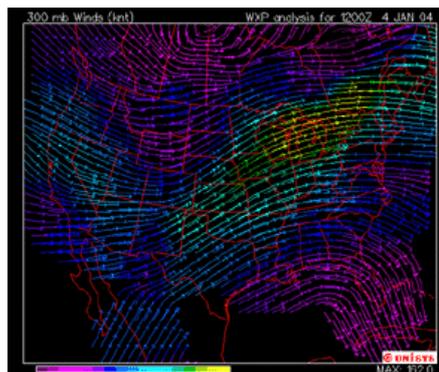
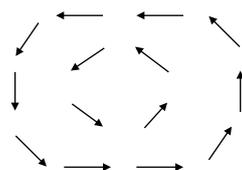
Da Vinci

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Flèches

115

- Technique très simple pour afficher la direction et la vitesse

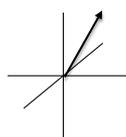


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

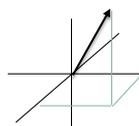
Flèches

116

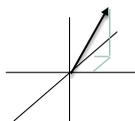
- Ok en 2D mais en 3D ☹ :



Ceci ?



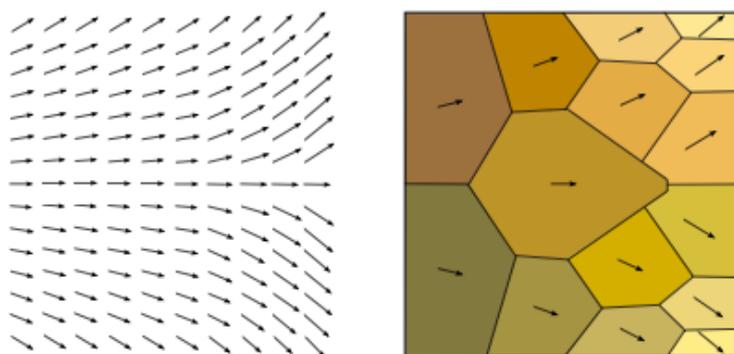
Ou cela ?



