

Plan du Cours
<ul style="list-style-type: none">• Introduction, terminologie, Approche Schneiderman, représentations classiques (MD)• Paramètres combinatoires : classification algébrique/non algébrique, approche statistique (MD)• Perception (DA)• Dessins Hiérarchiques (DA)• Dessins de graphes utilisant des modèles de force (GM)• Méthodes de fragmentation (MD)• Graphes petits mondes (NH)• Environnement de construction d'un système de visualisation(DA)• Méthodes de fragmentation (GM)• Génération aléatoire (NH)• Applications (MD)

<p>Introduction, terminologie Approche Schneiderman Représentations classiques</p>

<p>Généralités</p>

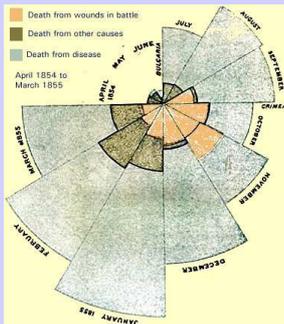
Définition

Rendre visible un phénomène qui ne l'est pas
-> former une image mentale
« cognitive map »
≠ Visualisation scientifique

Pas de structure a priori, apport de structure par

- géométrie,
- topologie
- attributs

Quelques vieux exemples : F. Nightingale (1850)

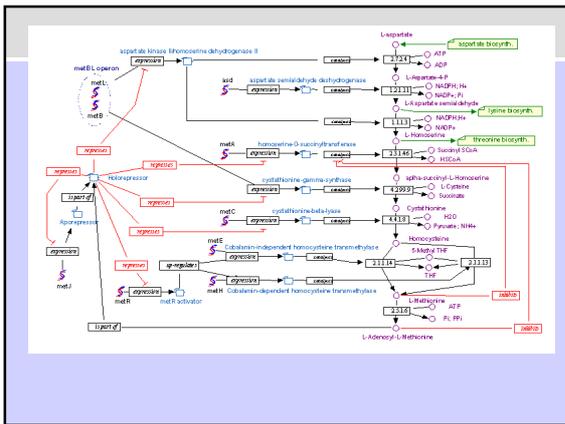


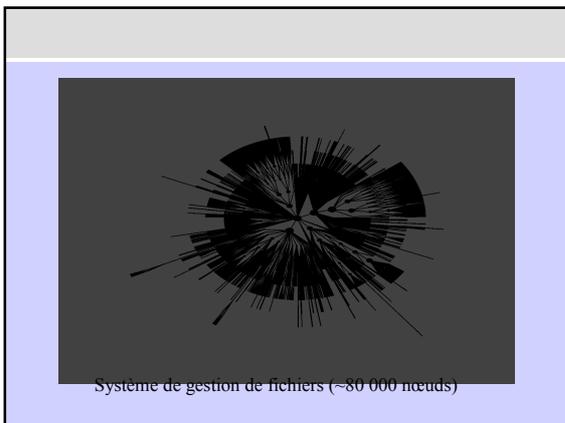
Quelques vieux exemples : J. Snow (1845)



Domaines d'application

- Vues sur une base de donnée
- Navigation sur le WWW
- Données non structurées
- Réseau (Téléphonique, Internet)
- Bourse
- Structuration de sociétés
- Phénomènes cognitifs
-



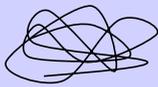


Les points à traiter

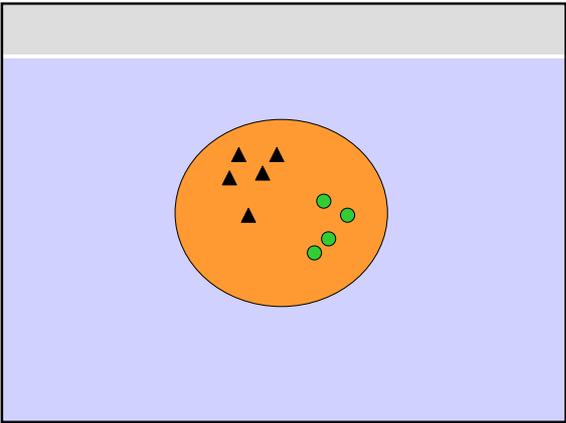
- Sélection des données
attributs, valeurs
- Représentation
utilité, combinaison, nombre d'attributs
- Présentation
le dessin, les couleurs,
- Echelle et dimension
pixels limité, 2D, 3D et temps
- Interaction et représentation
- Représentation mentale

