

La cartographie conceptuelle

Un outil pour l'enseignement,
la recherche et la consultance



Jean Cumps
Professeur

TPAO
Ecole de Pharmacie - UCL

« L'homme a besoin d'un fil conducteur pour
être en mesure de trouver son chemin
dans le labyrinthe de ses impressions
sensorielles »

Einstein

Le jeu de cartes

- Peu à peu l'homme se forge des concepts qu'il enchaîne les uns aux autres pour former une carte des connaissances
 - Carte mythique
 - Carte aristotélicienne
 - Carte alchimique
 - Carte de Newton
 - Carte d'Einstein
 - Gödel: toutes les cartes sont truquées

Carte : définition

- La carte est une représentation
 - graphique,
 - généralement plane
 - de la répartition dans l'espace
 - d'un territoire (carte géographique)
 - ou d'une information (carte du génome, du ciel, ...)
- Attention la carte n'est pas un objet, c'est une fonction. Ne pas confondre la carte et le territoire

Concept: définition

- **Idée** qu'on se fait d'une chose d'un être ou d'un événement.
- **Régularité** perçue dans des événements ou des objets.
- C'est un **mot**, une phrase qui définit organise et symbolise un ensemble d'informations.
- C'est à la fois une représentation mentale **individuelle** et l'acceptation **sociale** d'un mot, d'une expression exprimant le concept.

Carte conceptuelle: définition

- Outil graphique permettant
 - La représentation spatiale et
 - l'organisation
 - d'un champ du savoir dans un domaine quelconque,
 - comme les individus les stockent en mémoire.
- Mise au point par **Novak** et son équipe en 1990 pour étudier les changements dans la compréhension des concepts scientifiques.

Les différents noms

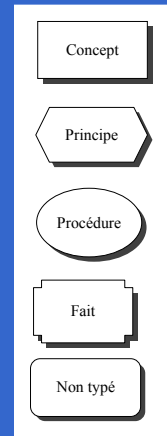
- Carte conceptuelle ou de concepts (concept map)
- Carte mentale (Mind map)
- Toiles d'araignées (WebMaps)
- Carte ou réseau sémantique (semantic map, semantic network)
- Réseau ou carte de connaissances (knowledge network, knowledge map ou Kmap)
- Carte cognitive (cognitive map)

Composition de la carte conceptuelle

- Un ensemble de concepts (nœuds) notés par un certain nombre de formes géométriques
- et des relations sémantiques entre ces concepts
- formant une structure hiérarchique.

Icônes liées aux concepts

- Les icônes sont les formes où sont inscrites les concepts, les informations.
- Dans certains cas la forme de l'icône peut prendre une signification particulière.
 - la forme est associée au processus de création de l'organigramme.
 - Chacun peut utiliser sa propre convention d'icônes, en autant qu'elle soit claire et uniforme pour tout le réseau.



Caractéristiques de la carte conceptuelle

- Le concept représenté comme un nœud peut être défini comme une **unité d'information**.
- Ce peut être un **mot** ou une **expression**.
- Les relations sont représentées par des **arcs** ou des mots de liaison.
- La triade nœud–arc–nœud forme une **proposition**.