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Clustering

117

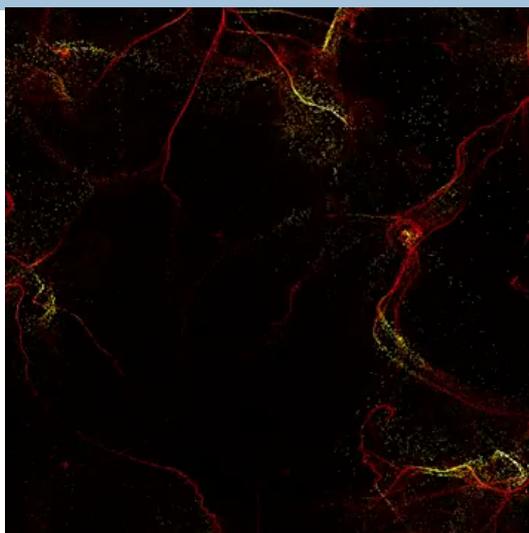


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

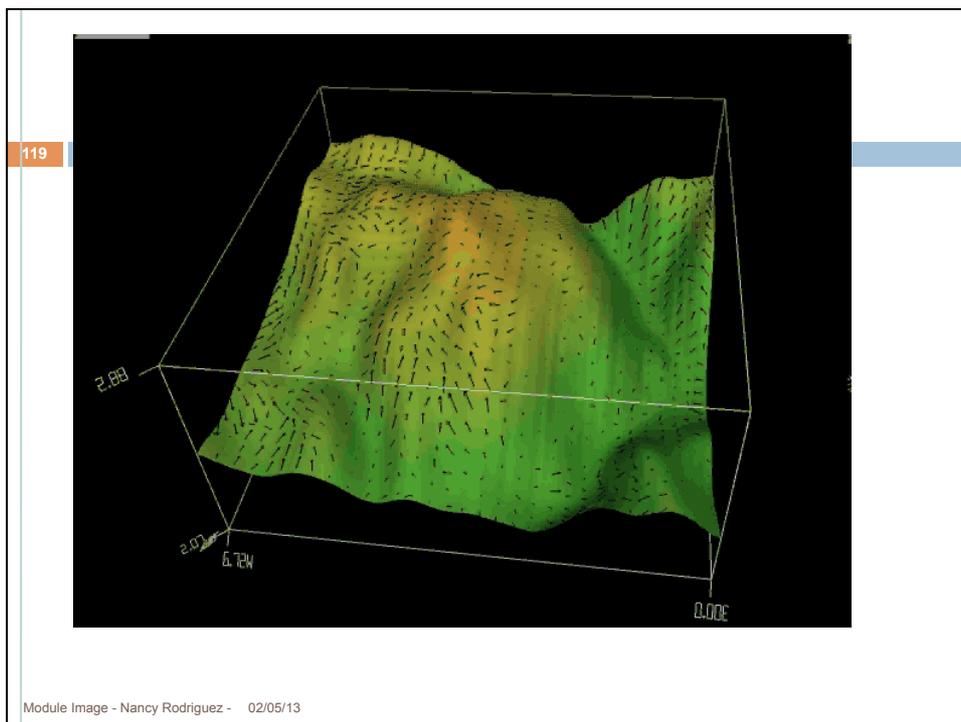
Particules

118

- représentation intuitive de la trajectoire et des vitesses des particules fluides



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

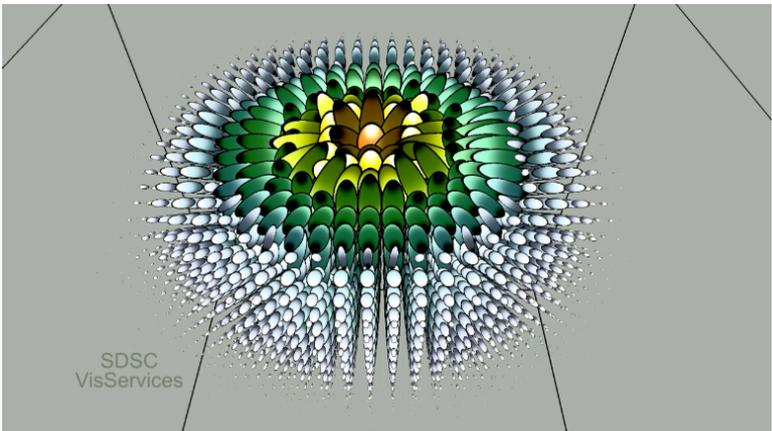


Des icones

120

□ **'GlyphSea'**

http://www.sdsc.edu/News%20Items/PR022311_glyphsea.html



SDSC
VisServices

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

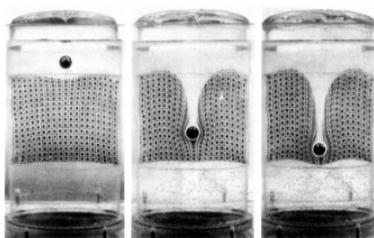
The image shows a complex 3D visualization of a spherical structure composed of many small, overlapping, teardrop-shaped elements. The elements are colored in a gradient from light blue/white at the outer edges to green and yellow towards the center. The structure is set against a grey background with a perspective view. The text 'SDSC VisServices' is visible in the bottom left corner of the visualization area.

Streamlines et pathlines

121

Procédures du monde « réel »

- Une **streamline** (ligne de courant) est une courbe tangente à la vitesse du flux à un instant t .
- Une **pathline** (trajectoire) est la trajectoire d'une particule individuelle se déplaçant dans le flux.



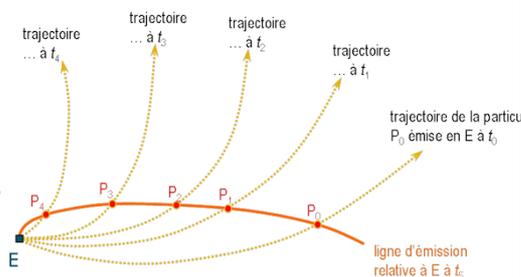
D après **Hydrodynamique physique** - Etienne Guyon, Jean-Pierre Hulin, Luc Petit - InterEditions/Editions du CNRS

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Trajectoires : Streaklines et Timelines

