

# LA THÉORIE QUI SOUS-TEND LES CARTES CONCEPTUELLES ET LA FAÇON DE LES CONSTRUIRE

Joseph D. NOVAK, Université de Cornell

Cette traduction en français est publiée sous licence libre GFDL, Copyleft (c)  
Une collaboration entre l' Université de Québec à Rimouski : Campus Lévis (<http://levinix.org>)  
et l'Université Laval (<http://tuxcafe.org>)

... avec des ajustements de traduction  
et une transposition en français des cartes conceptuelles  
réalisée avec le logiciel CMap 3.4 de l'[IHC](#)  
G.F.

Les cartes conceptuelles sont des outils pour l'organisation et la représentation des connaissances. Elles comportent des concepts, généralement notés dans un certain nombre de modèles de cases ou de cercles, et des relations entre ces concepts, qui sont indiquées au moyen de lignes. Des mots sur ces lignes précisent la relation entre deux concepts. Nous définissons un *concept comme une régularité perçue dans des événements ou des objets, ou comme l'archive d'événements, ou d'objets, désignés par une étiquette*. Cette étiquette, pour la plupart des concepts, est un mot. À l'occasion, nous utilisons des symboles comme « + » ou « % ». *Les propositions sont des énoncés sur certains objets ou événements de l'univers, qui adviennent naturellement ou qui sont construits. Les propositions contiennent deux concepts, ou plus, reliés par d'autres mots pour former un énoncé significatif*. Quelquefois, ces énoncés sont appelées unités sémantiques, ou unités de signification. La **figure 1** présente un exemple de carte conceptuelle qui décrit la structure d'une carte conceptuelle et qui illustre les caractéristiques mentionnées ci-dessus. <sup>1</sup>

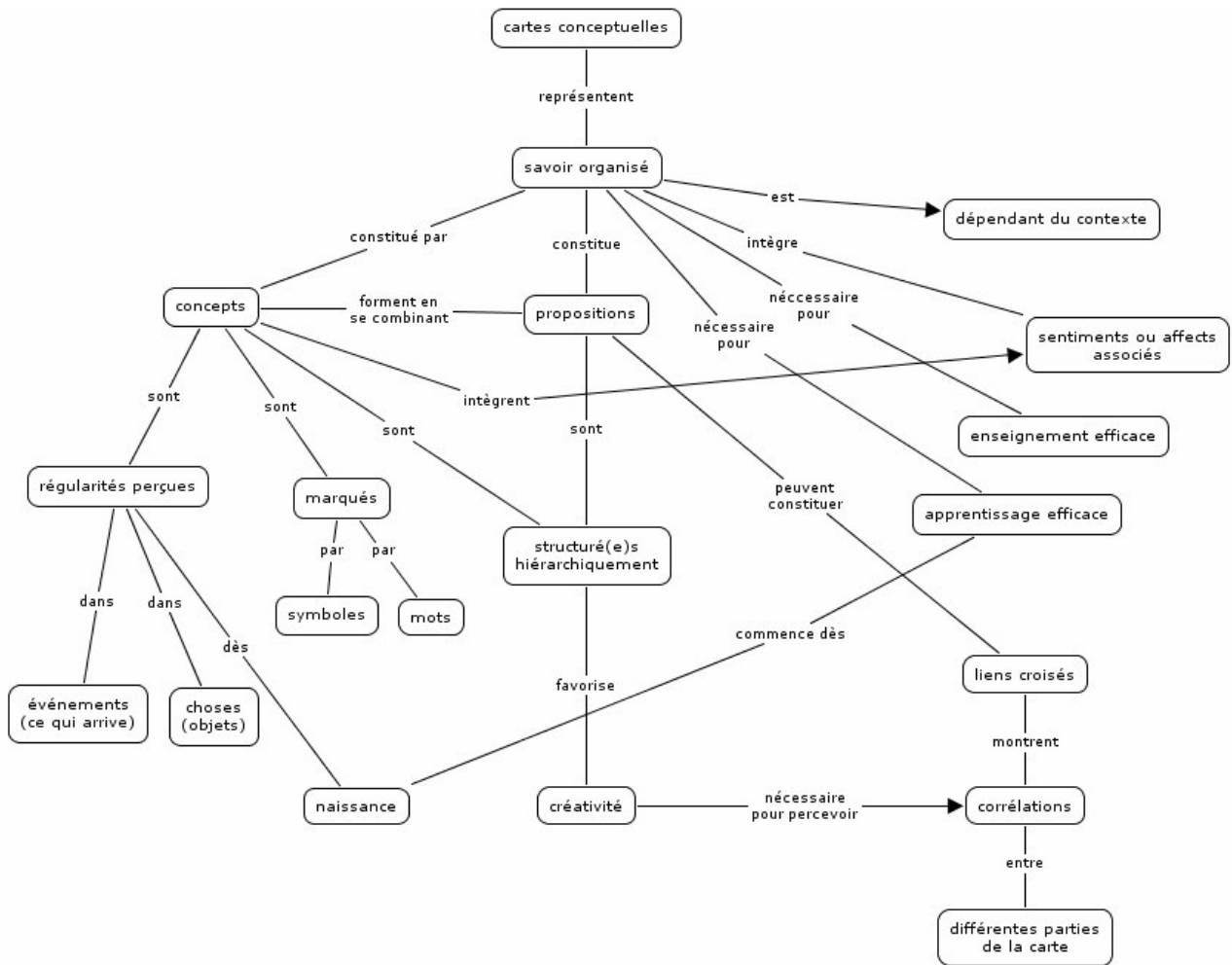


Figure 1

Une autre caractéristique des cartes conceptuelles est que les concepts sont représentés de façon hiérarchique. Dans ce type de disposition, les concepts les plus inclusifs et les plus généraux sont en haut de la carte, et les concepts les plus spécifiques et les moins généraux sont disposés hiérarchiquement en dessous. La structure hiérarchique, dans un domaine donné de connaissance, dépend du contexte dans lequel cette connaissance est appliquée et considérée. Par conséquent, il est préférable de construire les cartes conceptuelles en faisant référence à une question particulière à laquelle on cherche à répondre, ou en pensant à quelque situation ou événement que l'on tente de comprendre à travers l'organisation de la connaissance sous forme de carte conceptuelle.