Louaou

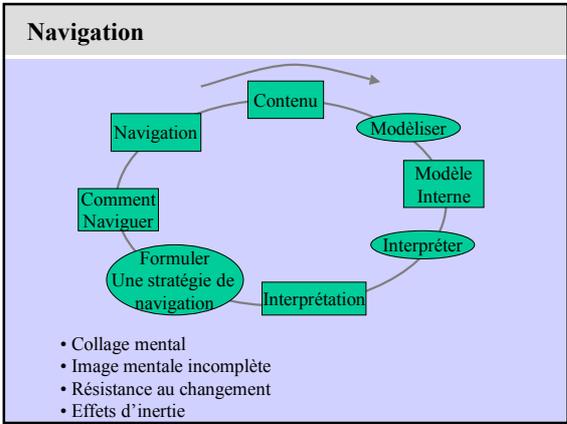
Tapeti

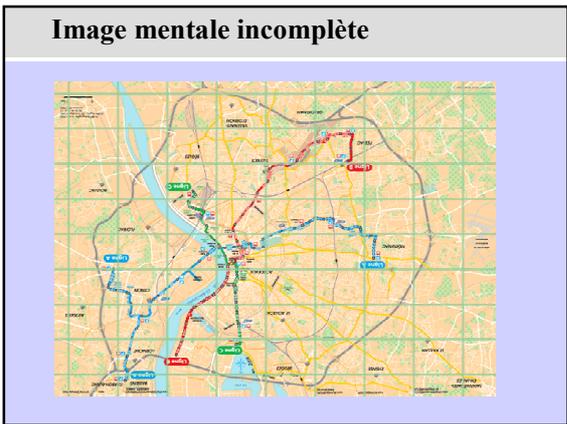


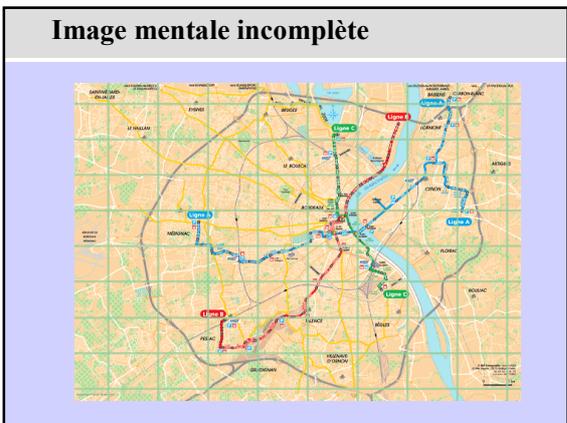












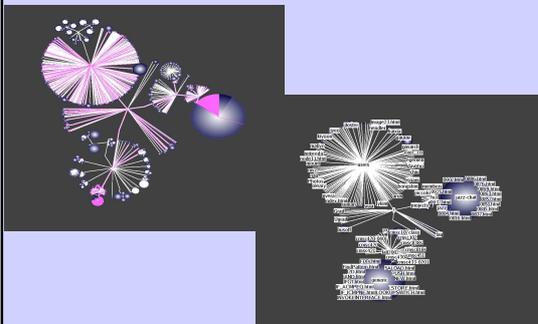
Résistance au changement



Résistance au changement



Effet d'inertie



Les données

- Souvent discrètes (souvent étiquetées)
- Semi-structurées
 - Sous ensemble prédéfinis } Attributs
 - Relation valuées }
- Reflète comment elles sont obtenues
- Très nombreuses (Plusieurs millions attributs)
 - Structure de données efficace
- Doivent être facilement « affichables »
 - Transformation