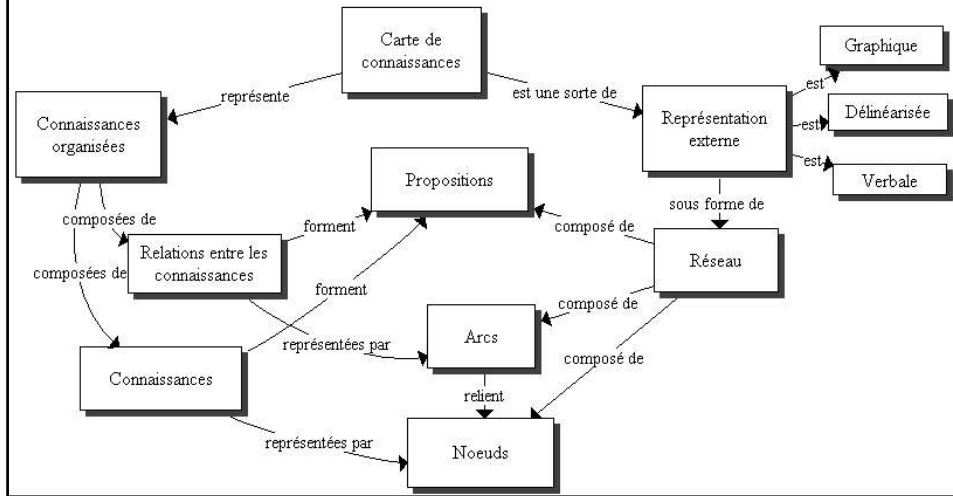
Rôle de la carte conceptuelle

- Met en relief la complexité des relations.
- Permet
 - une vision **globale** de l'état des connaissances.
 - une vision **particulière** de la position de chaque composant par rapport aux autres et par rapport à l'ensemble.
- Permet de représenter 2 types d'informations
 - Information **structurée**: mots-clés, thèmes, propriétés, caractéristiques
 - Information **non structurée**: texte libre, image.

Règles de construction d'une carte conceptuelle

- 2 concepts différents doivent avoir des noms différents.
- Un concept n'apparaît qu'une fois dans la carte.
- Un seul lien unidirectionnel peut relier deux concepts .
- Les liens transversaux doivent être explicitement représentés par une flèche.
- La complexité de la carte conceptuelle (nombres de concepts, de liens, d'intersections) doit être limitée pour permettre une perception globale de la carte.

Carte de connaissances de la carte de connaissances



Evaluation des cartes

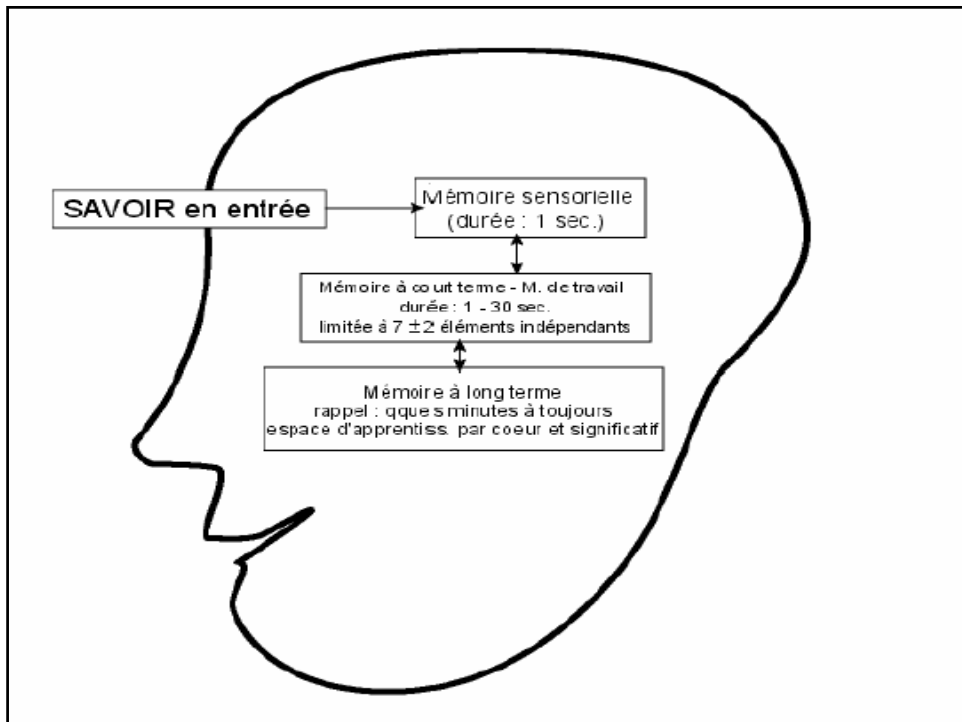
L'évaluation d'une carte conceptuelle est fonction :

- des propositions prises en compte : liens établis et étiquetés entre concepts et validité de ces liens;
- de l'organisation hiérarchique : nombre de niveaux hiérarchiques établis et organisation de ceux-ci, du plus générique au plus spécifique;
- des liens transversaux établis;
- des exemples proposés.

