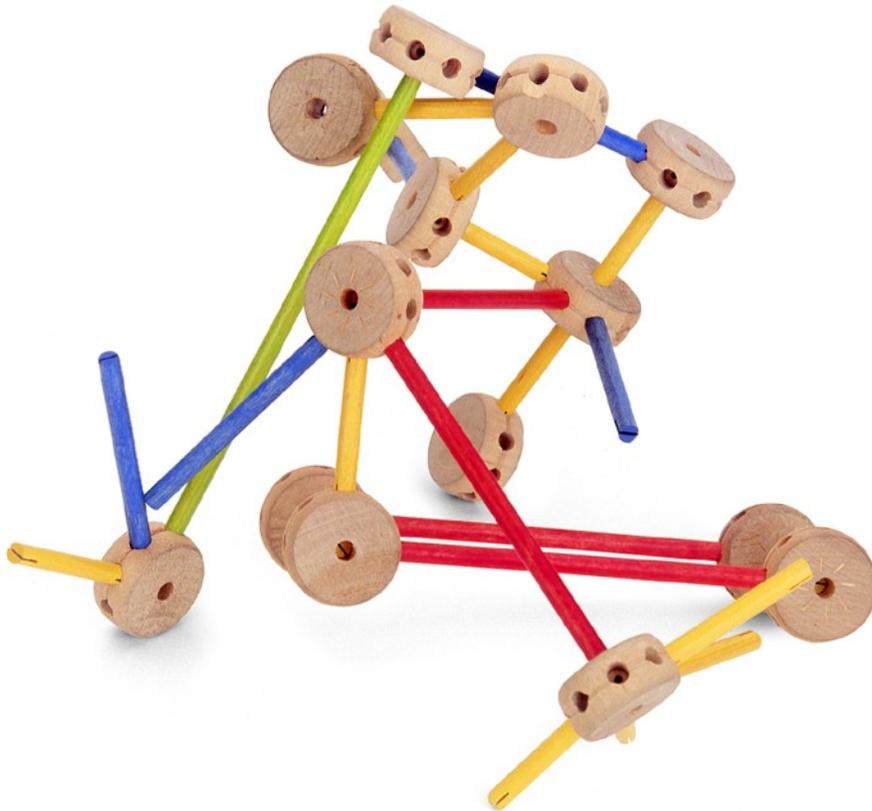


# Les cartes conceptuelles

## Un outil pour soutenir l'acquisition des connaissances

---

Bureau d'environnement numérique d'apprentissage  
Université de Montréal



Université   
de Montréal

Cette création est mise à disposition selon le contrat de Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 2.5 Canada, disponible en ligne [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ca/deed.fr\\_CA](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ca/deed.fr_CA) ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

---

## Table des matières

---

Les cartes conceptuelles Un outil pour soutenir l'acquisition des connaissances .....	1
Table des matières .....	2
Liste des tableaux .....	4
Liste des figures .....	5
Comprendre les cartes conceptuelles .....	8
Avant-propos .....	8
Qu'est-ce qu'une carte conceptuelle? .....	8
Quels sont les avantages pédagogiques des cartes conceptuelles? .....	9
Formalisme de représentation .....	10
Aperçu des outils informatisés de conception .....	11
Installer et personnaliser le logiciel de création de cartes conceptuelles CmapTools .....	17
Matériel .....	17
Téléchargement .....	17
Installation .....	17
Personnalisation .....	17
Créer un projet de carte conceptuelle .....	18
À propos de votre premier projet de carte conceptuelle .....	18
Préparation du projet .....	18
Établissement des concepts et des liens de propositions .....	19
Mise en forme simple .....	21
Navigation .....	23
Impression .....	23
Ajout de ressources .....	23
Imbrication de concepts .....	27
Mise en forme avancée .....	28
Établissement d'un modèle .....	29
Résumé : Étapes de création d'une carte conceptuelle .....	30
Partager des cartes conceptuelles .....	31
Accès aux serveurs CmapServer publics .....	31
Accès au serveur CmapServer de l'Université de Montréal .....	31
Types de partage .....	32
Partage simple .....	33
Partage d'édition (sans accès à un serveur CmapServer) .....	33
Partage avec accès aux ressources pour tous les internautes .....	34
Partage avec accès aux ressources pour tous les usagers authentifiés .....	35
Partage avec collaboration .....	38
Autres fonctions du logiciel CmapTools à explorer .....	49
Valider et arranger les liens .....	49
Résumé de la carte conceptuelle .....	49
Enregistreur .....	50

Concepteur de présentation .....	50
Gestion des favoris .....	51
Recherche de cartes conceptuelles dans les serveurs CmapServer disponibles.....	51
Évaluer des cartes conceptuelles (section en développement) .....	52
Type de tâches.....	52
Méthode Novak et Gowin.....	53
Évaluer le texte des propositions .....	55
Évaluer des cartes conceptuelles par comparaison à une carte maîtresse .....	56
Lexique .....	60
Exercices .....	61
Exercice pratique 01 – Ma première carte conceptuelle .....	61
Exercice pratique 02 – Mise en forme d'une carte existante .....	62
Bibliographie .....	63
Annexe 1 – Types de liens entre les concepts .....	64
Annexe 2 – Synthèse de la pensée de Pierce .....	68
Annexe 3 – Structure des répertoires du serveur CmapServer de l'Université de Montréal et privilèges d'accès .....	69
Structure des répertoires et privilèges d'accès .....	69
Annexe 4 – Accès au serveur CmapServer Université de Montréal depuis le domicile .....	72
Annexe 5 – Obtenir un code d'accès pour le serveur CmapServer de l'Université de Montréal.....	73
Intérêt dans l'utilisation d'un serveur CmapServer.....	73
Serveur CmapServer de l'Université de Montréal.....	73
Accès au serveur CmapServer de l'Université de Montréal .....	73
Annexe 6 – Exemple simulé d'évolution d'une carte conceptuelle.....	75

