

Visualisation d'informations Perception

2004-2005

Master Recherche



Visualisation d'informations

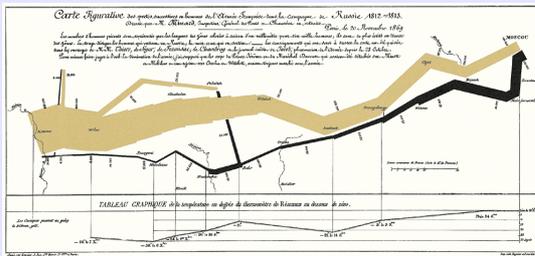
- Représentation visuelle interactive de données abstraites
 - Aide à la résolution de problèmes.
- Métaphore visuelle
 - Permet de réduire l'utilisation de la mémoire.
- Comment choisir les bonnes métaphores ?
- Comment interagir avec la représentation ?

2004-2005

Master Recherche



Précurseurs



Minard(1869) : Campagne de Russie de l'armée napoléonienne

2004-2005

Master Recherche



Précurseurs



Dr. John Snow : Epidémie de cholera à Londres (Soho District, 1845)

2004-2005

Master Recherche



Précurseurs

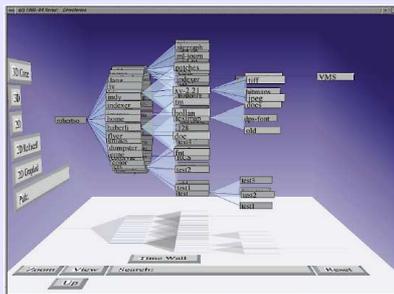


Figure 2. Cone Trees
G.G. Robertson, S.K. Card and J.D. Mackinlay (Texas A&M)

Robertson & al : « Cone trees: Animated 3D visualization of hierarchical information » (1991)

2004-2005

Master Recherche



Pourquoi ?

- Système de perception de l'être humain
 - 70 % des récepteurs
 - 40 % du cortex
- Tâche simple
 - L'être humain est meilleur pour la:
 - « **reconnaissance** »
 - Que pour la
 - « **mémorisation** »

Ware : Information visualization (2000) / Dix & al : Human computer Interaction (1998)

2004-2005

Master Recherche



Quoi ?

Il existe deux types de données fondamentales

- Entités
- Relations

Chaque entité ou relation peut avoir des attributs de trois types

- Quantitatif
- Ordonné
- Nominatif



Les attributs



Type d'attributs

- Attribut quantitatif
 - Nombre d'habitants
 - Superficie
- Attribut ordonné
 - Résultat du tiercé
- Attribut nominal
 - Marque de voiture



Perception humaine



- Jugement relatif = puissant
- Jugement absolue = faible

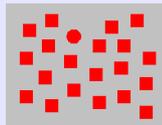
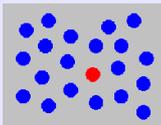
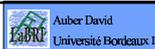
- Plus puissant que la machine
 - Les yeux ne sont pas des caméras
 - Le cerveau n'est pas un disque dur
 - Vision de multiples dimensions

2004-2005

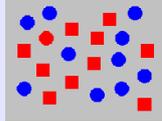
Master Recherche



Charge cognitive



Recherche immédiate indépendante du nombre d'éléments.
(charge cognitive faible)



Recherche lente dépendante du nombre d'éléments.
(charge cognitive élevée)

2004-2005

Master Recherche

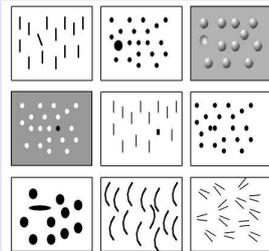


Attributs visuels



- Position
- Densité
- Forme
- Taille
- Texture
- Orientation
- Saturation

- Courbure
- Mouvement
- Texte
- Teinte
- ...