Caractéristiques des systèmes de visualisation

Classification des systèmes de visualisation

- Type de données
- Traitements
- Tâches

→ Réutilisabilité
Comparaison

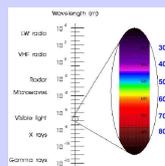
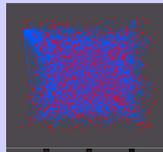
Caractéristiques

- **Données**
1D, 2D, 3D, Temporelles, Multidimensionnelles, hiérarchiques (arbre couvrant), relationnelles (graphe)
 - **Tâches (Shneiderman 96)**
Vue d'ensemble, Zoom, Filtre, Détailler, Associer, Historique, Extraction
- ➔ **Interaction et Visualisation sont liés**
- **Multiplexage spatial**
Plusieurs vues sur un même espace
 - **Multiplexage temporel**
Modification de la vue par des actions
 - **Autres techniques**
Transparence, représentation spécifiques

Outils de présentation

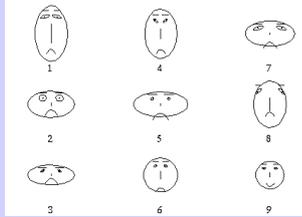
Quelques limites

- **Ecran**
Limite physique des pixels
- **Distinction entre couleurs**
- **Simulation des couleurs RGB**
- **Dégradé**
50 environ



Quelques limites

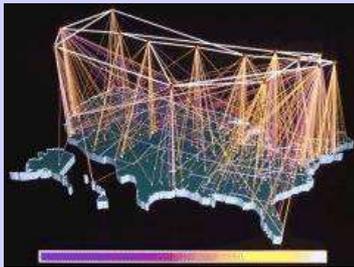
- Limite en nombre d'icône (7)
Problème mémoire court terme



CHERNOF

Quelques limites

- Occlusion



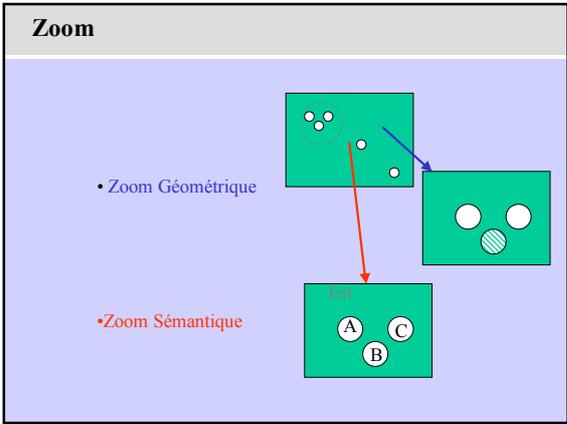
Coloration

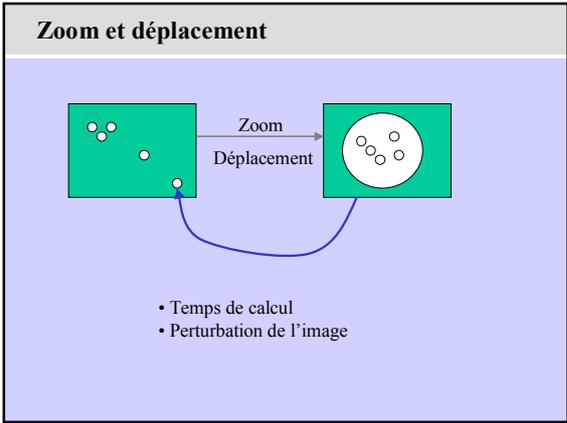


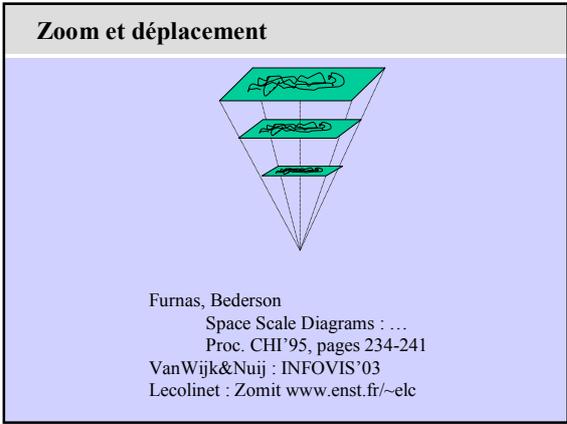
entrée : scalaire S; sortie index i
si $S < \text{Min}$ alors $i = 0$
sinon si $S > \text{Max}$ alors $i = n - 1$
sinon $i = n * (S - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min})$