---

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 - Éléments d'une carte conceptuelle (partie supérieure) et d'une carte conceptuelle électronique et en ligne (partie inférieure).....	10
Tableau 2 - Tableau des outils informatiques de création de cartes conceptuelles.....	12
Tableau 3 - Opération courantes de gestion de projet de carte conceptuelle.....	19
Tableau 4 - Opérations courantes de production d'une carte conceptuelle.....	19
Tableau 5 - Mécanismes de sélection.....	21
Tableau 6 – Opérations courantes de mise en forme d'une carte conceptuelle.....	22
Tableau 7 – Partage, impératifs pédagogiques et technologie.....	32
Tableau 8 - Types de collaboration en fonction des modes de relation entre le concepteur et les collaborateurs.....	38
Tableau 9 - Paramètres à l'établissement d'un fil de discussion.....	40
Tableau 10 - Commandes de la fenêtre de gestion des messages de discussion.....	41
Tableau 11 - Commandes de la fenêtre de rédaction d'un message.....	42
Tableau 12 - Les trois types de raisonnement de Pierce.....	44
Tableau 13 - Paramètres d'établissement d'une collaboration (Knowledge Soup).....	45
Tableau 14 - État d'édition d'une carte conceptuelle sur un serveur CmapServer.....	46
Tableau 15 - Type de tâche dans la réalisation d'une carte conceptuelle.....	52
Tableau 16 - Paramètres pédagogiques des types tâches dans la réalisation d'une carte conceptuelle ...	53
Tableau 17 - Proposition de méthode d'évaluation de réseaux de concepts de Novak et Gowin (1984) ..	53
Tableau 18 - Dossiers de cours et privilèges d'accès du modèle proposé.....	70

## Liste des figures

Figure 1 - Carte conceptuelle simple.....	9
Figure 2 – Exemple de propositions.....	11
Figure 3 - Formalisme lié à l'outil de conception.....	12
Figure 4 - Organigramme Microsoft Word.....	12
Figure 5 - Diagramme Visio.....	13
Figure 6 - Diagramme Inspiration.....	13
Figure 7 - Carte mentale MindManager.....	14
Figure 8 - Carte conceptuelle CmapTools.....	14
Figure 9 - Carte conceptuelle Belvedere.....	15
Figure 10 - Réseau sémantique Semantica – vue du concept central.....	16
Figure 11 - Réseau sémantique Semantica - vue globale.....	16
Figure 12 - Modèle de connaissance MOT.....	16
Figure 13 - Panneau de sélection de configuration à l'installation.....	17
Figure 14 - Panneau de personnalisation.....	17
Figure 15 - Panneau de sauvegarde.....	19
Figure 16 - Concept non sélectionné.....	21
Figure 17 - Concept sélectionné (1 clic) et prêt à être lié à un autre concept.....	21
Figure 18 - Concept sélectionné (2 clics) et prêt pour l'édition de son contenu.....	21
Figure 19 - Saisie d'un mot de liaison lors de l'établissement d'une proposition.....	21
Figure 20 – Paramètres des styles de mises en forme de police de caractères (Police), d'objets, de ligne et d'arrière plan de carte conceptuelle (Cmap).....	21
Figure 21 - Fenêtre de navigation globale avec son cadre de navigation déplaçable (zone rectangulaire à l'intérieur de la fenêtre).....	23
Figure 22 – Paramètres et prévisualisation d'impression.....	23
Figure 23 - Exemple de plusieurs ressources liées à un seul concept.....	23
Figure 24 - Glisser / déposer d'un document électronique depuis le poste de travail vers le dossier Ressources (et sous dossier Images dans cet exemple).....	24
Figure 25 - Propriétés (métadonnées) à compléter d'une ressource.....	24
Figure 26 - Association d'une ressource à un concept par un glisser-déposer depuis le dossier CmapTools vers le concept de la carte conceptuelle.....	25
Figure 27 - Informations supplémentaires liées à la ressource.....	26
Figure 28 - Sélection d'une ressource par l'utilisateur dans le menu des ressources d'un concept.....	26
Figure 29 - Affichage de la ressource chez l'utilisateur et réglage de l'échelle.....	26
Figure 30 - Panneau d'ajout d'un hyperlien comme ressource.....	27
Figure 31 - Sélection des concepts à imbriquer.....	28
Figure 32 - La commande Nœud imbriqué incorporé encadre le groupement logique de concepts opéré par la sélection.....	28
Figure 33 - nommez le nouveau concept global.....	28
Figure 34 - Panneau de saisie du nom du style nouvellement créé.....	28
Figure 35 - Panneau d'application d'un style existant.....	29
Figure 36 - Panneau d'établissement d'un modèle.....	29

Figure 37 - Icônes particulières d'un modèle.....	30
Figure 38 - Paramètres de localisation du serveur CmapServer de l'Université de Montréal. ....	32
Figure 39 - Icône générique des documents CmapTools dans l'environnement Microsoft Windows. ....	34
Figure 40 - Fenêtre du concepteur avec carte conceptuelle ouverte depuis un serveur CmapServer.....	35
Figure 41 – Fenêtre du lecteur avec un navigateur Web. ....	35
Figure 42 - Paramètres de sécurité d'accès à votre projet de carte conceptuelle sur un serveur CmapServer.....	36
Figure 43 - Fenêtre du concepteur avec carte conceptuelle ouverte depuis un serveur CmapServer.....	37
Figure 44 – Fenêtre du lecteur avec un navigateur Web. ....	37
Figure 45 - Fenêtre d'authentification de CmapTools. ....	37
Figure 46 - Fenêtre d'authentification Web de Microsoft Internet Explorer.....	38
Figure 47 - Fenêtre d'authentification Web de FireFox.....	38
Figure 48 - Exemple de signal d'annotation visible sur une carte conceptuelle. ....	39
Figure 49 - Fenêtre d'annotation. ....	39
Figure 50 - Exemple d'outil de discussion disposé comme ressource à un concept. ....	39
Figure 51 – Paramètres à l'établissement d'un fil de discussion. ....	40
Figure 52 - Fenêtre de gestion des messages d'une discussion.....	41
Figure 53- Fenêtre de rédaction d'un message.....	42
Figure 54 - Recherche de d'une réponse à une question donnée par la formalisation de nos connaissances du sujet (Sowa, John F., Representing Knowledge Soup In Language and Logic, <a href="http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm">http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm</a> (2005-10-15)). ....	43
Figure 55 – Modèles et réalité (Sowa, John F., Representing Knowledge Soup In Language and Logic, <a href="http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm">http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm</a> (2005-10-15)). ....	43
Figure 56 – Le cycle des connaissances selon la théorie du pragmatisme de Peirce (Sowa, John F., Representing Knowledge Soup In Language and Logic, <a href="http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm">http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm</a> (2005-10-15)). ....	44
Figure 57 - Fenêtre des paramètres d'établissement d'une collaboration (Knowledge Soup).....	45
Figure 58 - Icône d'activation de la collaboration synchrone dans son état désactivé.....	46
Figure 59 - Icône d'activation de la collaboration synchrone dans son état activé.....	47
Figure 60 - Panneau de confirmation de l'activation de la collaboration synchrone. ....	47
Figure 61 - Panneau d'acceptation de demande de collaboration synchrone. ....	47
Figure 62 - Fenêtres de collaboration.....	48
Figure 63 - Résumé « Liste des concepts » avec le nombre de liens intérieurs (vers ce concept) et extérieurs (vers d'autres concepts). ....	50
Figure 64 - Résumé « Phrases de liaison ». ....	50
Figure 65 - Résumé « Propositions ». Notez qu'il est possible d'introduire de nouvelles propositions dans la zone Taper une nouvelle proposition sans avoir à créer des éléments graphiques. ....	50
Figure 66 – Résumé « Hiérarchique ». ....	50
Figure 67 - Présentation d'une carte conceptuelle par segments.....	51
Figure 68 - Exemple d'évaluation de cartes conceptuelles (Novak J. D. , Gowin B. , Learning how to learn, 1985, p. 37). ....	55
Figure 69 - Liste de concepts .....	57
Figure 70 - Liste de mots de liaison .....	57
Figure 71 - Carte maîtresse.....	57