Une autre caractéristique importante des cartes conceptuelles est l'inclusion de « liens croisés ». Ce sont des relations (propositions) entre des concepts dans différentes régions de la carte conceptuelle. Les liens croisés nous aident à voir comment certains domaines de connaissance représentés dans la carte sont reliés les uns aux autres. Deux aspects des cartes conceptuelles sont importants dans la facilitation de la pensée créative : la structure hiérarchique qui est représentée par une bonne carte conceptuelle et la capacité à rechercher et caractériser des liens croisés. Derniers éléments qui peuvent être ajoutés à une carte conceptuelle, les exemples particuliers d'événements ou d'objets qui aident à clarifier le sens d'un concept donné.

Les cartes conceptuelles ont été développées au cours d'un programme de recherche dans lequel nous

vouliions suivre et comprendre les changements de la connaissance scientifique des enfants. Ce programme était fondé sur la psychologie de l'apprentissage de David AUSUBEL (1963, 1968, 1978).L'idée fondamentale dans la psychologie cognitive d'AUSUBEL est que l'apprentissage consiste en l'assimilation de nouveaux concepts et de nouvelles propositions dans les structures conceptuelles ou propositionnelles existantes de l'apprenant. On pose parfois la question de l'émergence des premiers concepts ; ils sont acquis par les enfants, de la naissance à l'âge de trois ans, dès l'instant où ils reconnaissent des régularités dans leur environnement, et commencent à identifier les termes ou les symboles qui leur permettent de désigner ces concepts (MACNAMARA, 1982).

C'est une capacité extraordinaire qui fait partie de l'héritage phylogénétique de tout être humain normal. Après l'âge de trois ans, l'apprentissage d'un nouveau concept ou d'une nouvelle proposition se fait surtout par l'intermédiaire du langage, et se réalise essentiellement par un processus d'apprentissage réceptif au cours duquel de nouvelles significations émergent quand l'enfant pose des questions et obtient des éclaircissements sur les relations entre concepts et propositions nouveaux et anciens. Ces acquisitions sont fortement facilitées lorsque des expériences concrètes ou des étayages sont disponibles ; d'où l'importance d'une activité « pratique » pour l'apprentissage scientifique avec de jeunes enfants, mais cela est vrai également pour des apprenants de tous âges et dans tous les domaines. En plus de la distinction entre le processus d'apprentissage heuristique (dans lequel les propriétés des concepts sont identifiées de façon autonome par l'apprenant), et le processus d'apprentissage réceptif (dans lequel les propriétés des concepts sont décrites en utilisant le langage et transmis à l'apprenant), AUSUBEL opère une importante distinction entre apprentissage routinier - par cœur - et apprentissage significatif. L'apprentissage significatif requiert trois conditions :

- ◆ Le matériel à étudier doit être clair au plan conceptuel et présenté en des termes et avec des exemples qui tiennent compte des connaissances antérieures de l'apprenant. Les cartes conceptuelles peuvent aider à satisfaire cette condition, à la fois en identifiant les grands concepts généraux (avant toute instruction portant sur des concepts spécifiques), et en contribuant à la progressivité des tâches d'apprentissage par la présentation d'une connaissance de plus en plus explicite qui peut être ancrée par le développement de structures conceptuelles.
- ◆ L'apprenant doit posséder une connaissance antérieure pertinente. Cette condition est facilement réunie après l'âge de trois ans pour quasiment tout domaine de savoir, mais il est indispensable d'être prudent et explicite dans la construction des structures conceptuelles si l'on espère présenter une connaissance spécifique exhaustive dans n'importe quel domaine, lors de leçons ultérieures. On voit donc que les conditions (1) et (2) sont liées et toutes deux importantes.
- ◆ L'apprenant doit faire le choix d'apprendre de façon significative. La seule variable sur laquelle l'enseignant, ou le tuteur, n'a qu'une prise indirecte, c'est la motivation des apprenants qui les pousse à apprendre en tentant d'intégrer de nouvelles significations dans leurs connaissances antérieures,

au lieu de simplement mémoriser des définitions, des exposés factuels ou des procédures informatiques. Le contrôle sur ce choix est essentiellement présent dans les stratégies d'évaluation utilisées. Or les évaluations typiques par objectifs demandent rarement plus qu'un apprentissage par cœur (HOLDEN, 1992). En fait, les pires formes d'évaluations par objectifs, ou évaluations à réponses courtes, demandent une restitution mot à mot d'énoncés ; cela peut faire obstacle à un apprentissage significatif dans lequel la connaissance nouvelle doit être assimilée aux structures existantes, ce qui rend difficile la possibilité, pour l'apprenant, de se souvenir textuellement des définitions ou des descriptions données. Ce genre de problème a été identifié il y a plusieurs années par HOFFMAN (1962), dans un ouvrage intitulé « The Tyrannie of Testing » (La Tyrannie de l'Évaluation).

Les cartes conceptuelles, et c'est remarquable, ne s'utilisent pas seulement comme outil d'apprentissage, mais aussi comme outil d'évaluation ; on encourage ainsi les élèves à utiliser des modes d'apprentissage significatifs (NOVAK & GOWIN, 1984; NOWAK, 1990, MINTZES, WANDERSEE et NOVAK, 2000). Les cartes conceptuelles sont également efficaces pour identifier des idées correctes et des idées incorrectes chez les apprenants. Elles peuvent être aussi efficaces que de longues entrevues cliniques (EDWARDS & FRASER, 1983).

Une autre avancée importante dans notre compréhension de l'apprentissage est que la mémoire humaine n'est pas un simple récipient à remplir, mais plutôt un ensemble complexe de systèmes-mémoires reliés entre eux. La **figure 2** illustre les trois systèmes-mémoires du cerveau humain.