122

- Une **streakline (ligne d'émission)** relie toutes les particules étant passées par un même point E à l'instant t .
- • Une **timeline** est la courbe qui relie plusieurs particules injectées au même instant et dont on observe les positions évoluer avec le temps



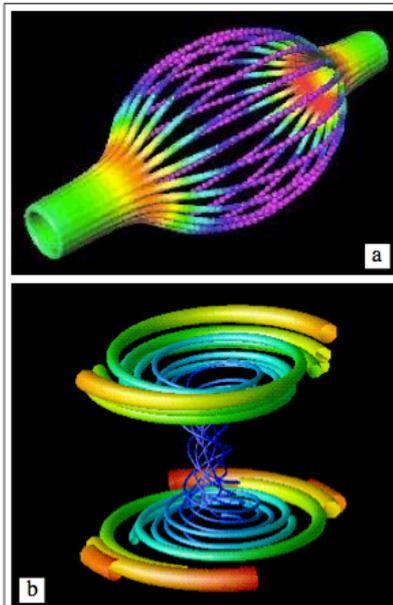
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Visualisation

123

Par primitives

- Streamballs : spheres centrées sur une trajectoire
- Streamtube : relie des cercles centrés sur un point d'une streamline et orientés perpendiculairement à la courbe



http://web.univ-pau.fr/~bjobard/Research/Publications/these_jobard.pdf

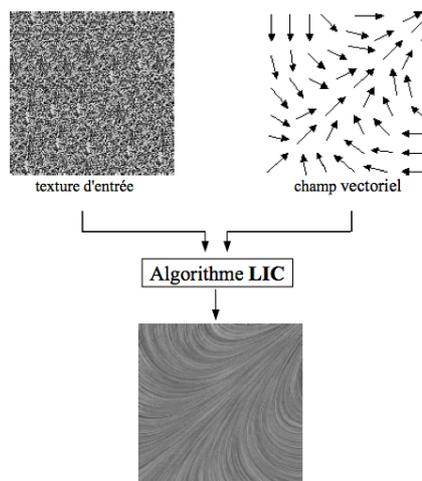
Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Visualisation

124

Par texture :

- LIC - Line Integral Convolution

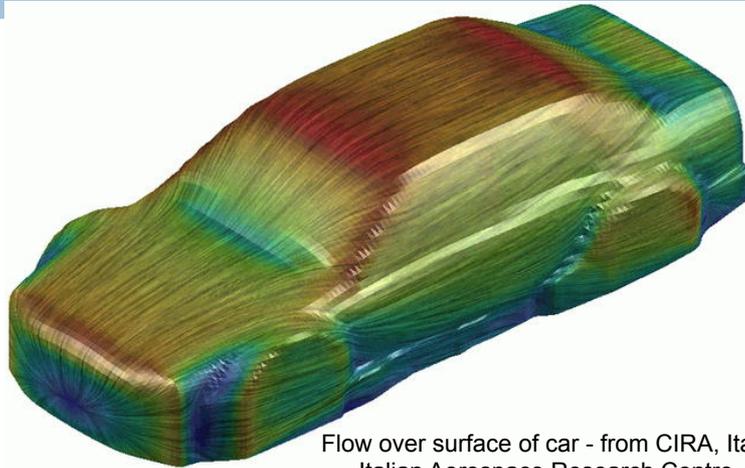


<http://iiun.unine.ch/paral/zoomin/Papers/Papers/Techniques%20LIC%20Casera.pdf>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Exemple LIC

125



Flow over surface of car - from CIRA, Italy
Italian Aerospace Research Centre

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

GPU based fluid flow simulation

126



Lattice Boltzmann Method

<http://www.cg.in.tum.de/research/research/projects/computational-steering-in-the-virtual-windtunnel.html>

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

127

Interaction

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L'interaction

128

- Permettre à l'utilisateur/aux utilisateurs de manipuler les données
- Trouver le langage approprié : clavier/souris, dispositifs spécifiques, reconnaissance vocale et de gestes
- Prendre en compte le contexte d'utilisation



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L'interaction

129

- La principale différence entre la visualisation « papier » et la visualisation informatisée est la possibilité d'**interagir** et de **modifier** la présentation des données