2004-2005

Master Recherche



Efficacité

Auber David
Université Bordeaux I

More Accurate

Less Accurate

Judging Magnitudes

Position

Length

Angle Slope

Area

Volume

Color Density

Gap

Large Gap

Cleveland et McGill

2004-2005 Master Recherche

Efficacité

Auber David
Université Bordeaux I

Quantitative Ordinal Nominal

Position Length Angle Slope Area Volume Density Saturation Hue Texture Connection Containment Shape

Position Density Saturation Hue Texture Connection Containment Length Angle Slope Area Volume

Position Hue Texture Connection Containment Density Saturation Shape Length Angle Slope Area Volume

Jock Mackinlay

2004-2005 Master Recherche

Indépendance

Auber David
Université Bordeaux I

Rouger/Vert
Bleu/Jaune

Taille X
Taille Y

Taille
Orientation

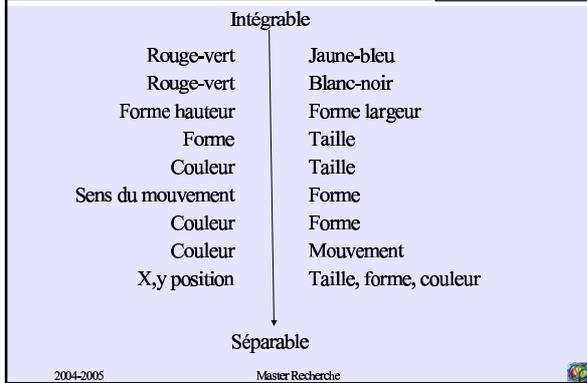
Couleur
Forme

Couleur
Mouvement

Couleur
Position

2004-2005 Master Recherche

Indépendance



2004-2005

Master Recherche



Master Recherche



2004-2005

Master Recherche



Lois de Gestalt

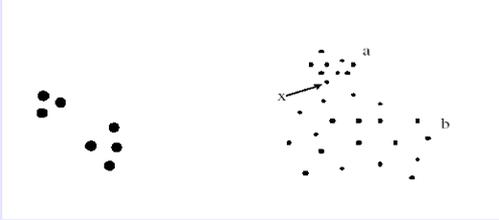
- Principe de reconnaissance de motif
 - « gestalt » = motif en allemand
- Principes
 - Proximité
 - Similarité
 - Continuité / connections
 - Animation simultanée
 - Taille relative

2004-2005

Master Recherche



Proximité

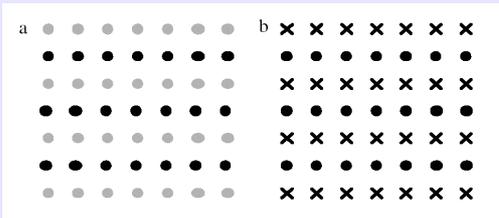


2004-2005

Master Recherche



Similarité

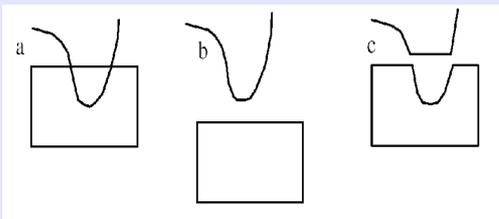


2004-2005

Master Recherche



Continuité

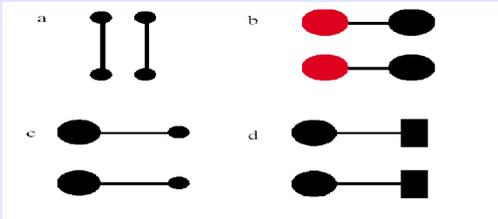


2004-2005

Master Recherche



Connections



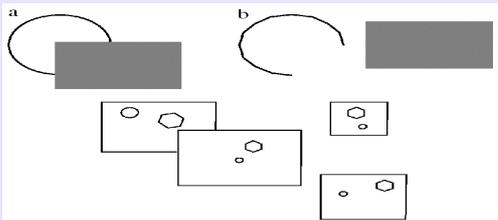
Plus puissant que la proximité, la couleur, la taille, les formes