Cartographie conceptuelle et sciences cognitives

Mémoire humaine

- N'est pas un simple réservoir à remplir comme la mémoire d'ordinateur.
- C'est un ensemble complexe de systèmes-mémoires connectés entre eux.
- La cartographie conceptuelle en aidant à organiser et structurer la connaissance facilite
 - l'apprentissage
 - l'adaptation à de nouveaux contextes
 - et améliore la mémoire à long terme.



Apport des neurosciences

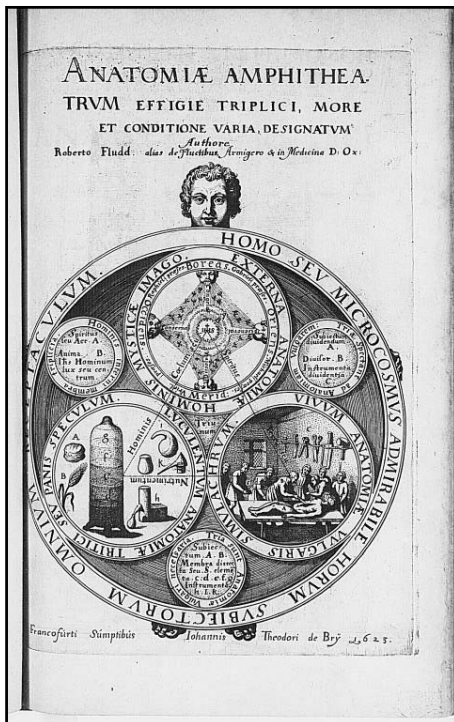
- Spécificité des hémisphères:
 - Droit : approche globale
 - Gauche: approche analytique

Fondements épistémologiques

- Utilisation de l'analogie

Evolution de la complexité de la société

- **Tradition orale**: on écoute les maîtres à penser (intermédiaires avec les dieux), les ancêtres (dépositaires de la tradition).
- **L'image symbolique**: évoque la connaissance dans l'architecture, la sculpture, la peinture.
- **L'écriture**: réservée aux élites qui ont l'accès aux livres et décodent l'écriture. Sacralisation du livre.
- **Imprimerie**: le livre est théoriquement à la portée de tous. Le problème est son accès (les bibliothèques) et pouvoir les lire (ils sont souvent en latin).
- **Internet**: révolution technologique qui met des milliards de pages à portée d'un clic de souris.



Anatomie

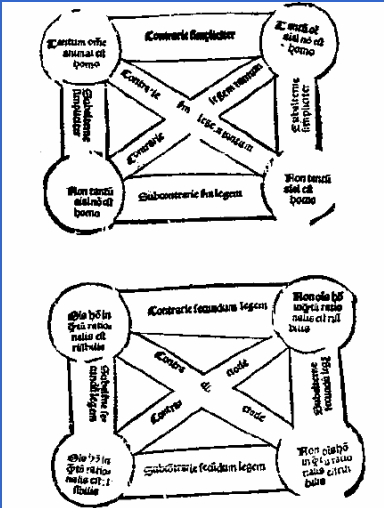
Robert Fludd: Anatomiae Amphitheatrum (1623)



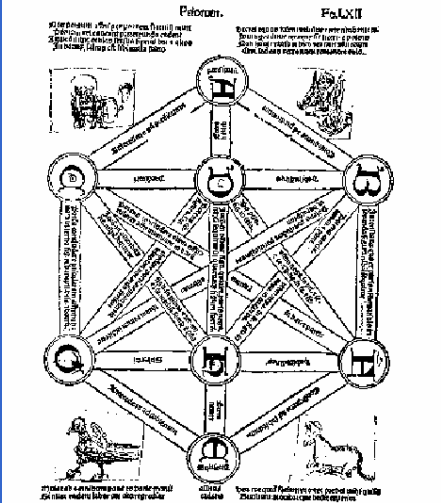
Droit

Décret de Gratian : « Traité sur les empêchements du mariage » (13ème siècle)