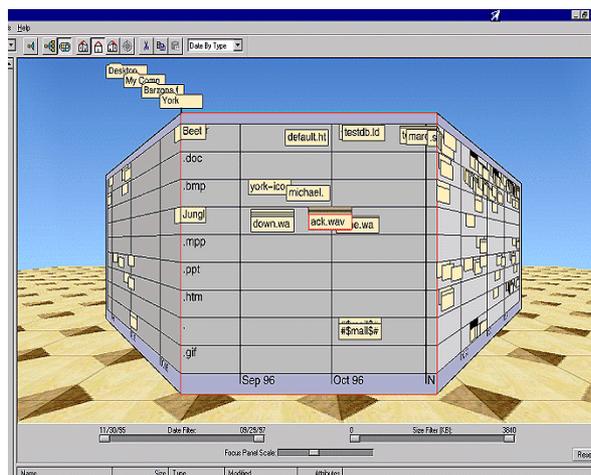
- Ken Brodlie

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L'interaction :: Focus and Context

130

- Perspective Wall (Card, Robinson and McKinlay, 1991)

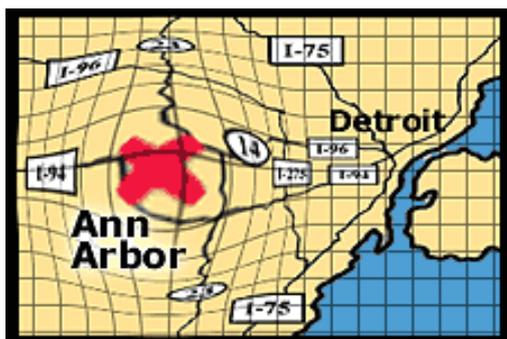


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L' interaction :: Focus and Context

131

□ Fisheye (Furnas, 86)

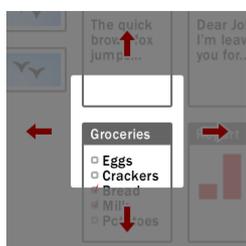


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

L' interaction :: Focus and Context

132

□ Interfaces zoomables (Hemminger, 1985)

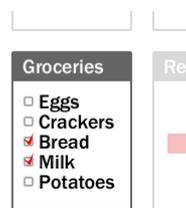


Panning across objects in two directions.



50%

Zooming out for an overview.



100%

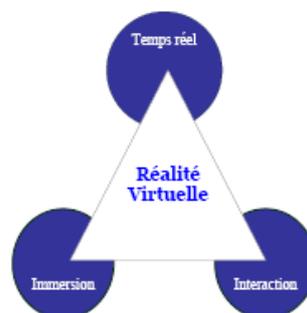
Zooming in for greater detail.

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

La Réalité Virtuelle

133

- Principe d'immersion dans un monde simulé (Sutherland, 1966)
- « Virtual Reality » (Lanier, 80's)
- Un monde calculé par « un ordinateur que l'on commande, non pas en écrivant des programmes, mais par des gestes naturels, en le parcourant, en l'explorant du regard et en utilisant les mains pour manipuler les objets qu'il contient »
(Howard Rheingold, 1993)

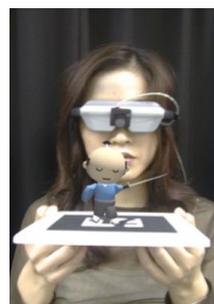


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

La Réalité Augmentée

134

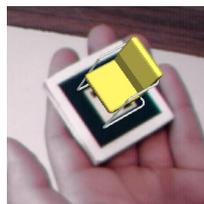
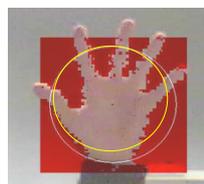
- Caudel et Mizell (1992)
- Nouveau paradigme d'utilisation pour préserver l'expérience du monde réel en ajoutant de l'information (pas seulement visuelle)
- Enrichir l'interaction avec le réel (Caudell et al., 1990)
- Simplifier l'interaction avec le virtuel (Mackay et al., 1993)