Figure 72 - Carte à évaluer de l'étudiant .....	58
Figure 73 - Résultat de la comparaison des deux cartes.....	59
Figure 74 – Rendu de l'exercice pratique 01 .....	61
Figure 75 - « The Universe (1) » à l'état brut .....	62
Figure 76 - « The Universe (2) » mise en forme .....	62
Figure 77 - Structure générale du serveur CmapServer de l'Université de Montréal. ....	69
Figure 78 - Chemin d'accès vers les dossiers de cours .....	70
Figure 79 - Structuration générale des dossiers des cours.....	70
Figure 80 - Structuration générale des dossiers d'un cours.....	70
Figure 81 - Topologie des réseaux pour accéder au serveur CmapServer Université de Montréal. ....	72
Figure 82 - Paramètres de localisation du serveur CmapServer de l'Université de Montréal. ....	74
Figure 83 – Carte conceptuelle de l'étudiant 1. ....	75
Figure 84 – Carte conceptuelle de l'étudiant 2. ....	75
Figure 85 - Fusion simple des cartes conceptuelles des étudiants 1 et 2.....	75
Figure 86 – Carte conceptuelles « discutée » des étudiants 1 et 2.....	75
Figure 87 - Carte conceptuelle consensuelle des étudiants 1 et 2. ....	76
Figure 88 - Ressource (image) du concept Effet additif.....	76
Figure 89 - Ressource (image) du concept Effet soustractif.....	76
Figure 90 - Exemple de page Web placée en ressource. ....	77

---

## Comprendre les cartes conceptuelles

---

### Avant-propos

Ce document est un complément à l'atelier offert par André Laflamme, Conseiller pédagogique TICE au Bureau d'environnement numérique d'apprentissage (BENA) de l'Université de Montréal. Certains aspects présentés ici sont enrichis par une présentation Microsoft PowerPoint en salle en plus d'exercices pratiques réalisés en laboratoire et à domicile.



**Important :** Ce document est rédigé en cycle de travail progressif. Cette version n'est donc pas la version finale; veuillez en excuser les erreurs ou les omissions.



**Important :** S.V.P., veuillez ne pas photocopier ce document sans le consentement écrit du BENA de l'Université de Montréal.

Pour la préparation de cet ouvrage, nous avons utilisé la version 4.0 de CmapTools publiée le 17 janvier 2006, ainsi que le serveur CmapServer en version 4.0. Puisqu'il s'agit de la toute première version française de ce logiciel, vous remarquerez probablement quelques coquilles dans les saisies d'écran présentées en exemples.

### Qu'est-ce qu'une carte conceptuelle?

Une carte conceptuelle est une représentation graphique d'un domaine de la connaissance tel que perçu par un ou plusieurs individus. Cette perception – **évolutive** – établit des liens entre des concepts – **interconnexions sémantiques** – selon des règles plus ou moins formelles.

Il s'agit donc d'un schéma permettant de mieux saisir le rapport qui existe entre les différents concepts évoqués par l'auteur. En présentant une vue d'ensemble sous forme de schéma en 2 dimensions, l'auteur exprime du même coup la connaissance qu'il a des concepts liés au sujet, ainsi que sa capacité à relier ces connaissances pour former des propositions plus complexes.

Selon la méthode ou le type de logiciel employé, les formes graphiques sont structurées dans une logique – sorte de grammaire de schéma – qui permet d'organiser la communication entre l'auteur de la carte conceptuelle et son lecteur.

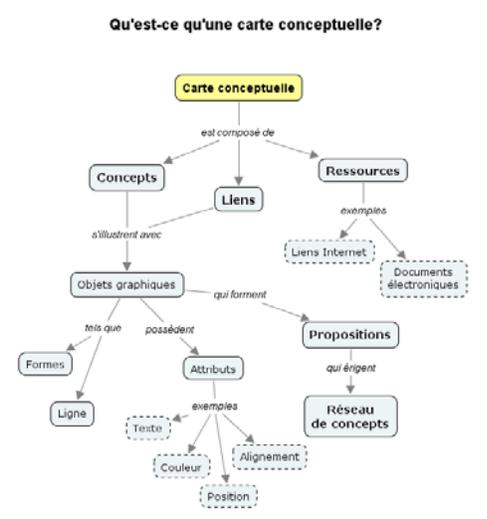


Figure 1 - Carte conceptuelle simple.

La propriété d'une carte conceptuelle est d'organiser la sémantique des liens pour former des propositions. C'est ce qui la distingue des autres méthodes qui, dans certains cas, se limitent plutôt à hiérarchiser des entités et créer des liens à des ressources.

## Quels sont les avantages pédagogiques des cartes conceptuelles?

La réalisation d'une carte conceptuelle oblige son auteur à d'abord activer ses connaissances antérieures du sujet pour ensuite y « mettre de l'ordre » en proposant une représentation hiérarchique (ou semi-hiérarchique) de sa compréhension actuelle du sujet. Le rappel de ses connaissances antérieures crée une situation propice à l'exposition à de nouvelles connaissances, et donc de leur intégration à notre savoir actuel.

Selon qu'il est novice ou expert du sujet traité, la carte conceptuelle d'un auteur sera plus ou moins complexe. Une carte d'expert possède souvent d'une forme plus dépouillée, car celui-ci sait mettre en relation uniquement les éléments essentiels d'une situation, limitant ainsi le « bruit » qu'occasionne un niveau de détail trop élevé.

## Une stratégie d'enseignement

Dans une logique d'enseignement, la carte conceptuelle permet d'effectuer une synthèse compacte d'un propos tenu en salle de classe. Elle permet aussi de « fixer » l'état d'une situation afin de mieux l'observer. Une carte conceptuelle bien construite accepte l'ajout de concepts supplémentaires et favorise donc une construction évolutive.