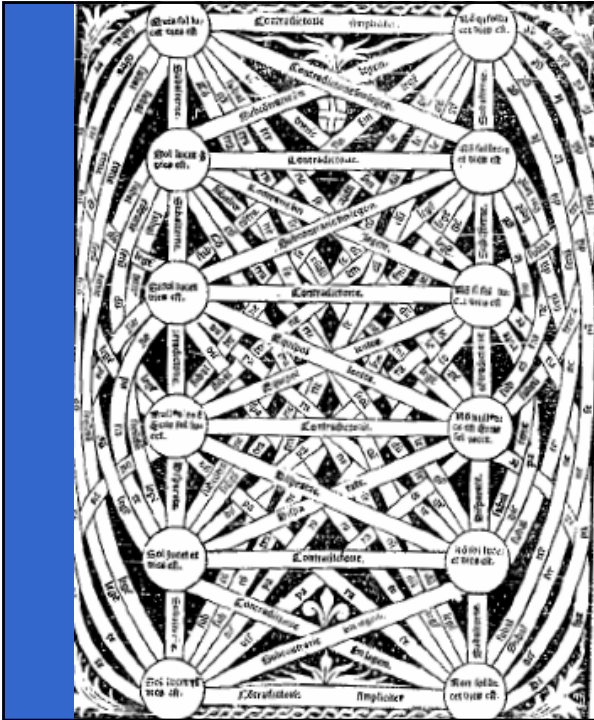
Logique



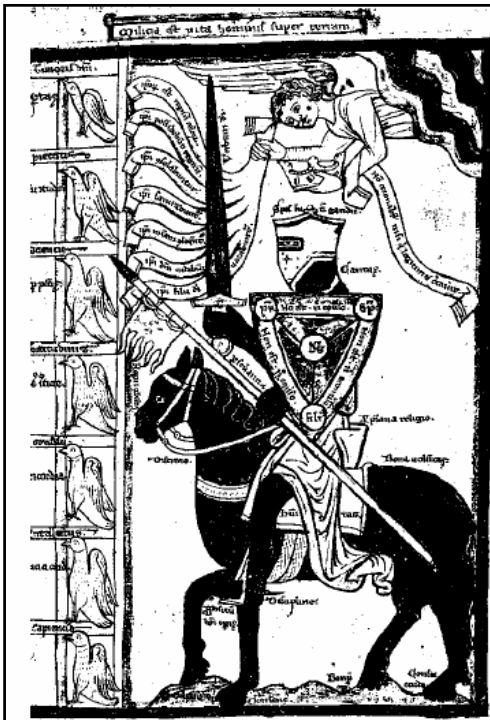
John Major: « Libri quos in artibus » (1506)



Pierre Tartaret: « Logique dans l'espace » (1514)