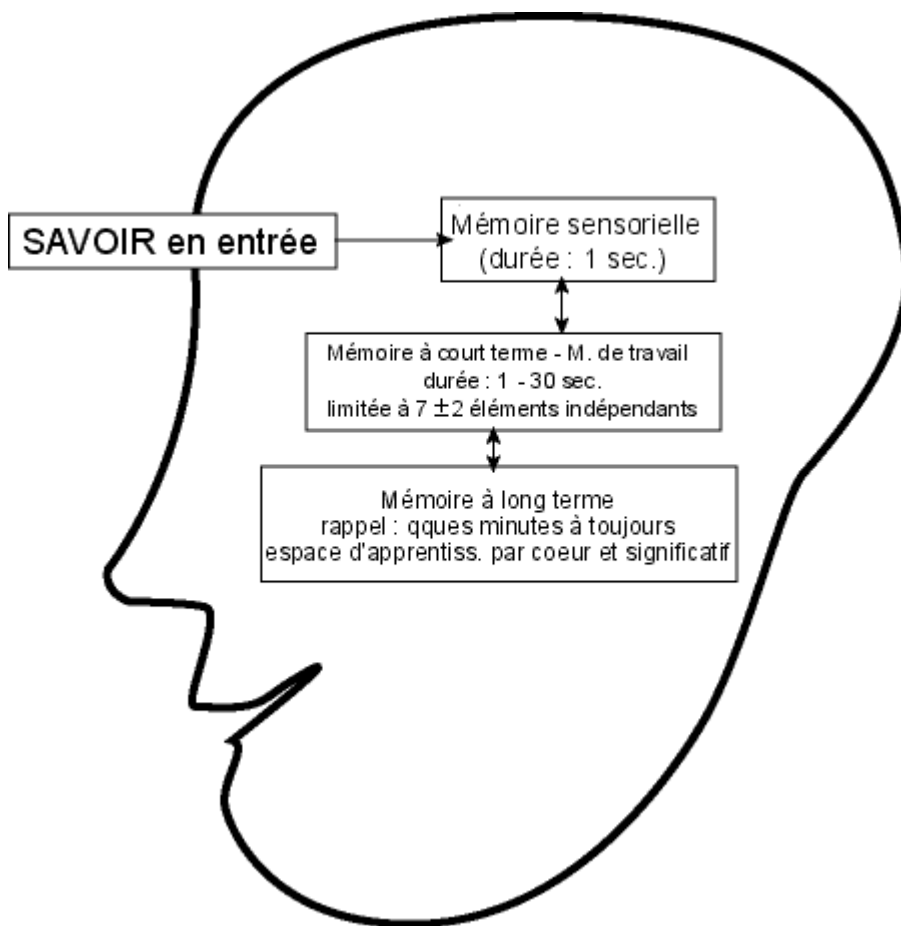


Figure 2

Bien que tous les systèmes-mémoires soient interdépendants (et contiennent des informations qui vont dans les deux directions), le système-mémoire le plus important pour intégrer du savoir dans la mémoire à long terme est la mémoire à court terme ou « mémoire de travail ». Toute information qui arrive est organisée et traitée dans la mémoire de travail par interaction avec la connaissance présente dans la mémoire à long terme. Il y a cependant une limite, la mémoire de travail ne peut traiter qu'un nombre limité d'unités psychologiques à la fois (de 5 à 9). Cela signifie que les relations entre deux ou trois concepts représentent la limite de la capacité de traitement de la mémoire de travail. Donc, structurer de grands domaines de connaissance exige une séquence ordonnée d'itérations entre la mémoire de travail et la mémoire à long terme lorsque de nouvelles connaissances se présentent (ANDERSON, 1991). Nous pensons que l'une des raisons qui expliquent que le processus de construction d'une carte conceptuelle est si efficace pour faciliter un apprentissage significatif, c'est qu'il sert de gabarit pour aider à organiser la connaissance et à la structurer, même si la structure doit être construite pièce par pièce à l'aide de petites unités de concepts et de structures propositionnelles qui interagissent. Beaucoup d'apprenants et d'enseignants sont surpris de voir comment cet outil simple facilite l'apprentissage significatif et la création de puissantes structures de connaissances qui permettent non seulement d'utiliser la connaissance dans de nouveaux contextes, mais également de la retenir pour de longues durées (NOVAK, 1990; NOVAK & WANDERSEE, 1991). On connaît encore très peu les processus de la mémoire et la manière dont en définitive la connaissance est intégrée dans notre cerveau, mais il paraît évident, selon plusieurs recherches, que notre cerveau travaille à organiser les connaissances en structures hiérarchiques, et que les méthodes d'apprentissage qui facilitent ce

processus améliorent de façon significative la capacité d'apprentissage de tous les apprenants.

Bien qu'il soit vrai que certains apprenants ont de la difficulté à construire des cartes conceptuelles et à les utiliser, au moins, au début de leur expérience, cette difficulté apparaît essentiellement comme le résultat de plusieurs années de pratique d'un apprentissage mécanique, plutôt que la résultante de différences de structures cérébrales en soi. Les prétendues différences de « styles d'apprentissage » sont, dans une large mesure, des différences dans les modalités d'apprentissages utilisées par les apprenants ; elles varient d'une demande forte d'un apprentissage exclusivement par cœur, à une incitation presque absolue d'apprendre de façon significative. Il n'est pas facile d'aider les apprenants de la première catégorie d'évoluer vers les modèles d'apprentissage des seconds. Bien que les cartes conceptuelles peuvent y participer, les apprenants ont également besoin qu'on leur enseigne quelque chose à propos des mécanismes du cerveau et de l'organisation de la connaissance, et cet enseignement devrait accompagner l'utilisation des cartes conceptuelles.

### **FONDEMENTS ÉPISTÉMOLOGIQUES**

Comme indiqué plus haut, nous définissons les concepts comme des régularités perçues dans les événements, dans les objets, dans la description d'événements ou d'objets, désignés par des étiquettes. Ce qui est de plus en plus admis à présent, c'est que les processus d'apprentissage significatifs décrits plus haut sont les mêmes que ceux utilisés par les scientifiques et les mathématiciens pour construire un savoir nouveau. En fait, j'ai affirmé que la construction de connaissance n'est rien d'autre qu'un niveau relativement élevé d'apprentissage significatif (NOVAK, 1977; NOVAK, 1988).