## Une stratégie d'apprentissage

Assembler une carte depuis un ensemble de concepts proposés par un enseignant, voilà bien une activité de synthèse qui s'apparente à une réflexion qui va au-delà de la simple restitution de données factuelles. La carte permet même de découvrir ce que l'on sait à propos d'un sujet en organisant une vue intégrative des concepts et des relations qui les unit.

Créer une carte conceptuelle pour découvrir (et partager) l'état actuel de ses connaissances sur un sujet favorise la discussion et, du point de vue de l'enseignant, permet plus facilement de poser un diagnostic sur la compréhension de l'étudiant. En outre, la carte conceptuelle tracée par un étudiant permet à l'enseignant d'identifier certaines lacunes par l'inventaire des liens manquants ou encore des liens erronés. Dans ce dernier cas, le travail de l'enseignant débutera par la déconstruction de ces liens inexacts avant même de procéder à l'introduction de nouvelle matière.

## Un outil de communication

Que ce soit dans une logique d'enseignement ou bien dans une logique de communication entre les étudiants, la carte conceptuelle permet de partager un point de vue sur un sujet en effectuant une synthèse graphique dont l'efficacité est reliée à la compréhension mutuelle (auteur-lecteur) du symbolisme employé.

## Formalisme de représentation

La propriété d'une carte conceptuelle est d'organiser la sémantique des liens pour former des propositions. C'est ce qui la distingue des autres méthodes qui, dans certains cas, se limitent plutôt à hiérarchiser des entités et créer des liens à des ressources.

Une carte conceptuelle peut contenir les caractéristiques suivantes :

Tableau 1 - Éléments d'une carte conceptuelle (partie supérieure) et d'une carte conceptuelle électronique et en ligne (partie inférieure)

Élément		Représentation
Propositions	Concepts	Forme graphique (exemple : rectangle).
		Des libellés de concepts sous forme de texte (exemple : un nom).
	Liens	Forme graphique (exemple : tracé de lignes).
		Des directions de liens (exemple : tête de flèche). Des qualificatifs de relation (mots de liaison <sup>1</sup> ). Texte disposé sur les liens (exemple : un verbe).
Exemples	Forme graphique (exemple : rectangle avec des attributs spécifiques).	
Ressources	Hyperliens / documents électroniques	Icônes ou symbole (liens vers des documents électroniques ou des sites Internet qui permettent d'enrichir la compréhension des concepts).
Des outils de collaboration	Annotation	Icône ou symbole (de type « Post-It »).
	Discussion	Icône ou symbole.

<sup>1</sup> L'annexe 1 du présent document présente une typologie pratique des mots de liaison.

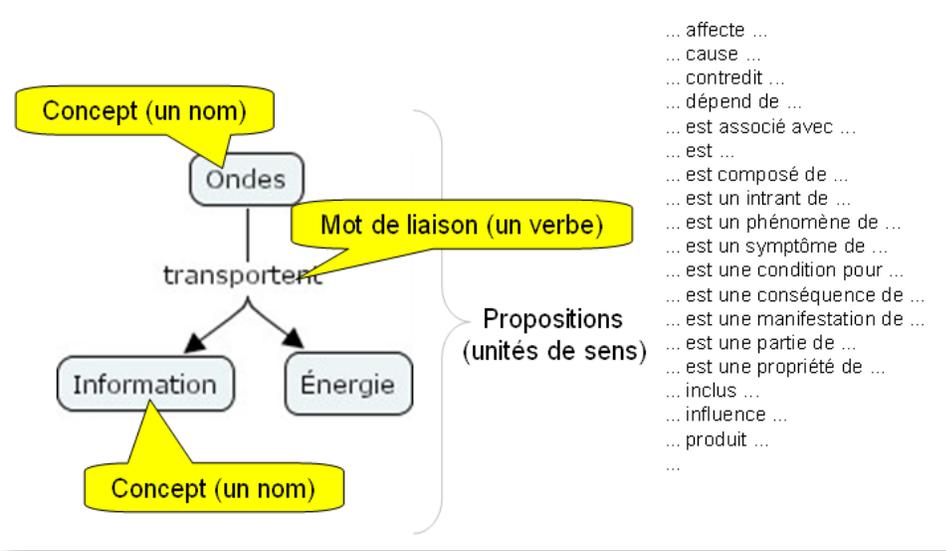


Figure 2 – Exemple de propositions.

De façon générale, une carte conceptuelle comporte des **propositions** formées de :

- un premier concept (un nom);
- un lien avec une(des) flèche(s) de direction;
- un mot de liaison (un verbe);
- un second concept (un nom).

Dans l'exemple de la figure ci-dessus, nous pouvons tirer deux propositions :

- Les ondes transportent de l'énergie.
- Les ondes transportent de l'information.

## Aperçu des outils informatisés de conception

Une carte peut être tracée à main levée sur papier ou être composée à partir de fiches (ou de Post-It) disposées sur tableau. Alternativement, il est possible d'employer un logiciel de traçage.

Il existe plusieurs outils de représentation des concepts. Selon l'outil employé, le concepteur sera plus ou moins contraint d'utiliser des formes graphiques consignées pour représenter son modèle de connaissance. Ainsi, il est possible de réaliser des cartes conceptuelles avec le logiciel MOT (Modélisation par objets typés) du LICEF, qui propose un formaliste élevé par une validation logicielle des relations entre les éléments de votre conception (concepts, procédures, principes, faits). En revanche, l'élaboration de cartes conceptuelles (très) simples est possible avec un logiciel de traitement de texte comme Microsoft Word 2003 (menu Insertion > Diagramme > Organigramme hiérarchique), mais ce dernier offre peu de fonctions spécialisées pour encadrer votre travail de conception.