Texture

Données scalaires \longrightarrow Courbes + méthode



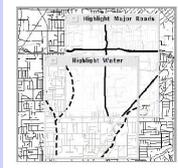




Transparence (Biers 93)

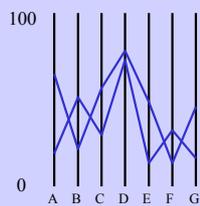
Lentille magique (Biers 93)

- Objet graphique de forme quelconque permettant d'effectuer une transformation visuelle sur une partie de l'image
- On peut superposer deux lentilles
- Elles peuvent être 2D ou 3D



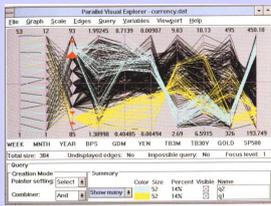
Techniques élémentaires 2D pour des données multidimensionnelles

Tracé parallèle de coordonnées



Tracé parallèle de coordonnées

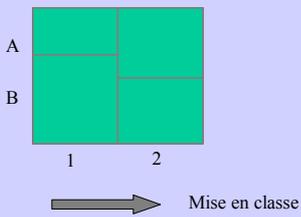
(IBM)



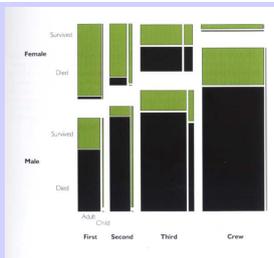
Déduction : Inselberg&Avidan
The automated Multidimensional detective
Proc. IEEE Visualization'99

Tracé mosaïque

- Division d'un rectangle
- Indexation ligne/colonne par des variables
- Taille des tuiles proportionnelles aux effectifs



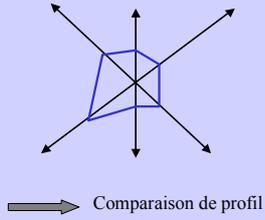
Tracé mosaïque



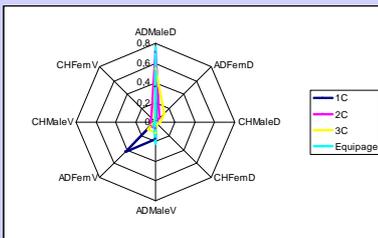
4 variables (Friendly 94)

Tracé en étoile (« radar »)

- Chaque variable représentée par un demi-axe dans le plan
- Chaque tuples de valeur est relié par un polygone
- Les valeurs sont normalisées

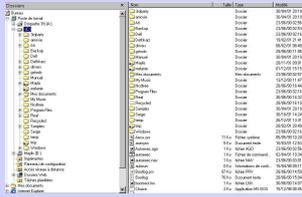


Tracé Etoile (« radar »)



Représentation de structure hiérarchique

Problème

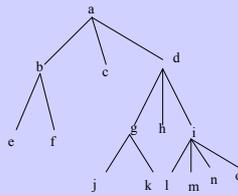


- Limitation du nombre d'éléments
- Accent sur des détails
- Espace mal utilisé
- Défilement -> perte du contexte global