Comme définis ci-dessus, les concepts et les propositions sont les pièces du jeu de construction de connaissance dans tous les domaines. Il est possible d'utiliser l'analogie selon laquelle les concepts sont comme les atomes de la matière et les propositions comme les molécules de la matière. Il y a aujourd'hui environ 460 000 mots dans la langue anglaise, et ceux-ci peuvent être combinés pour former un nombre infini de propositions ; bien que la plupart de ces combinaisons aboutiraient à des non-sens, il reste toujours la possibilité de créer un nombre infini de propositions valides. Nous ne serons jamais à court d'occasions pour créer une connaissance nouvelle ! Puisque les gens créent et examinent des objets et événements anciens et nouveaux, les gens créatifs continueront à créer des connaissances nouvelles.

Bien qu'il soit important d'étudier plus en profondeur le processus de construction de la connaissance, et la nature de la connaissance, je précise que ce n'est pas le propos de cet article.

### **COMMENT CONSTRUIRE DE BONNES CARTES CONCEPTUELLES**

Pour apprendre à construire une carte conceptuelle, il est important de commencer avec un domaine de connaissance qui est vraiment familier à la personne qui construit la carte. Comme les structures des cartes conceptuelles dépendent du contexte dans lequel elles seront utilisées, il est préférable de prendre en compte une partie d'un texte, une activité de laboratoire, un problème ou une question particulière qu'on veut comprendre. Cela crée un contexte qui aidera à déterminer la structure hiérarchique de la carte conceptuelle. Il est utile également de choisir un domaine limité de connaissance pour les premières cartes.

Une fois qu'un domaine a été choisi, l'étape suivante consiste à identifier les concepts clés qui s'appliquent à ce domaine. On pourrait les lister, puis, à partir de cette liste, on pourrait établir un classement, du concept le plus général, le plus inclusif (pour ce problème particulier ou cette situation particulière), au concept le

plus spécifique, le moins général. Même si ce classement n'est qu'approximatif, il aide à démarrer le processus de construction d'une carte.

L'étape suivante consiste à construire une carte conceptuelle préliminaire. On peut écrire tous les concepts sur des « Post-its », ou, mieux encore, en utilisant ce logiciel <sup>2</sup>. Les « Post-its » permettent à un groupe de travailler sur un tableau blanc ou sur une grande affiche, et de déplacer les concepts facilement. C'est nécessaire lorsque qu'on commence à se confronter au processus de construction d'une bonne organisation hiérarchique. Les logiciels sont encore meilleurs en ce sens qu'ils permettent le déplacement des concepts avec les phrases de liaison, mais aussi, le déplacement de groupes de concepts et de liens pour restructurer la carte. Ils permettent en plus de réaliser des impressions, aboutissant à un beau produit qui peut être envoyé par courriel ou par d'autres canaux faciles à partager avec des collaborateurs ou d'autres personnes intéressées.

La **figure 3** montre une liste de concepts pour la construction d'une carte qui répond à la question « Qu'est-ce que c'est une plante ? ». Ce qui est illustré n'est qu'une des multiples cartes possibles. Aussi simple soit-elle, cette carte peut contenir quelques propositions inédites pour le lecteur.

Il est important de se dire qu'une carte conceptuelle n'est jamais achevée. Après l'élaboration d'une carte préliminaire, il est toujours nécessaire de la réviser. Les bonnes cartes sont souvent révisées trois fois ou plus. C'est une des raisons de l'utilité des logiciels.