2004-2005

Master Recherche



Fermeture

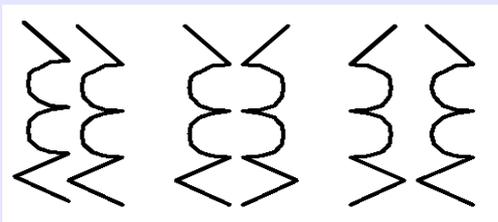


2004-2005

Master Recherche



Symétrie

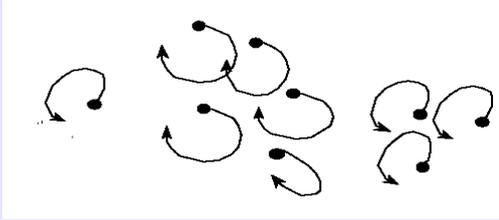


2004-2005

Master Recherche



Animation simultanée



2004-2005

Master Recherche



Master Recherche

Les couleurs

2004-2005

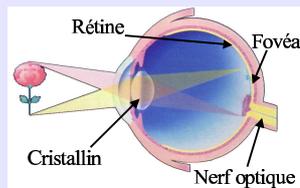
Master Recherche



Les couleurs

- Dispositif physique sur la rétine

- Composé de :
 - Bâtonnets
 - Cônes



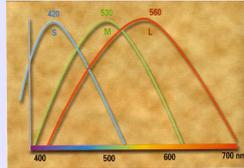
2004-2005

Master Recherche



Les cônes / Bâtonnets

- Bâtonnets :
 - Ils sont sensible à une faible luminosité < 10⁻⁶ cd/m².
 - Il permettent la vision dans l'obscurité uniquement en noir et blanc.
- Cônes :
 - Ils sont actif lorsque la luminosité est supérieure à 10cd/m².
 - Ils se répartissent en trois grandes familles Long, Medium et Short.



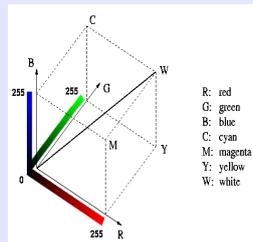
2004-2005

Master Recherche

L'espace CIE RGB (1931)

Espace de couleurs défini à partir de trois primaires monochromatiques de couleurs rouge, verte et bleu.

- 700nm : Rouge
- 546,1nm : Vert
- 435,8nm : Bleu



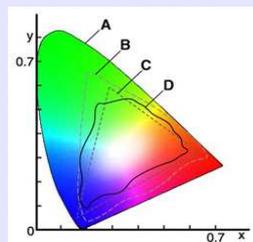
2004-2005

Master Recherche

L'espace CIE XYZ

Trois primaire dans le spectre non visibles pour permettre de restituer l'ensemble des couleurs visibles.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.166 & 0.125 & 0.093 \\ 0.060 & 0.327 & 0.005 \\ 0.000 & 0.004 & 0.46 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

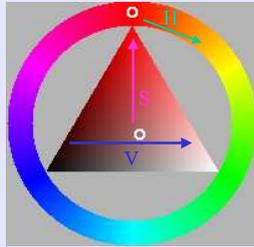


2004-2005

Master Recherche

L'espace de couleur HSV

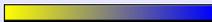
- **H - La teinte (Hue)** permet de déterminer la couleur souhaitée.
- **S - La saturation**, elle mesure la pureté des couleurs et permet de distinguer les couleurs « vives » des couleurs « pastels » ou « délavées ».
- **V - La luminance (Value)** indique si une couleur est claire ou sombre et dans quelle mesure elle se rapproche du blanc ou du noir.



2004-2005

Master Recherche

Attributs quantitatifs

- 2 dispositifs distinct pour mesurer les dégradés.
 - Un pour le vert et le rouge 
 - Un pour le jaune et le bleu 

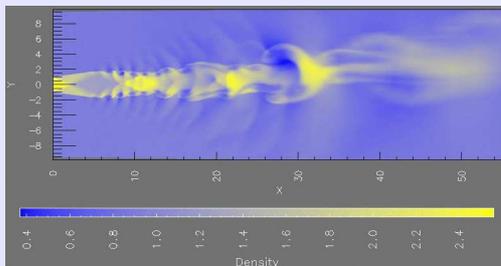
Ils permettent de distinguer efficacement les attributs quantitatifs.