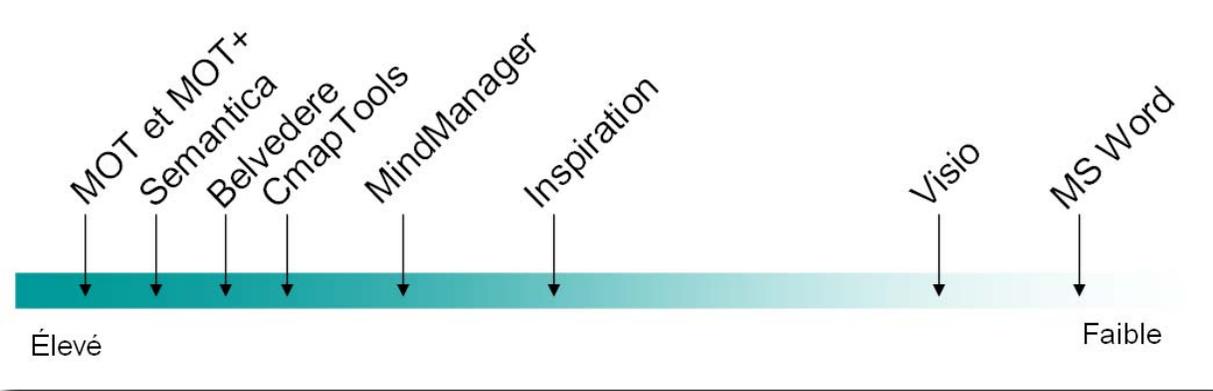
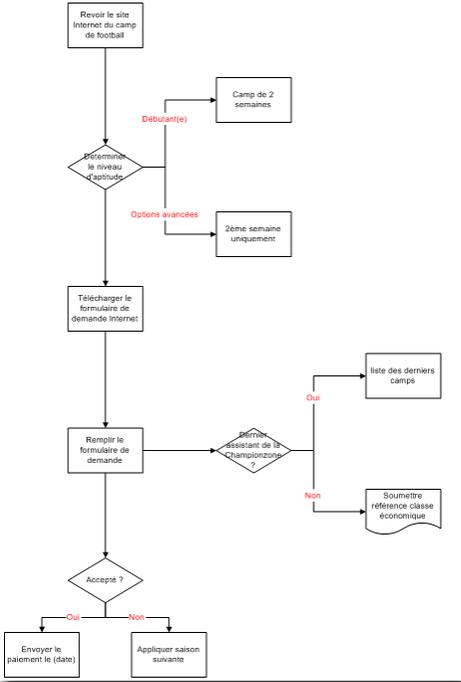
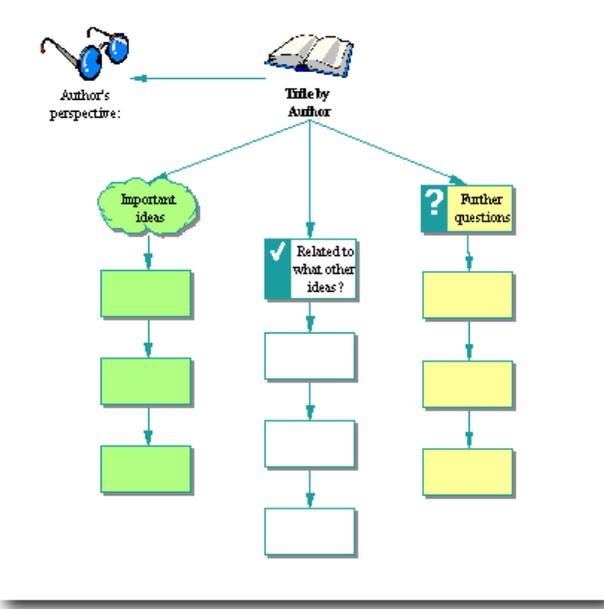


Figure 3 - Formalisme lié à l'outil de conception.

Tableau 2 - Tableau des outils informatiques de création de cartes conceptuelles.

Outil	Description
Microsoft Word	<p>À partir d'un jeu restreint de symboles, le concepteur dispose de façon hiérarchique les éléments graphiques. L'utilisation de cet outil est principalement centrée sur la production d'<b>organigrammes</b> hiérarchique ou de représentation de processus.  <a href="http://www.microsoft.com">http://www.microsoft.com</a> (2006-01-31)</p> <p>Figure 4 - Organigramme Microsoft Word</p>
Microsoft Visio	<p>À partir de palettes de symboles, le concepteur dispose et relie les éléments graphiques pour construire un diagramme.  <a href="http://www.microsoft.com">http://www.microsoft.com</a> (2006-01-31)</p>

Outil	Description
	 <p>Figure 5 - Diagramme Visio.</p>
<p><b>Inspiration</b></p>	<p>À partir de palettes de symboles, le concepteur dispose et relie les éléments graphiques. Inspiration permet de créer et d'afficher un réseau de concepts sous forme graphique ou textuelle (semblable au mode Plan de Microsoft Word).  <a href="http://www.inspiration.com/">http://www.inspiration.com/</a> (2006-01-31)</p>  <p>Figure 6 - Diagramme Inspiration.</p>
<p><b>MindManager</b></p>	<p>En fonction des règles de présentation du logiciel, le concepteur dispose et relie les</p>

Outil	Description
-------	-------------

éléments graphiques – souvent des images – et, au besoin, ajoute des ressources pour faciliter la compréhension de **schémas heuristiques**.  
<http://www.mindjet.com/us/index.php> (2006-01-31)  
<http://www.mmdfrance.fr/mindmanager/> (2006-01-31)

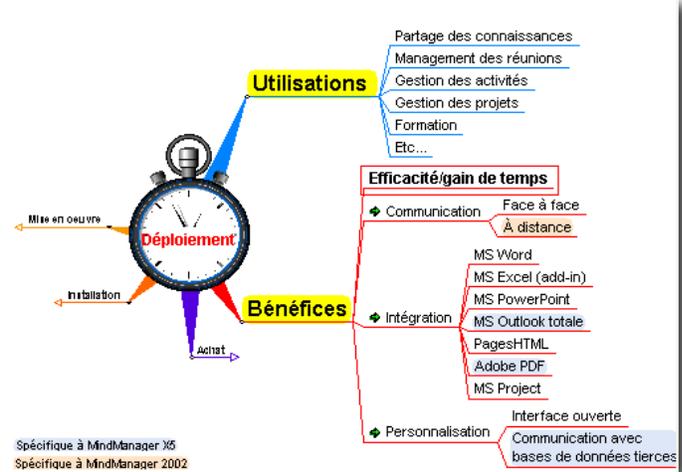


Figure 7 - Carte mentale MindManager.

En fonction des règles de présentation du logiciel, le concepteur dispose et relie les éléments graphiques et, au besoin, ajoute des ressources pour faciliter la compréhension de la **carte conceptuelle**.