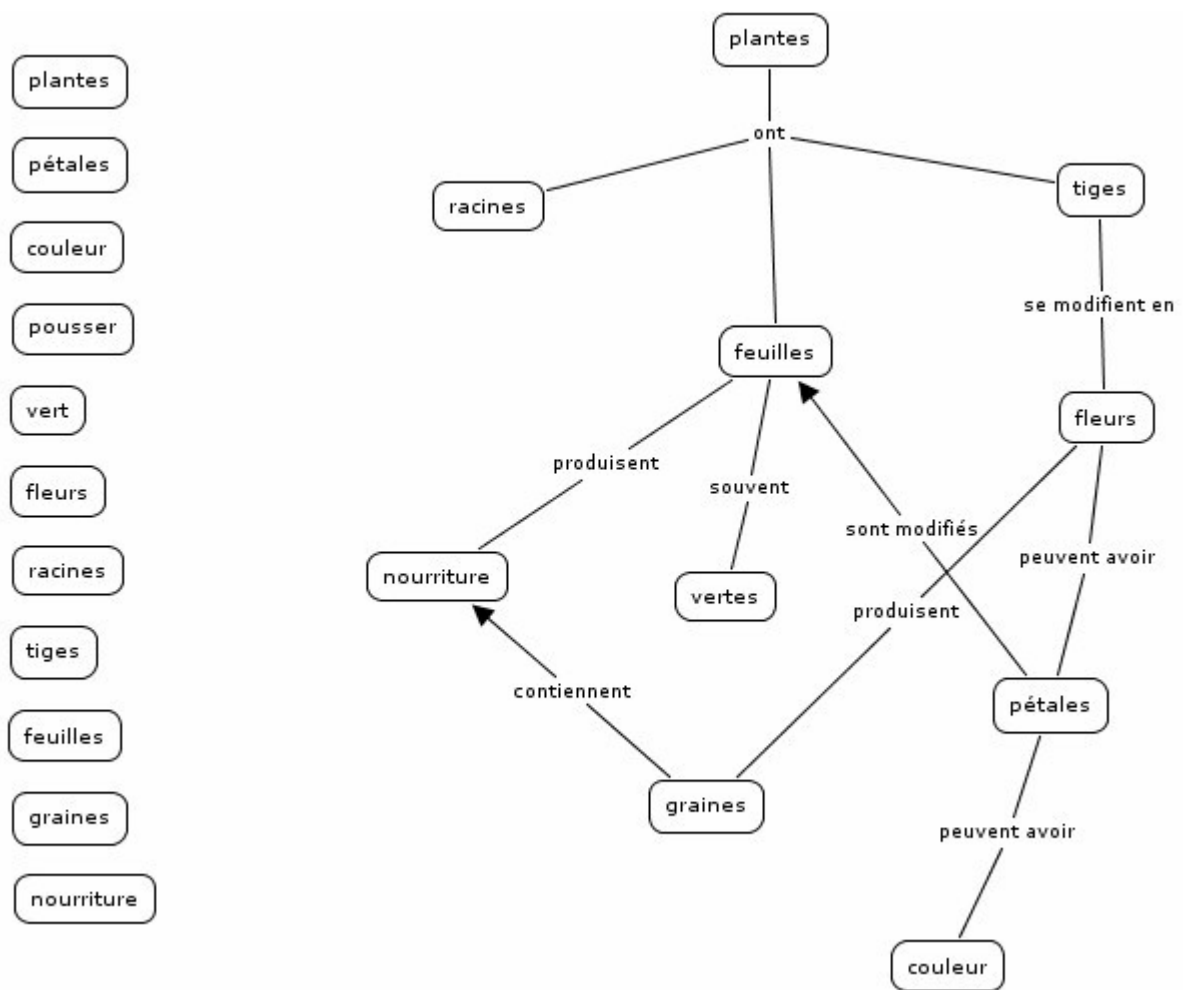


Figure 3

Il est important d'aider les étudiants à reconnaître que tous les concepts sont d'une certaine façon reliés les uns aux autres. D'où la nécessité d'être sélectif dans l'identification des liens croisés, et d'être aussi précis que possible dans l'identification des mots de liaison entre les concepts. De plus, on devrait éviter les « phrases dans les boîtes » parce que cela indique que toute une section de la carte pourrait être construite à partir de l'énoncé dans la boîte. Les « cartes en forme de corde » illustrent soit une mauvaise compréhension du matériel exploité, soit une mauvaise restructuration de la carte. La **figure 4** montre un exemple de carte en forme de corde.

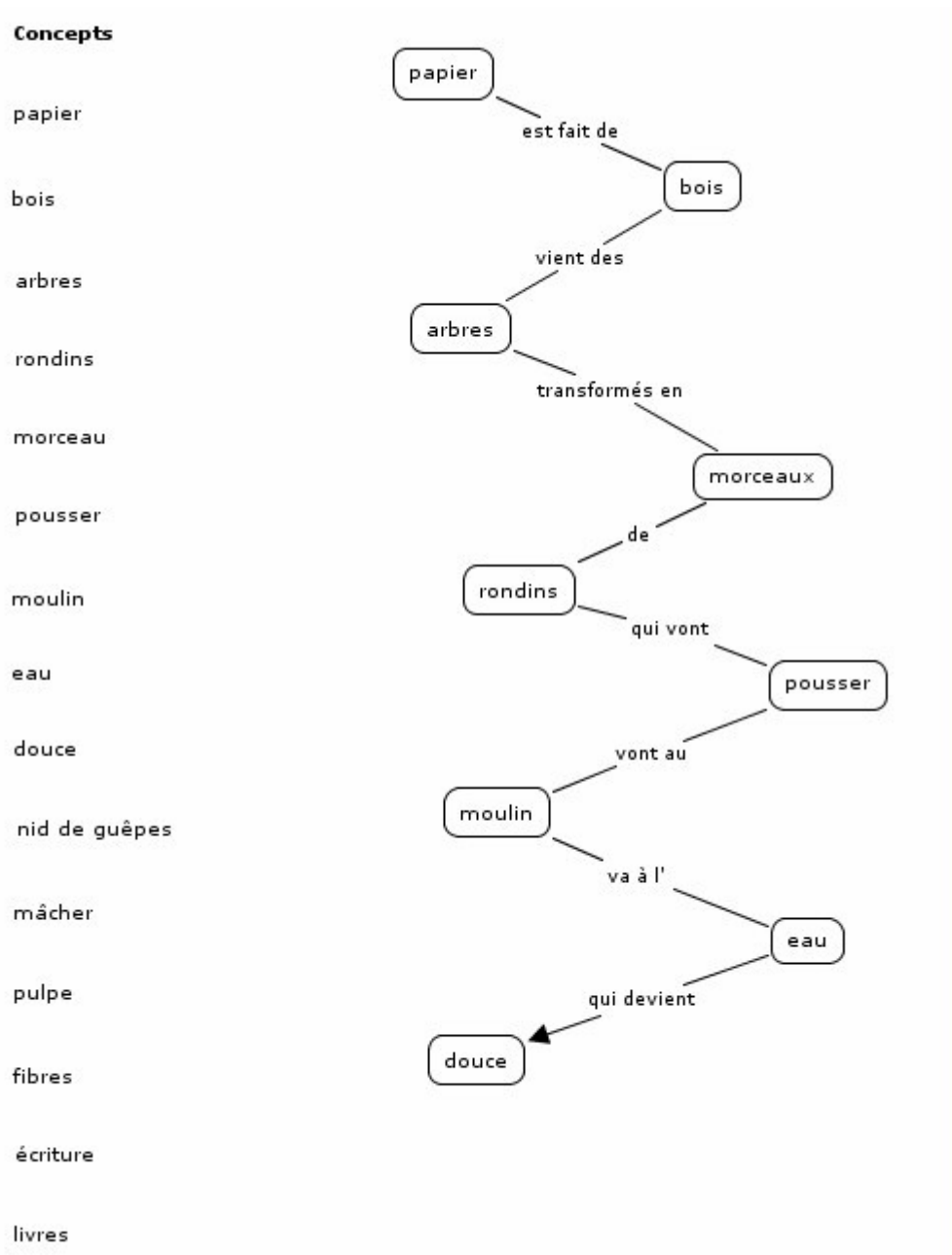


Figure 4

Les étudiants disent souvent qu'il est difficile d'ajouter des mots de liaison dans leurs cartes. C'est parce



qu'ils comprennent mal la relation entre les concepts et ce sont les mots de liaison qui précisent cette relation. Dès que les étudiants commencent à se concentrer sur de bons mots de liaison, mais aussi sur l'identification de bons liens croisés, ils peuvent constater que chaque concept pourrait être relié à tout autre concept. Cela produit également une certaine frustration, et ils doivent choisir d'identifier les liens croisés les plus importants et les plus utiles. Ce processus implique ce que BLOOM (1956) a identifié comme de hauts niveaux de performance cognitive, c'est-à-dire l'évaluation et la synthèse de connaissance. La construction d'une carte conceptuelle est une façon commode d'atteindre de hauts niveaux de performance cognitive, lorsque le processus est bien mené. C'est une des raisons pour laquelle la construction de cartes conceptuelles peut être un excellent outil d'évaluation.