Représentation complète de l'arbre

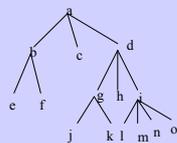
Placement d'arbre



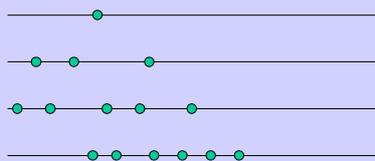
- Parcours en profondeur
- Mot postfixe
- # Génération
- Placement par ordre postfixe

efbcjkg h l m n o i d a
3 3 2 2 4 4 3 3 4 4 4 4 3 2 1

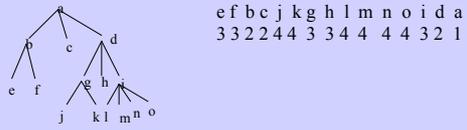
Placement d'arbre



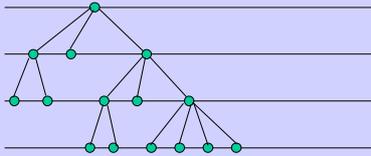
efbcjkg h l m n o i d a
3 3 2 2 4 4 3 3 4 4 4 4 3 2 1



Placement d'arbre



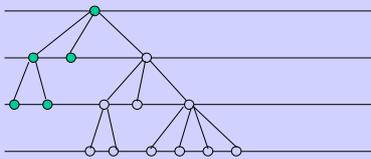
efbcjkghlmnoida
332244334444321



Placement d'arbre



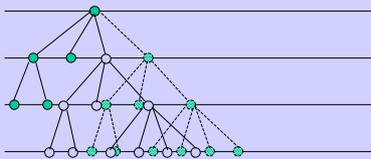
efbcjkghlmnoida
332244334444321



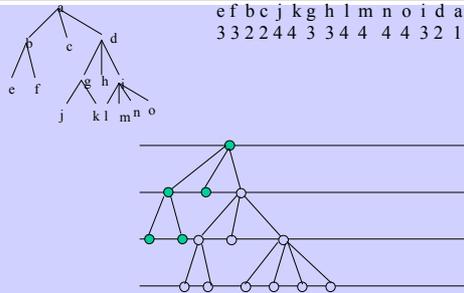
Placement d'arbre



efbcjkghlmnoida
332244334444321

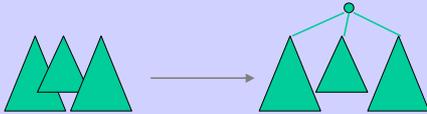


Placement d'arbre



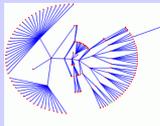
Placement d'arbre (Reinghold and Tilford 81 Walker 90)

- Deux parcours en profondeur
- Placement de gauche à droite des sous arbres
- Ajustement pour supprimer les croisements à chaque ajout de père

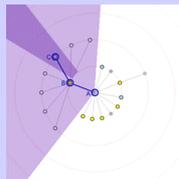


Placement d'arbre (Radial)

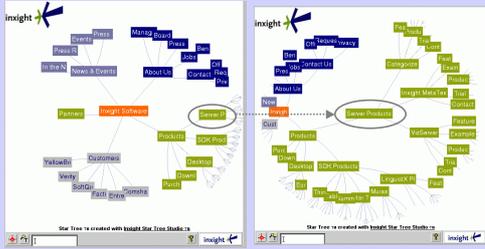
- Placement 2D
- Pas d'intersection entre les éventails
- Parcours hiérarchique



- Génération \leftrightarrow Cercle
- Sous arbre \leftrightarrow Secteur angulaire
- Secteur angulaire $\leq 180^\circ$

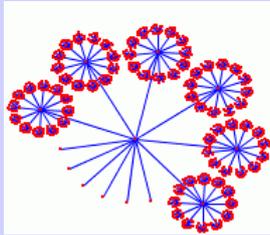


Placement d'arbre (Radial)



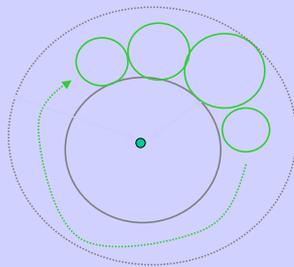
Placement d'arbre (Ballon)

- Placement 2D
- Pas d'intersection entre les cercles
- Parcours hiérarchique



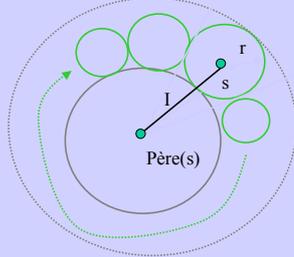
Placement d'arbre (Ballon)