<http://cmap.ihmc.us/> (2006-01-31)

CmapTools

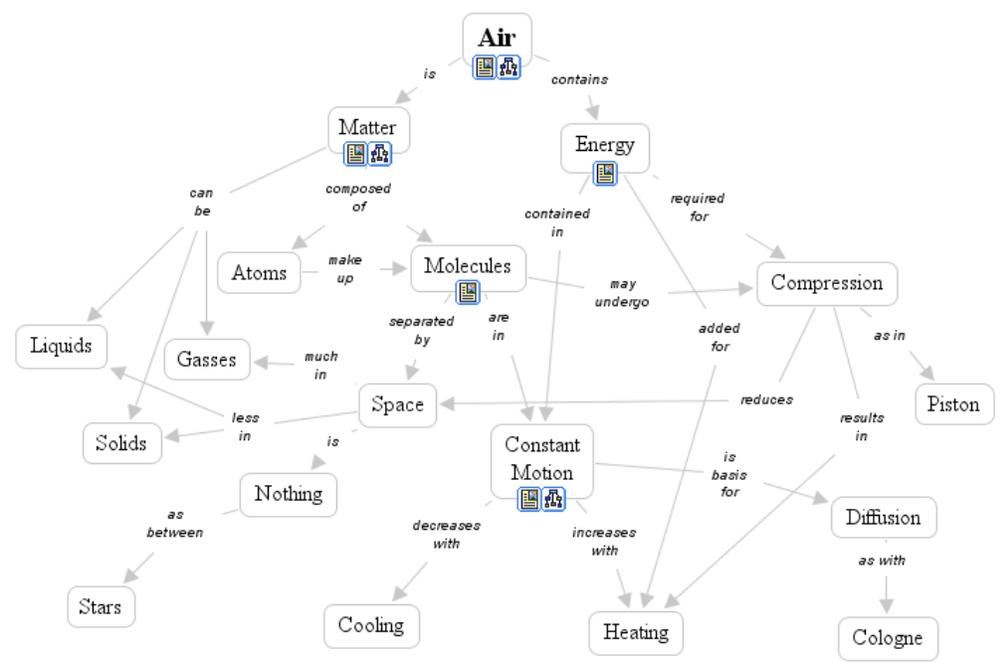
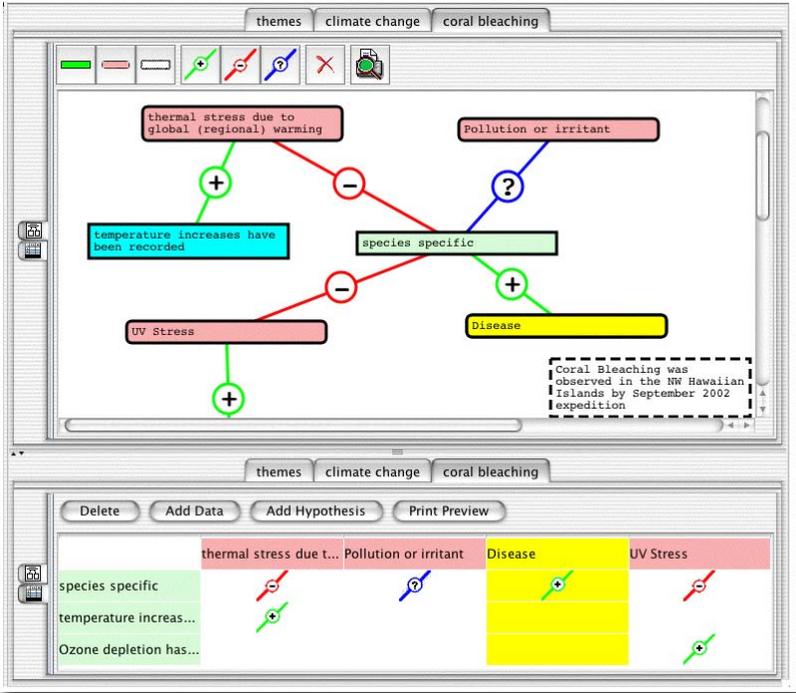
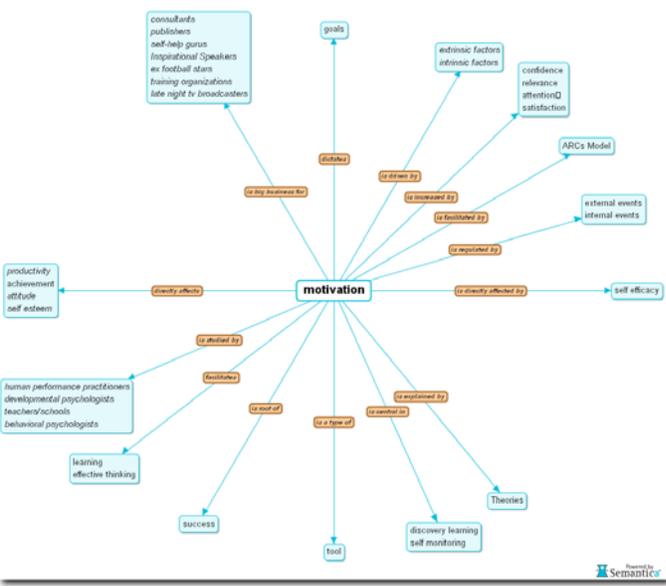
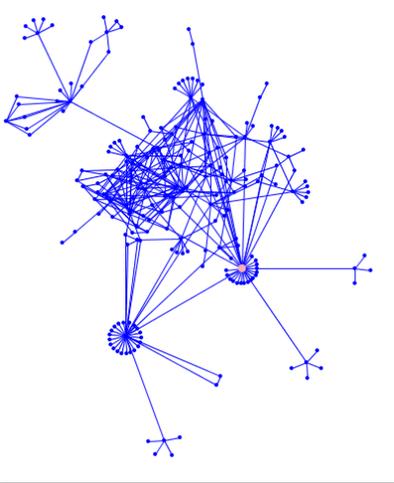
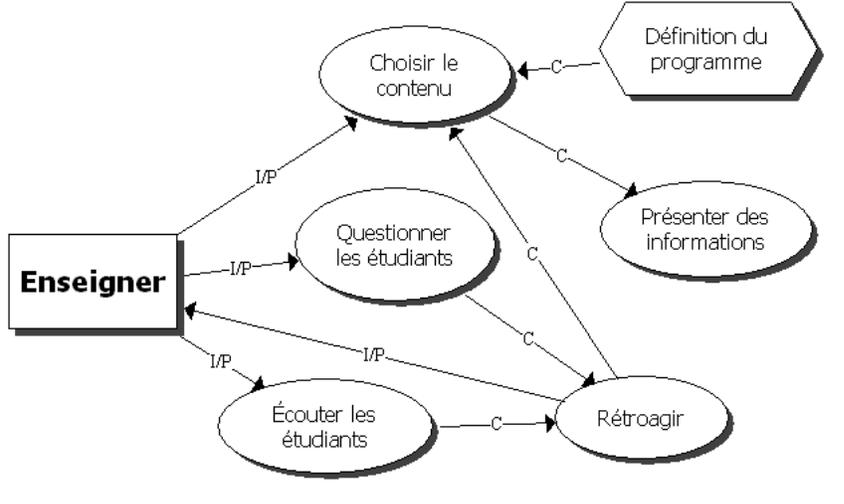


Figure 8 - Carte conceptuelle CmapTools.