## MACRO ET MICRO CARTES CONCEPTUELLES

Dans la planification de curriculum, les cartes conceptuelles peuvent être extrêmement utiles. Elles présentent de la façon la plus précise les concepts et les principes clés à enseigner. L'organisation hiérarchique des cartes conceptuelles suggère une optimisation du découpage du matériel à enseigner. Parce que la caractéristique fondamentale d'un apprentissage significatif est l'intégration d'une nouvelle connaissance dans les concepts et structures propositionnelles existantes de l'apprenant, partir des concepts les plus généraux pour aller aux plus spécifiques sert d'habitude à encourager et à améliorer un apprentissage significatif. Ainsi, dans la planification d'un programme, nous avons besoin de construire une « macro carte » globale montrant les idées principales que nous prévoyons de présenter dans tout le cours, ou dans tout un programme, et aussi des « micros cartes » plus particulières, pour montrer la structure de la connaissance d'une partie très spécifique du programme d'enseignement. La **figure 5** montre une macro carte construite pour ce CD-ROM <sup>3</sup> et donne une « vue d'ensemble » de tout le contenu du CD. La **figure 6** montre une micro carte développant des idées à propos du concept « Human Exploration » présent dans la macro carte. En retour, on peut cliquer sur les icônes de la carte dans la figure 6 et voir des détails supplémentaires à propos de MARS.

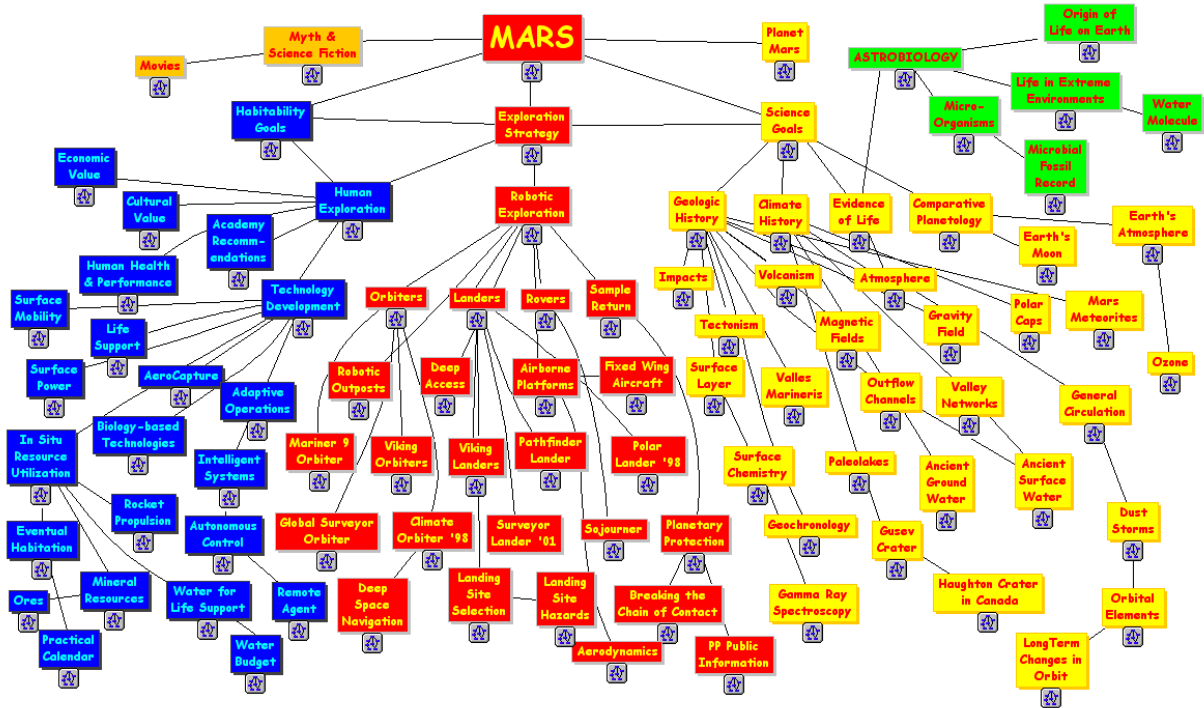


Figure 5

Utiliser des cartes conceptuelles pour planifier un curriculum ou un enseignement sur un sujet particulier aide à rendre l'enseignement « conceptuellement transparent » pour les étudiants. Beaucoup ont des difficultés à identifier et à construire des concepts et des structures propositionnelles puissantes, ce qui les amène à voir l'apprentissage scientifique comme une masse confuse faite d'une myriade de faits ou d'équations à mémoriser. Si les cartes conceptuelles sont utilisées pour planifier l'enseignement et que les étudiants sont amenés à en construire pendant qu'ils apprennent, les étudiants antérieurement en situation d'échec peuvent réussir à donner du sens à la science et acquérir un sentiment de contrôle sur le sujet de leur apprentissage (BASCONES & NOVAK, 1985; NOVAK, 1991; NOVAK, 1998).