- Attention aux problèmes de dysfonctionnement de la vision (Daltonisme etc...) qui sont souvent des dysfonctionnements de ces récepteurs.

2004-2005

Master Recherche

Palette de couleur



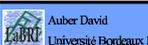
2004-2005

Master Recherche

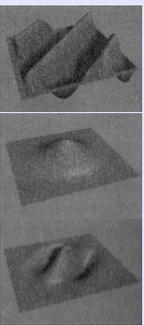
Master Recherche 

Les textures

2004-2005 Master Recherche 

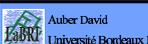
Les textures 

- Neurones spécialisés filtrant des parties de l'image en fonction de :
 - La fréquence de l'onde
 - L'amplitude
 - L'orientation
- Utilise uniquement les variations de luminance.
- Une approximation de la fonction de réponse de ses neurones est le produit d'une sinusoïde et d'une gaussienne.
 - Response = $C \cos(Ox/S) \times \exp(-(x^2+y^2)/S)$
 - C = Amplitude O = Orientation S = Surface**

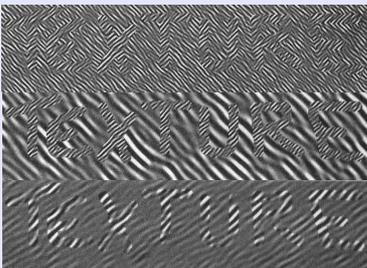


Modèle de Gabor

2004-2005 Master Recherche 

Sensibilité aux variations 

- Analyse rapide :
 - 3-4 fréquence de l'onde
 - 40 degré d'orientation
- Analyse lente
 - 9% Fréquence
 - 5 degré orientation
- Efficacité
 - Attribut nominal



2004-2005 Master Recherche 

Textures



- 3 dimensions (version simple)
 - Taille, Fréquence, Amplitude
- Beaucoup plus complexe (A suivre ...)

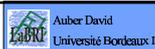


2004-2005

Master Recherche



Master Recherche



Les positions

2004-2005

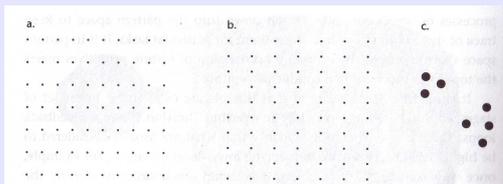
Master Recherche



Positions



- Un paramètre performant pour :
 - Regroupement d'information
 - Organisation des données.

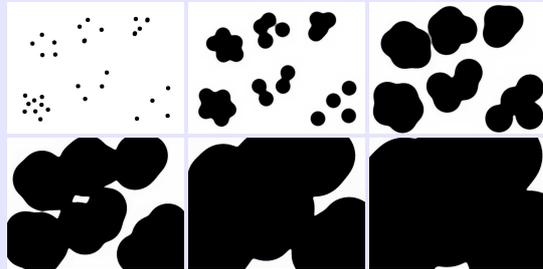


2004-2005

Master Recherche

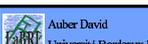


Positions 



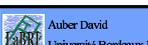
Regroupement de proche en proche, création d'une hiérarchie de groupes

2004-2005 Master Recherche 

Master Recherche 

Les formes

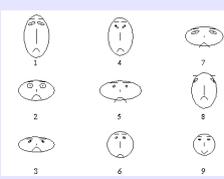
2004-2005 Master Recherche 

Formes simple 

- Forme élémentaires
 - Attributs nominales



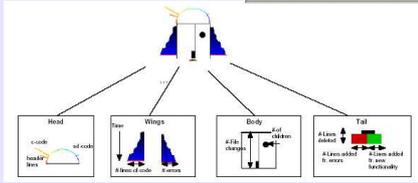
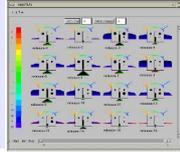
- Visage de Chernoff
 - Attributs quantitatifs/ordonnées



2004-2005 Master Recherche 

Formes multivariable

– Visualisation complète
utilisant le principe de
Chernoff



Mel C. Chaff and Stephan G. Eick, Managing software with new visual representations, (1997)

2004-2005

Master Recherche