<b>Belvedere</b>	En fonction des règles de présentation du logiciel, le concepteur dispose et relie les
------------------	--

Outil	Description
	<p>éléments graphiques et, au besoin, ajoute des ressources pour faciliter la compréhension de la <b>carte conceptuelle</b>.  <a href="http://belvedere.sourceforge.net/">http://belvedere.sourceforge.net/</a> (2006-01-31)</p>  <p>Figure 9 - Carte conceptuelle Belvedere.</p>

Semantica	Description
	<p>En fonction des règles de présentation du logiciel, le concepteur dispose et relie les éléments graphiques et, au besoin, ajoute des ressources pour faciliter la représentation des connaissances dans un <b>réseau sémantique</b>.  <a href="http://www.semanticresearch.com/">http://www.semanticresearch.com/</a> (2006-01-31)</p> 

Outil	Description
	<p>Figure 10 - Réseau sémantique Semantica – vue du concept central.</p>  <p>Figure 11 - Réseau sémantique Semantica - vue globale.</p>
<p>MOT / MOT Plus</p>	<p>En fonction des règles de présentation imposées par le logiciel, le concepteur dispose et relie les éléments graphiques typés pour créer un <b>modèle de connaissances</b>. Outil issu des recherches du LICEF.</p> <p><a href="http://www.licef.teluq.quebec.ca/francais/real/mot.htm">http://www.licef.teluq.quebec.ca/francais/real/mot.htm</a> (2006-01-31)</p>  <p>Figure 12 - Modèle de connaissance MOT.</p>

## Installer et personnaliser le logiciel de création de cartes conceptuelles CmapTools

### Matériel

Le logiciel CmapTools est disponible pour plusieurs plateformes informatiques, notamment Windows (Windows 95/98/Me/NT/2000/XP), Macintosh OSX, Linux (Intel) et Solaris (Sparc).

### Téléchargement

Le logiciel CmapTools peut être téléchargé depuis le site de l'éditeur à l'adresse Web <http://cmap.ihmc.us/> (2004-11-02).

### Installation

Selon le type de plateforme informatique que vous utilisez, suivez les instructions à l'écran. Vous pouvez opter pour une installation type.

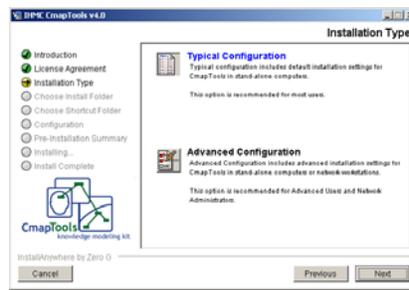


Figure 13 - Panneau de sélection de configuration à l'installation.

### Personnalisation

Personnalisez votre installation en complétant les champs d'information (menu **Editer** > **Préférences...** > **Info utilisateur**). Le code d'utilisateur (*ID utilisateur*) est utilisé lorsque vous employez un serveur CmapServer pour entreposer ou diffuser vos cartes conceptuelles. Pour obtenir un tel code et mot de passe, consultez Annexe 5 – Obtenir un code d'accès pour le serveur CmapServer de l'Université de Montréal de ce document.

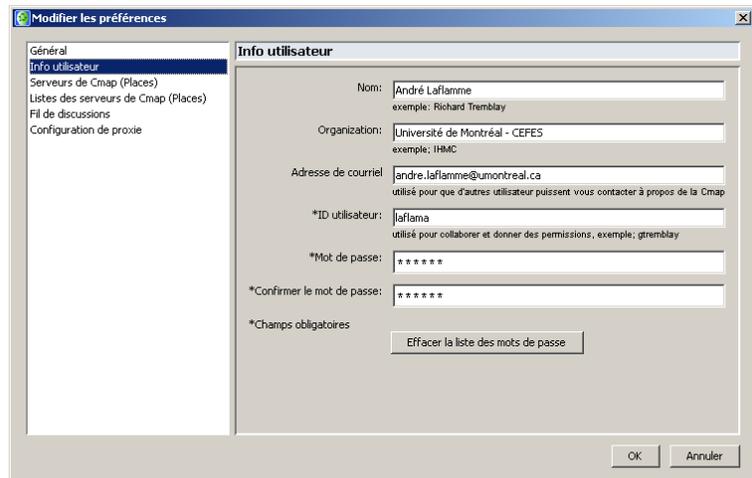


Figure 14 - Panneau de personnalisation.

---

## Créer un projet de carte conceptuelle

---

### À propos de votre premier projet de carte conceptuelle...

Une séance de travail avec CmapTools n'exige pas de préparation particulière. L'espace virtuel de réflexion créé par la construction d'une carte conceptuelle permet justement de se concentrer et de délibérer tout en travaillant, de remettre en cause la pertinence d'un lien que l'on vient de créer, de préciser un concept en ajoutant des sous-concepts, de lier un concept à d'autres concepts pour former des propositions, etc...

Il existe quelques bonnes pratiques en matière de gestion des dossiers associés aux cartes conceptuelles. En voici une que nous vous suggérons :

### Aide en ligne

Vous pouvez lire l'aide en ligne directement sur votre écran ou l'imprimer (Fenêtre Affichages > Aide > Aide CmapTools. Malheureusement, l'aide en ligne ne couvre pas toutes les fonctionnalités du logiciel.

### Préparation du projet

#### Création d'un dossier de projet



Dans la zone personnelle *Cmaps dans Mon ordinateur*, créez un dossier qui contiendra tous les éléments du projet. .



**Important :** Étant donné certaines contraintes informatiques de compatibilité entre les plateformes et le Web, le nom de dossier **ne doit pas** contenir de caractères accentués, ni d'espace typographique. De plus, **évit**ez les symboles spéciaux comme ! « / \$ % ? & \* ± @ £ ¢ ¤ ¬ | etc.

#### Création d'un dossier de ressources

La plupart des projets associeront éventuellement des ressources à la carte conceptuelle afin d'en augmenter la portée pédagogique. Dans cet esprit, créez un dossier *Ressources* à l'intérieur de votre dossier de projet (assurez-vous que vous avez d'abord sélectionné le dossier de projet). De cette façon, vous simplifierez aussi une éventuelle publication de vos projets sur un serveur CmapServer.

#### Création d'une carte conceptuelle

Assurez-vous que le dossier de projet est sélectionné puis créez une nouvelle carte conceptuelle.

Avant même de débiter votre travail de conception, nous vous suggérons de sauvegarder votre production dès les premiers instants pour vous assurer de bien conserver le fruit de votre réflexion. Lors de cette étape, le logiciel CmapTools vous propose d'orienter votre production en fonction d'une question à laquelle la nouvelle carte conceptuelle doit tenter de répondre, du moins, présenter un assemblage éclairant des concepts.