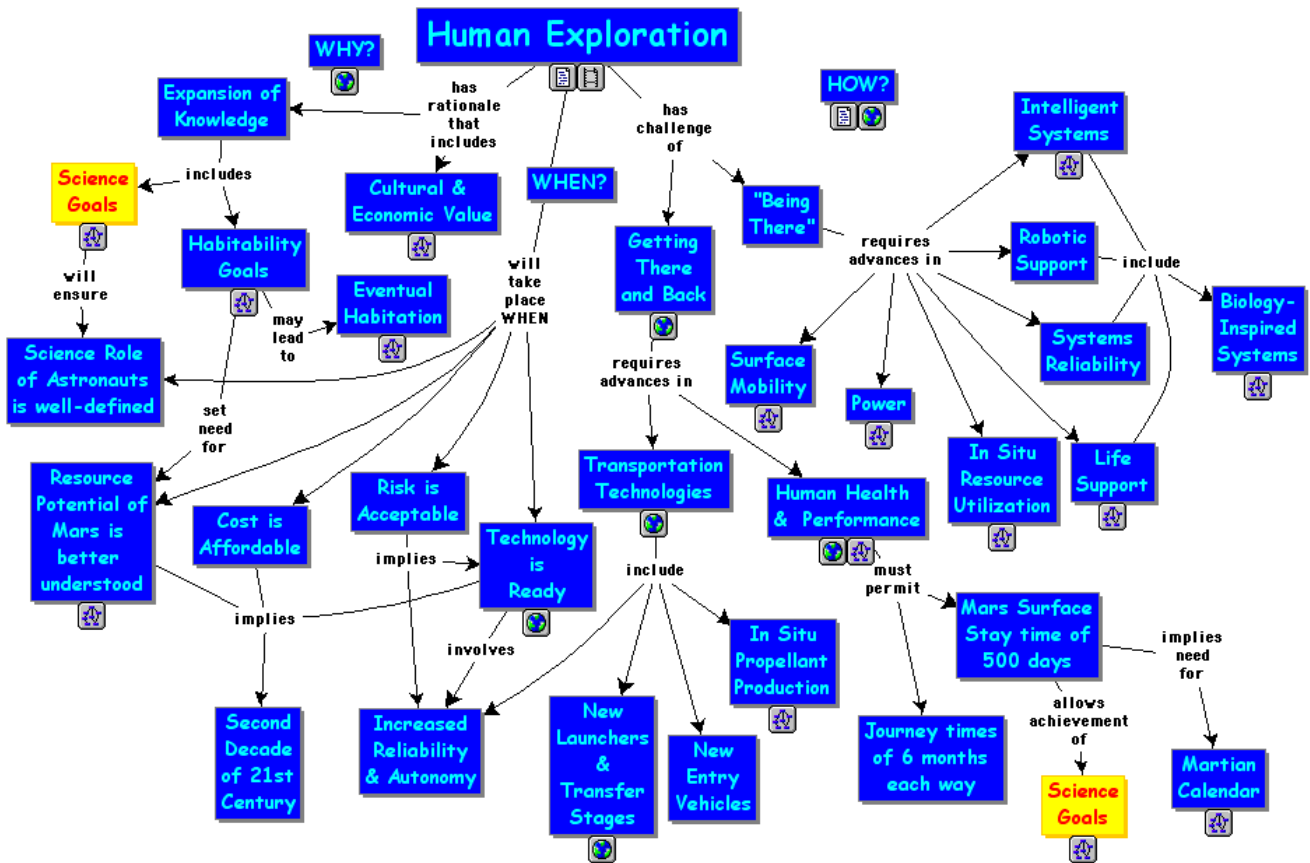


Figure 6

## FACILITER L'APPRENTISSAGE COOPÉRATIF

Un corpus de plus en plus important de recherches montre que lorsque les étudiants travaillent en petits groupes et coopèrent en faisant leur possible pour apprendre une matière, des résultats cognitivement et affectivement positifs en découlent (JOHNSON et al., 1981). Dans notre expérience avec les enseignants, aussi bien qu'avec les étudiants, des petits groupes travaillant de façon coopérative à construire des cartes conceptuelles se sont avérés très utiles dans bien des contextes. Par exemple, la carte conceptuelle de la **figure 7** a été construite par des membres du corps enseignant travaillant ensemble à planifier l'enseignement de la médecine vétérinaire à l'Université de Cornell. Dans mes propres classes, et les classes tenues par mes étudiants, de petits groupes d'étudiants travaillant collectivement à l'élaboration de cartes conceptuelles peuvent produire des cartes remarquables. Dans un grand nombre de dispositifs éducatifs, la construction de cartes conceptuelles en petits groupes nous a bien servi dans des tâches aussi diversifiées que celles qui consistent à comprendre les idées de la théorie de l'assimilation, dans une perspective de résolution de conflits, pour la clarification des conflits liés aux emplois dans des entreprises à but lucratif ou non. Les cartes conceptuelles commencent à être utilisées dans les entreprises pour aider les équipes à articuler et à clarifier le savoir nécessaire pour résoudre des problèmes qui vont de la conception de nouveaux produits, à leur commercialisation et à la résolution de problèmes administratifs.