- Sous arbre



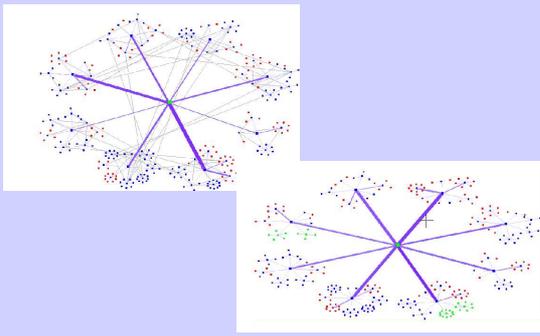
Placement d'arbre (Ballon)

- Sous arbre
 - Rayon interne
 - Rayon externe
 - Secteur angulaire
- Secteur angulaire initial
 - $\text{Arctg}(r/(I+r))$



- Dans le placement définitif :
 - Si la somme des secteurs dépasse 360° , on fait une homothétie

Placement d'arbre (Ballon)



Arbres coniques (Cone tree)

- Placement 3D
- Pas d'intersection entre les cônes
- Parcours hiérarchique

Génération k

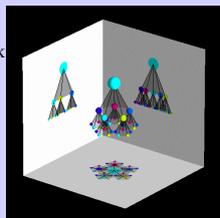
C_k : circonférence du cône

$r_{i,k}$: rayon du ième fils au niveau k

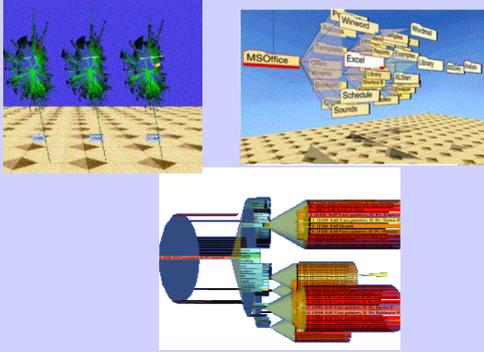
$$C_k = 2 \sum_i r_{i,k}$$

$$R_k = C_k / 2\pi$$

Sommets équirépartis sur la base du cône

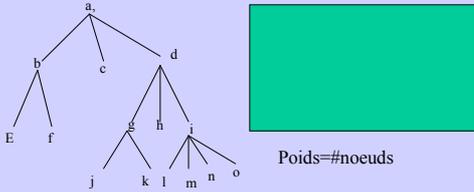


Arbres coniques (Cone tree)



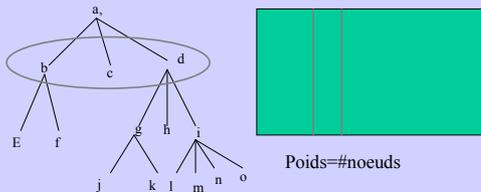
Carte arborescente (Treemap)

- Chaque nœud s reçoit un poids $w(s)$ tel que $w(s) \leq$ somme des poids des fils de s
- Si s est ancêtre de s' alors $\text{Rect}(s) \supset \text{Rect}(s')$
- La surface de $\text{Rect}(s)$ est proportionnelles à $w(s)$
- Les autres attributs sont codés par la texture (cushion)



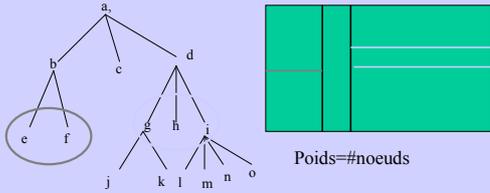
Carte arborescente (Treemap)

- Chaque nœud s reçoit un poids $w(s)$ tel que $w(s) \leq$ somme des poids des fils de s
- Si s est ancêtre de s' alors $\text{Rect}(s) \supset \text{Rect}(s')$
- La surface de $\text{Rect}(s)$ est proportionnelles à $w(s)$
- Les autres attributs sont codés par la texture