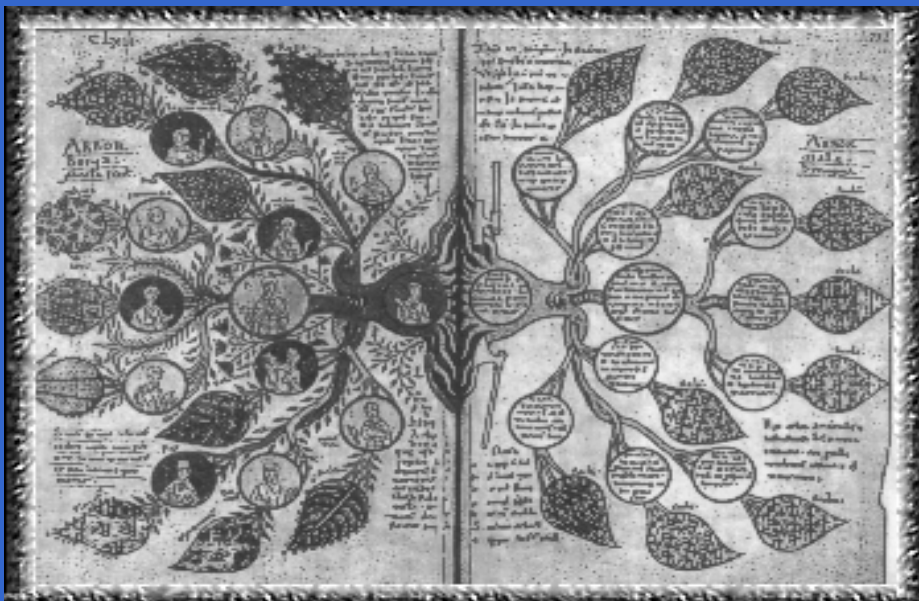


Juan de Celaya: « Géométrie de l'esprit » (1525)



Guillaume Peyraut: « Summa de vitiis »
(1250)

Lambert de Saint-Omer: L'arbre du bien et du mal (1192)





Esotérisme Microcosme-Macrocosme

Les richesses heures du Duc de Berry:
« l'Homme zodiacal »
(début 15ème siècle)

L'art de la mémoire

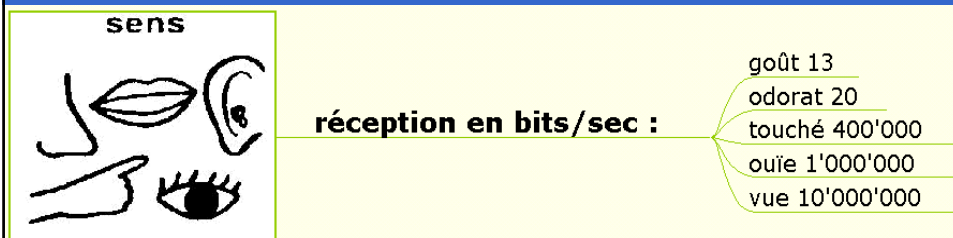
- L'antiquité et le Moyen-Âge, vu la rareté de l'écrit ont développé la « **mnémonique** ».
- Cette méthode consiste
 - à transformer ce que l'on veut mémoriser en images,
 - puis placer ces images dans des lieux familiers.

Retour de la mnémonique

- L'apparition de l'imprimerie a rendu obsolète la mnémonique qui peu à peu est tombée dans l'oubli.
- Le développement d'Internet des nouvelles technologies de l'information remettent au goût du jour ces techniques.
- L'information revient donc au signe par souci de gain de temps et de précision.

Image et mémoire

- L'image stimule notre esprit et favorise la mémorisation



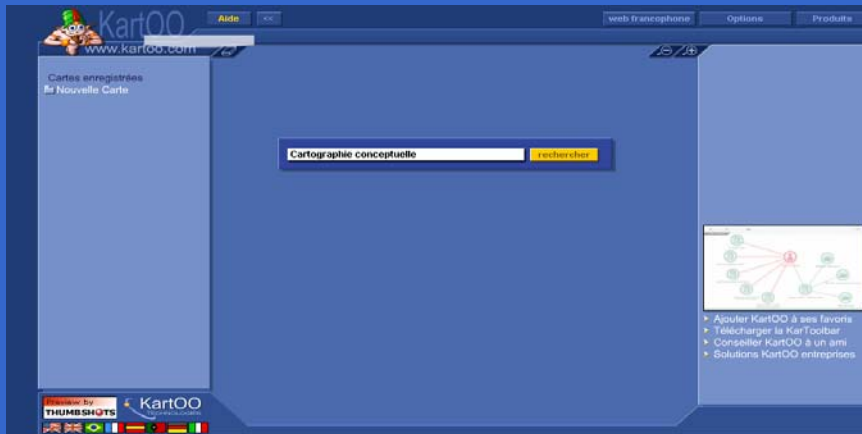
Construction de la carte des connaissances

- Choix du champ
- Cueillette des idées: établir la liste des concepts
- Recours aux moteurs de recherche conceptuels (Kartoo)
- Mise en schéma:
 - Regrouper les concepts de même niveau
 - Ordonner les concepts du plus général au plus spécifique.
 - Dessiner le schéma avec ses nœuds et ses liens.