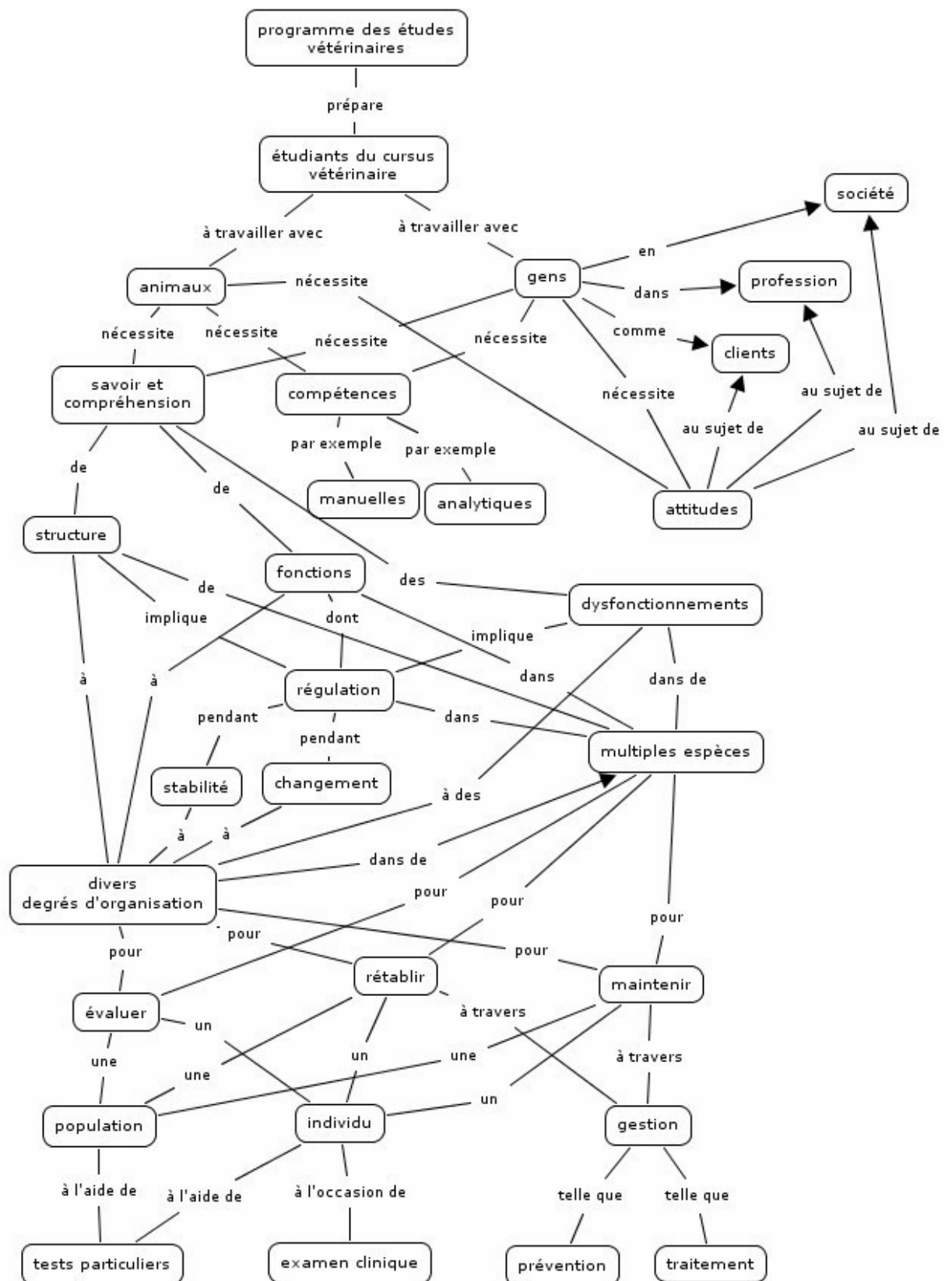


Figure 7

## LES CARTES CONCEPTUELLES POUR L'ÉVALUATION

Désormais, on peut constater, dans plusieurs manuels de sciences, l'inclusion de cartes conceptuelles comme moyen de résumer les acquisitions notionnelles des étudiants au terme de l'apprentissage d'une unité ou d'un chapitre. Le changement dans les pratiques scolaires est toujours lent, mais il est probable que l'utilisation des cartes conceptuelles dans l'enseignement s'accroîtra significativement dans la prochaine décennie, ou dans dans les deux prochaines. Lorsque les cartes conceptuelles sont utilisées dans l'enseignement, elles peuvent également être utilisées pour l'évaluation. Aucun principe immuable qui stipule que les évaluations à choix multiples doivent être utilisées du primaire à l'université, et peut-être qu'avec le temps les examens nationaux utiliseront les cartes conceptuelles comme un puissant outil d'évaluation. Il s'agit là d'un problème comparable à celui de l'œuf et de la poule car les cartes conceptuelles ne peuvent être exigées dans des épreuves de portée nationale, si la plupart des étudiants n'ont pas eu l'opportunité d'apprendre à utiliser cet outil de représentation de la connaissance. D'autre part, si les examens à l'échelle d'un secteur, d'une région ou d'un état commençaient à inclure en partie les cartes conceptuelles, il y aurait là, pour les enseignants, une incitation majeure à apprendre aux étudiants comment utiliser cet outil. On espère que cela se réalisera en 2061.

## REFERENCES

- Anderson, O. R. (1992). Some interrelationships between constructivist models of learning and current neurobiological theory, with implications for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(10), 1037-1058.
- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune and Stratton.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P., J. D. Novak, and H. Hanesian. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*, 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston. Reprinted, New York: Warbel & Peck, 1986.
- Bascones, J., & J. D. Novak. (1985). Alternative instructional systems and the development of problem-solving skills in physics. *European Journal of Science Education*, 7(3), 253-261.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives--The Classification of Educational Goals*. New York: David McKay.
- Edwards, J., and K. Fraser. (1983). Concept maps as reflectors of conceptual understanding. *Research in Science Education*, 13, 19-26.
- Hoffman, B. (1962). *The Tyranny of Testing*. New York: Corwell-Collier.
- Holden, C. (1992). Study flunks science and math tests. *Science*, 26, 541.
- Johnson, D., G. Maruyama, R. Johnson, D. Nelson, and L. Skon. (1981). The effects of cooperative, competitive and individualistic goal structure on achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89, 47-62.
- Macnamara, J. (1982). *Names for Things: A Study of Human Learning*. Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Mintzes, J., Wandersee, J. and Novak, J. (1998) *Teaching Science For Understanding*. San Diego: Academic Press.
- Mintzes, J., Wandersee, J. and Novak, J. (2000) *Assessing Science Understanding*. San Diego: Academic Press
- Novak, J. D. (1977). *A Theory of Education*. Ithaca, NY: Cornell University Press. Cette traduction en français est publiée sur la licence GFDL, Copyleft (c) Une collaboration entre l' Univeristé de Québec à Rimouski : Campus Lévis (<http://levinux.org>) et l'Université Laval (<http://tuxcafe.org>)
- Novak, J. D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education. *Instructional Science*, 19, 29-52.
- Novak, J. D. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7):45-49.
- Novak, J. D., & D. B. Gowin. (1984). *Learning How to Learn*. New York and Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Novak, J. D., & D. Musonda. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153.

Novak, J. D., & J. Wandersee, 1991. Coeditors, Special Issue on Concept Mapping of *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 10.

## **NOTES (G.F.)**

1 Une nouvelle version plus développée de cette carte est proposée par J. D. NOVAK ; on peut la consulter sur le site de l'[IHMC](#) (Institute for Human & Machine Cognition). [retour au texte](#)

2 CMapTools dont la version 3.4 (la plus récente) est disponible sur le site de l'IHMC. N.B. : le logiciel est en anglais, mais d'une utilisation simple. [retour au texte](#)

3 Il s'agit d'un CD-ROM conçu avec une des premières versions du logiciel « CMapTools » développé et distribué par l'IHMC où Joseph D. NOVAK est Directeur de recherche (Senior Research Scientist). [retour au texte](#)

Le texte original de cet article est disponible sur Internet : [The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them](#)