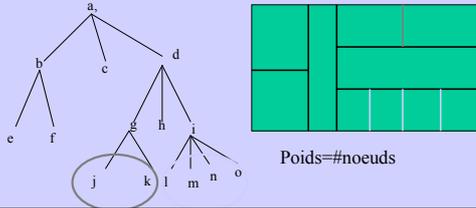
Carte arborescente (Treemap)

- Chaque nœud s reçoit un poids $w(s)$ tel que $w(s) \leq$ somme des poids des fils de s
- Si s est ancêtre de s' alors $\text{Rect}(s) \supset \text{Rect}(s')$
- La surface de $\text{Rect}(s)$ est proportionnelles à $w(s)$
- Les autres attributs sont codés par la texture

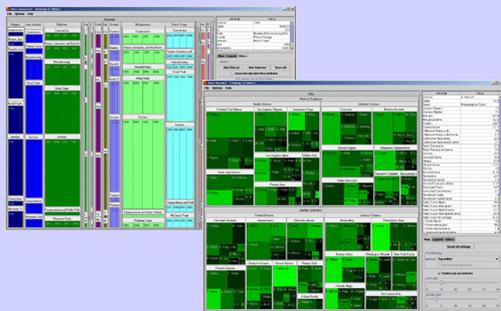


Carte arborescente (Treemap)

- Chaque nœud s reçoit un poids $w(s)$ tel que $w(s) \leq$ somme des poids des fils de s
- Si s est ancêtre de s' alors $\text{Rect}(s) \supset \text{Rect}(s')$
- La surface de $\text{Rect}(s)$ est proportionnelles à $w(s)$
- Les autres attributs sont codés par la texture



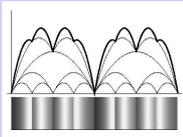
Carte arborescente (Treemap)



Schneiderman (02)

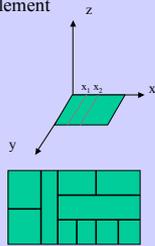
Carte arborescente « cushion » (Van Wijk, 99)

- Donner une texture cylindrique à la carte
- Attributs élevés : cylindre voyant
- Exemple sur un segment :

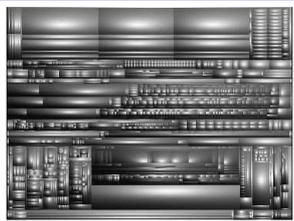


Carte arborescente « cushion » (Van Wijk, 99)

- Généralisation en 2D
- Coupe horizontale, surface ondulée verticalement
- Coupe verticale, surface ondulée horizontalement
- Surface générée par une parabole
 $Z(x,y) = ax^2 + by^2 + cx + dy + e$
- Initialement surface plate
- Subdivision sur axe x
 $Dz(x,y) = 4h * (x-x_1) * (x-x_2) / (x_2-x_1)$
h : proportionnel à l'attribut
décroit à chaque découpage



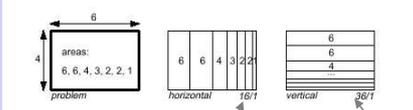
Carte arborescente « cushion » (Van Wijk, 99)



Vue sur un système de fichier
Réflexion diffuse

Carte arborescente « scarified » (Van Wijk, 01)

- Eviter des rectangles de largeur très faible
- L/l aussi proche que possible de 1



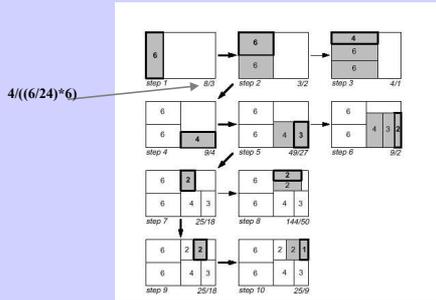
L/l pour
Une part

$$4 / ((1/24) * 6) = 16/1$$

$$6 / ((1/24) * 4) = 36/1$$

Carte arborescente « scarified » (Van Wijk, 01)