Cartographie conceptuelle et Internet

- Internet induit en tant que réseau des réseaux une amplification de l'information en terme quantitatif mais aussi il favorise via l'hypertexte, le passage d'un champ à un autre, du texte au schéma, à l'image, le son et la vidéo. Les différents modes d'expressions sont intercorrélés.

Exemple de recherche avec Kartoo



Résultats avec « cartographie conceptuelle »

The screenshot shows the search results page for 'cartographie conceptuelle'. The search bar at the top contains 'Cartographie conceptuelle' and a 'rechercher' button. The main area displays a concept map with nodes and connecting lines. The nodes include: 'www.clmayer.net', 'www.cours.fse.ulaval.ca', 'connait', 'www.owil.org', 'www.profweb.qc.ca', 'mapping', 'information', 'www.oopossum.ca', 'langue', 'mindmap', 'technologie', 'www.francais.smarttech.com', 'www.unece.org', 'www.petillant.com', 'www.intesoft.com', 'francopee.com', 'utilisée', 'radio.weblogs.com', 'partir', and 'pages.globetrotter.net'. On the left, there is a sidebar with 'Cartes enregistrées' and 'Nouvelle Carte', followed by a list of search filters: 'Préciser la recherche :', 'conceptdraw mindmap', 'gilles en vrac', 'partir d un corpus', 'exploration d internet', 'mind mapping', 'aménagement de l informatique', 'technologie', 'partir', 'mindmap', 'professional', 'utilisée', 'langue', 'mapping', 'connait', and 'information'. On the right, there is a list of sponsored results: 'EBP - logiciel de géomarketing EBP', 'Offre spéciale vdoc: Process Workplace IBM', and 'Transformer vos listes de résultats en cartes'. At the bottom, there is a 'Sponsored by THUMB SHOTS' logo, a 'KartOO TECHNOLOGIES' logo, and a 'Carte suivante' button. The page footer shows '3 910 résultats trouvés' and '1 - 16'.

Utilisation des cartes conceptuelles

1. Dans l'enseignement

Carte conceptuelle et enseignement

- Tout nouveau savoir se construit à partir de connaissances déjà acquises.
- Ces nouvelles connaissances doivent être intégrées au réseau existant en percevant les **similarités** et les **différences** des nouveaux objets par rapport aux anciens.
- L'habileté de l'enseignant consiste dans la bonne connaissance du domaine enseigné afin d'en présenter une carte conceptuelle avec les **concepts génériques**, leurs **définitions** et leurs **interrelations**.

Rôle des cartes pour l'enseignant

- Détermine l'étendue de sa matière,
- les zones d'ombre éventuelles
- Rend la matière plus compréhensible par la vision
 - de sa structure et
 - de sa progression.
- Permet d'évaluer les structures cognitives des étudiants.

Rôle des cartes pour l'apprenant

La carte permet une compréhension globale du problème. Elle remplace la méthode du « par cœur » (mémoire à court terme) par une compréhension du problème (mémoire à long terme).

- En structurant ses connaissances, la carte permet d'améliorer sa mémoire à long terme.
- Permet à l'apprenant de se rendre compte des zones d'ombre de sa connaissance