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

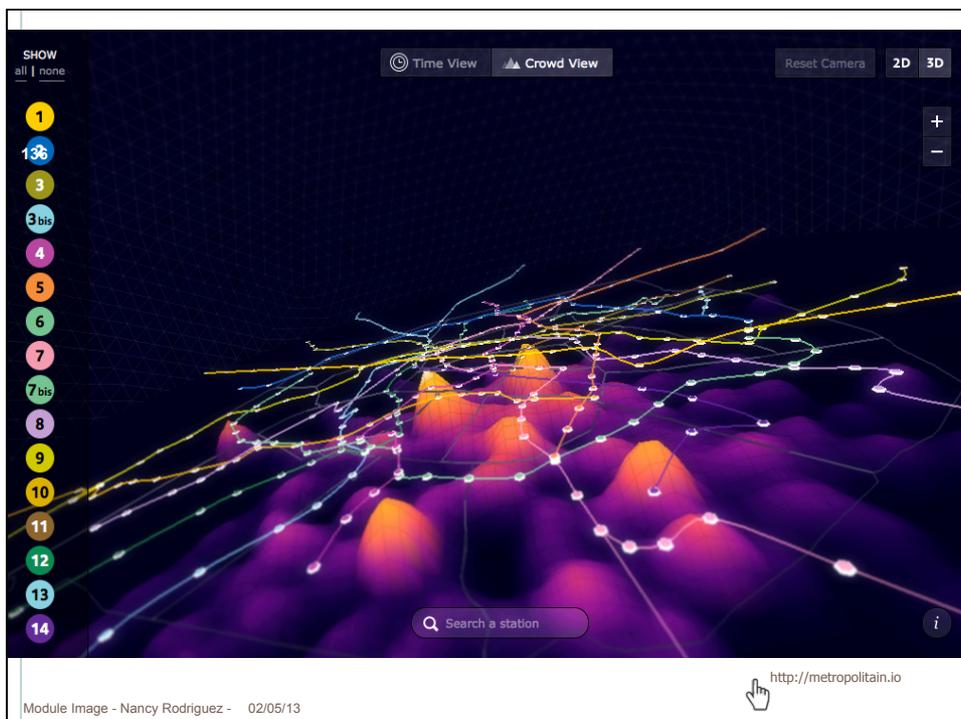
Avec des objets du monde réel

135



+ interaction multimodale

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

<http://metropolitain.io>

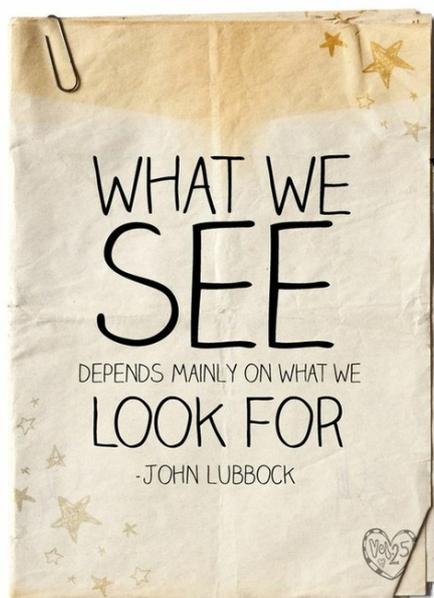
137

Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

Conclusions

138

- La visualisation « transforme » en information des données numériques provenant des simulations et des expériences scientifiques...
- Elle permet aussi d'explorer et avoir une vue d'ensemble des données abstraites (réseaux, documents)
- Le choix d'une technique de visualisation est très important, la visualisation cherchant à « fournir des informations sur le sujet pour lequel elle a été conçue »
 - L'utilisateur et l'information font part de la solution!!

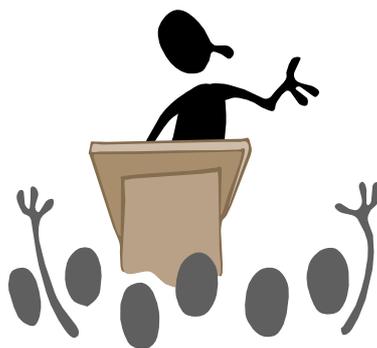


Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

MERCI!

139

□ Des questions?



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13

C'est la pause ?

140



Module Image - Nancy Rodriguez - 02/05/13