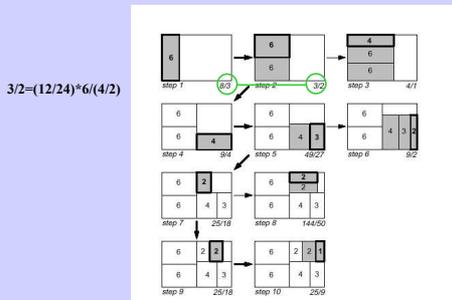
- Privilège découpage sur la longueur
- ratio ↗, nouveau rectangle dans la portion restante



$$4 / ((6/24) * 6)$$

Carte arborescente « scarified » (Van Wijk, 01)

- Privilège découpage sur la longueur
- ratio ↗, nouveau rectangle dans la portion restante

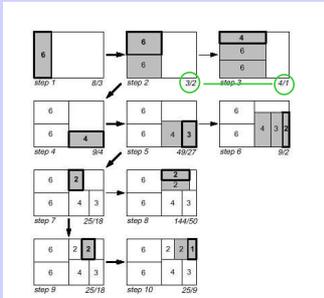


$$3/2 = (12/24) * 6 / (4/2)$$

Carte arborescente « scarified » (Van Wijk, 01)

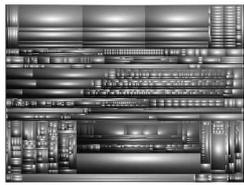
- Privilège découpage sur la longueur
- ratio ↗, nouveau rectangle dans la portion restante

$$=(16/24)*6/(4*(4/16))$$

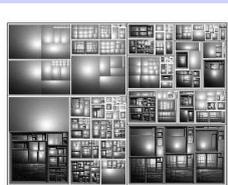


Carte arborescente « scarified » (Van Wijk, 01)

Vue sur un système de fichier



Cushion

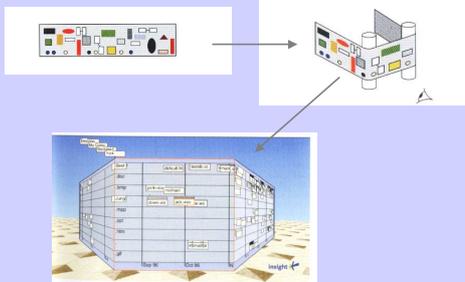


Cushion scarified

Quelques métaphores

Mur perspectif (Mackinley&alt, CHI'91)

- Variante de Fisheye sémantique



Data Mountains (Robertson, Czerwinski & al)

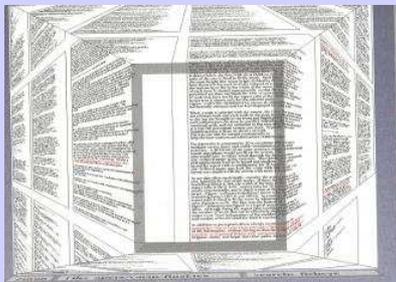
- représentation pseudo3D D'un espace 2D



Figure 1: Data Mountain with 100 web pages.

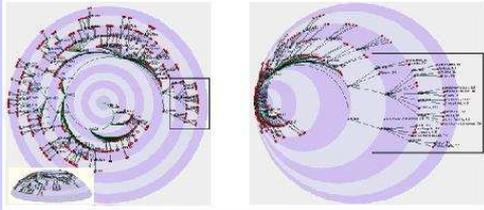
Efficacité : Czerwinski (Interact'99)

Document Lens



Robertson Machinlay (93)

Magic Eyes view



Kreuseler & Infovis'00

Web Book



Robertson MacInlay 93

Web Book



Fig. 2: Example of a WebBook (See Color Plate 2).

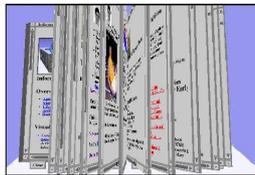


Fig. 3: Example of ruffling pages in a WebBook (See Color Plate 3)

Robertson MacInlay 99

Task gallery



Robertson puis Microsoft research

Looking Glass



Sun Microsystem