Interaction enseignant apprenant

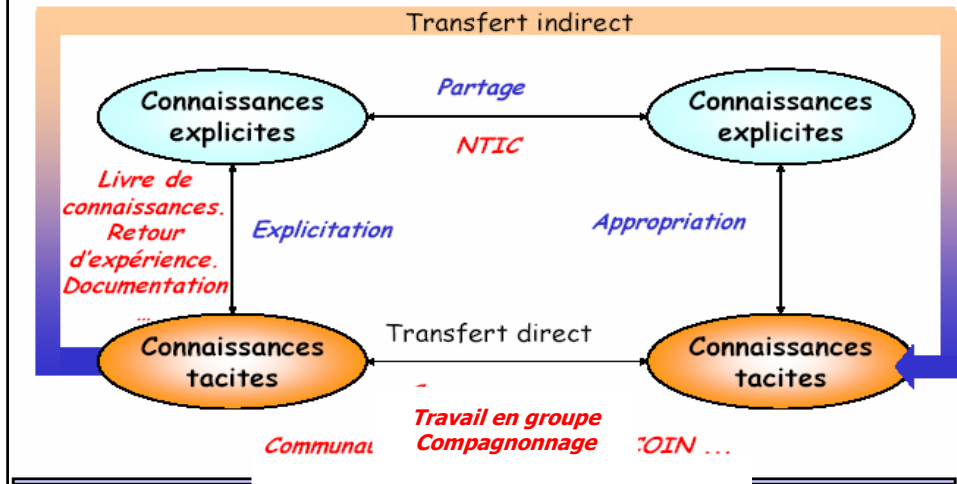
- La carte créée par l'apprenant permet à l'enseignant de se rendre compte du degré de compréhension par la comparaison des cartes.

Formation et information

- Parallélisme entre la structuration d'une information et la formation de l'étudiant qui doit assimiler un certain contenu.
- Information: thésaurus.
- Formation: les cartes conceptuelles.

Importance des T.P. en petits groupes

Le cycle des connaissances



2. Dans la recherche

Applications

- Ecoute d'un exposé,
- prise de notes,
- lecture d'un livre ou d'un article,
- Rédaction d'un article, d'un mémoire ou d'une thèse.

Carte comme outil de recherche

- Cartographie des contenus de corpus de textes
 - Navigation visuelle
 - Recherche optimisée
 - Analyse globale
 - Extraction des connaissances
- Cartographie des connaissances
 - Repérage visuel des connaissances
 - Analyse des objectifs et besoins
 - Aide à la décision
 - Motivation des acteurs

Outils de construction de cartes conceptuelles

- Recherche sur le Web: Kartoo (www.kartoo.com) propose ses résultats sous forme conceptuelle.
- Mise à jour de sa bibliographie avec **EndNotes**

3. Dans la consultance

Grandes lignes

- Repérage du domaine de connaissance à partir de
 - documentation de référence
 - D'interviews
- Construction de la carte
- Test de validité

Rôle: besoin d'instrument de synthèse

- Découper le monde en champs, en domaines et d'y localiser les termes qui correspondent aux images mentales que l'on se fait de ces espaces logiques.
- Sur la base sûre d'un savoir, grâce à des expériences sensibles, on distingue la connaissance du monde réel du monde des croyances et de l'imaginaire

Logiciels de cartographie conceptuelle

Logiciels gratuits

- Thinkgraph: <http://www.thinkgraph.com>
- Cmap Tools: <http://cmap.ihmc.us/>

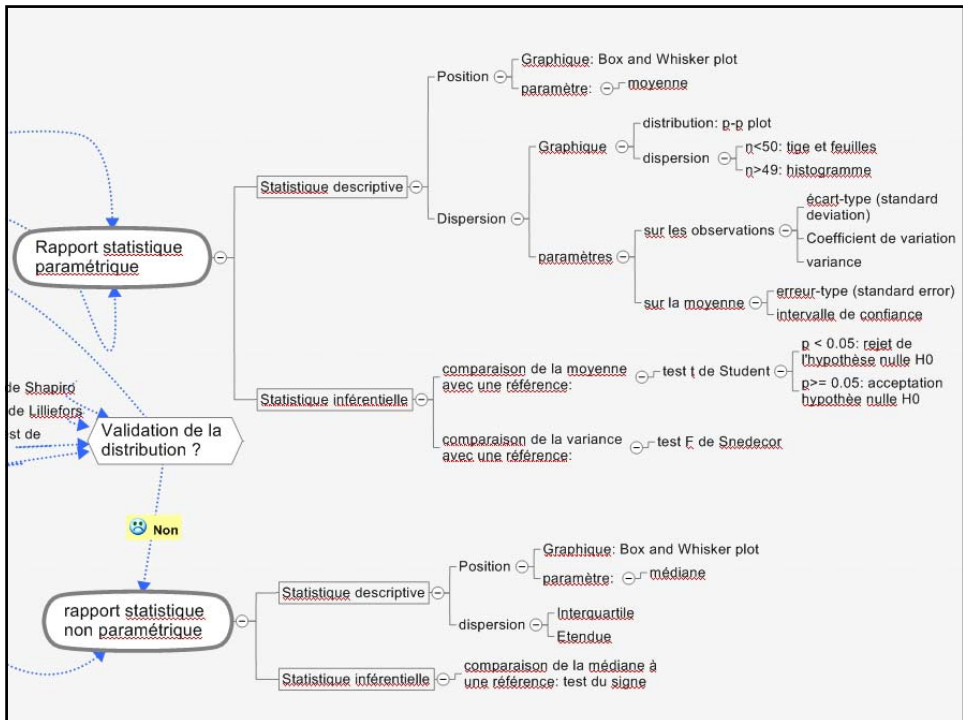
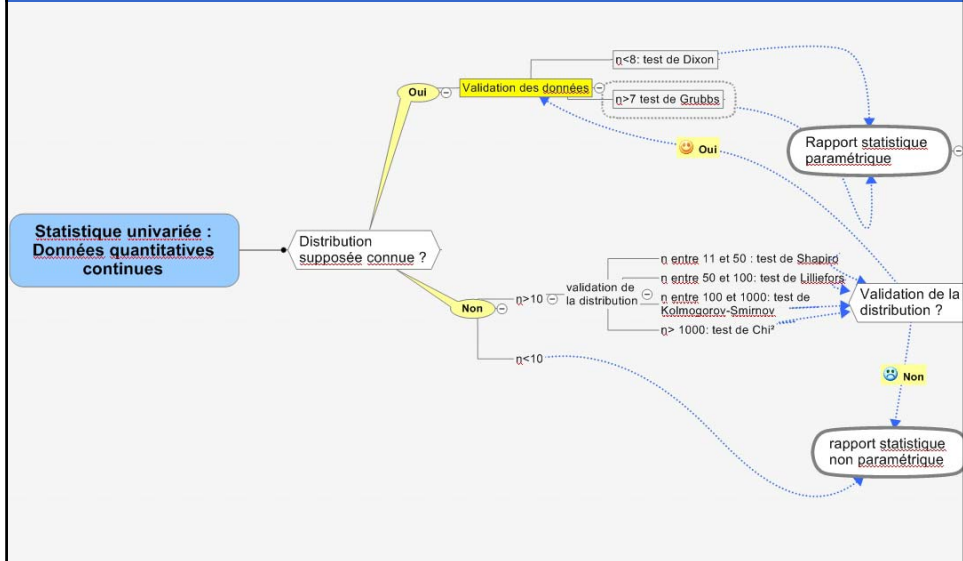
Logiciels payants

- Mindjet: <http://www.mindjet.com> : 299€
- MyMap: <http://www.eminec.com/en/>: 88€
- VisualMind: <http://www.visual-mind.com/>: 229€
- NovaMind: <http://www.nova-mind.com/> 105€

Outils de construction de cartes conceptuelles

- Recherche sur le Web: Kartoo (www.kartoo.com) propose ses résultats sous forme conceptuelle.
- CmapTools
- Mot
- Inspiration

Application de Mindjet en statistique



Application TPAO

Travail multidisciplinaire comprenant 8 directions :

- chimie de synthèse,
- biochimie,
- galénique,
- analyse des médicaments,
- HPLC, IR, RMN
- cinétique chimique,
- pharmacologie,
- pharmacopée.

Organisation

- Cahier de charge en début d'année
- Travail en petits groupes
- Recherche personnalisée
- Application de modes opératoires validés
- Traitement statistique des données
- Discussions et conclusions

Outils

- **Les outils bureautiques** : Windows, Word, Excel.
- **Les outils Internet** : concepts, utilisation de navigateurs et recherche d'informations via les moteurs de recherches.
- **Recherches bibliographique** via Medline, Chemical Abstracts et Current Contents
- **Méthodologie générale** sur le travail scientifique.
- **Méthodologie analytique et statistique**