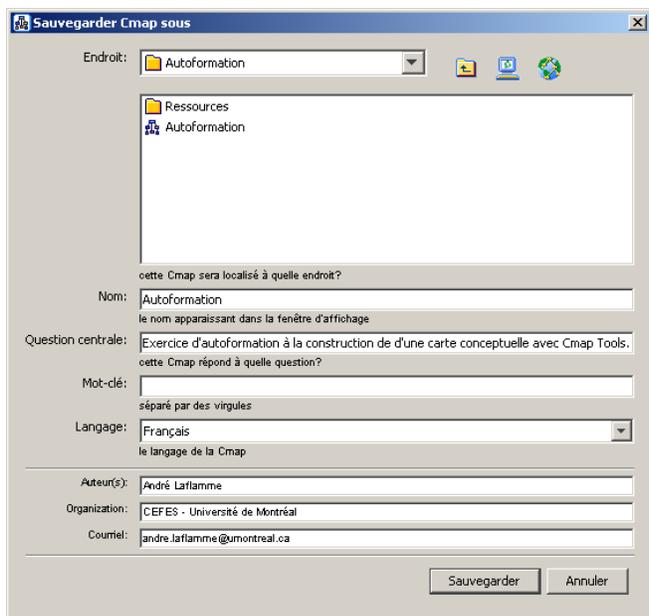


Figure 15 - Panneau de sauvegarde.

Les manipulations du logiciel CmapTools pour réaliser les étapes qui suivent sont rassemblées dans un tableau commode que voici :

Tableau 3 - Opération courantes de gestion de projet de carte conceptuelle.

	<b>Dossier (espace de rangement)</b>	<b>Carte (espace de création)</b>
<b>Création</b>	Fenêtre Affichages > Fichier > Nouveau dossier.	Fenêtre Affichages > Fichier > Nouvelle Cmap.
<b>Modification du nom</b>	Sélectionnez le dossier (simple clic), affichez le menu contextuel avec le bouton de droite de la souris > Renommer.	Sélectionnez la carte (simple clic), affichez le menu contextuel avec le bouton de droite de la souris > Renommer.
<b>Suppression</b>	Sélectionnez le dossier (simple clic), affichez le menu contextuel avec le bouton de droite de la souris > Supprimer.	Sélectionnez la carte (simple clic), affichez le menu contextuel avec le bouton de droite de la souris > Supprimer.

## Établissement des concepts et des liens de propositions

Les manipulations du logiciel CmapTools pour réaliser les étapes qui suivent sont rassemblées dans un tableau commode que voici :

Tableau 4 - Opérations courantes de production d'une carte conceptuelle

	<b>Concept</b>	<b>Lien de proposition</b>	<b>Ressource</b>
<b>Ajouter</b>	Cliquez deux fois dans une zone libre de l'aire de traçage pour ajouter un nouveau concept. Saisissez le titre du	Sélectionnez le concept-source (simple clic), puis, en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncée, glissez depuis le jeu de flèches qui coiffe le concept vers le concept	<b>Préalable</b> : Si votre ressource à ajouter est un document électronique (par exemple : document Microsoft Office, document Adobe Acrobat, etc),

	Concept	Lien de proposition	Ressource
	concept.	de destination. S'il n'y a pas de concept de destination, CmapTools crée un nouveau concept. Saisissez le titre du lien.	téléversez-le préalablement dans un dossier spécifique à la carte en préparation. Sélectionnez le concept ou le lien (simple clic) puis utilisez le bouton de droite de la souris pour faire apparaître le menu contextuel. Ajoutez le type de ressource désirée.
<b>Modifier</b>	Sélectionnez le concept (double-clic) puis modifiez- le titre du (utilisez les flèches de déplacement du clavier pour circuler dans le texte).	Sélectionnez la zone de texte du lien (double-clic) puis modifiez le titre (utilisez les flèches de déplacement du clavier pour circuler dans le texte).	Pour modifier un document déposé comme ressource, vous devez éditer le document source avec le logiciel d'application d'origine, puis copier le nouveau fichier résultant dans le dossier de ressources de votre projet Cmap. Pour modifier le lien vers une ressource, cliquez avec le bouton de droite sur l'icône de la ressource pour faire apparaître le menu contextuel, puis sélectionnez la rubrique Ajouter & modifier les liens aux ressources...
<b>Supprimer</b>	Sélectionnez le concept (simple clic) puis appuyez sur la touche Supprimer de votre clavier.	Sélectionnez le lien (simple clic) puis appuyez sur la touche Supprimer de votre clavier.	Sélectionnez la ressource (simple clic) puis appuyez sur la touche Supprimer de votre clavier.
<b>Enregistrer</b>	Sauvegardez votre production en enregistrant régulièrement votre document; Menu Fichier > Sauvegarder Cmap.		

### Créer un concept

Ajoutez votre premier concept à la carte conceptuelle. Il est probable que ce premier concept soit le point focal de votre carte. Si c'est le cas, privilégiez le centre haut de l'espace de travail. Il serait aussi possible de tracer une carte ayant son point d'entrée principal au centre gauche de l'écran.

Vous pouvez ajouter les concepts suivants en tentant de créer des zones naturelles de regroupement. De cette façon, le placement fin des concepts en sera facilité. La pratique des cartes conceptuelles vous fournira plusieurs stratégies de mise en forme de démarrage.

### Lier un concept pour former une proposition

Lorsque vous cliquez sur un concept pour le sélectionner, des flèches coiffent le sommet du concept. En cliquant spécifiquement dans cette zone de flèches puis en maintenant le bouton gauche de la souris

enfoncée, vous pourrez indiquer à CmapTools vers quel concept il doit ajouter un lien. Il est bien important de glisser votre souris jusqu'au centre de la forme graphique qui représente votre concept (par défaut : un rectangle). Si vous glissez vers un endroit où CmapTools ne repère pas d'élément, il déduira que vous voulez ajouter un nouveau concept à votre carte.



Figure 16 - Concept non sélectionné.



Figure 17 - Concept sélectionné (1 clic) et prêt à être lié à un autre concept.



Figure 18 - Concept sélectionné (2 clics) et prêt pour l'édition de son contenu.

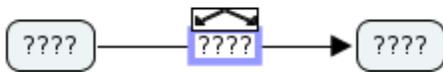


Figure 19 - Saisie d'un mot de liaison lors de l'établissement d'une proposition.

### Mise en forme simple

La mise en forme d'une carte conceptuelle comporte principalement deux aspects : (1) le positionnement des concepts et des liens, (2) le balisage de la carte par le rehaussement de certains de ces éléments à l'aide d'attributs liés aux caractères, aux objets, au traçage des liens et aux aspects généraux de la présentation matérielle de la carte. Les commandes de mise en forme sont regroupées à l'intérieur d'une fenêtre « Styles » en surimpression (Fenêtre de la carte > Format > Styles...).

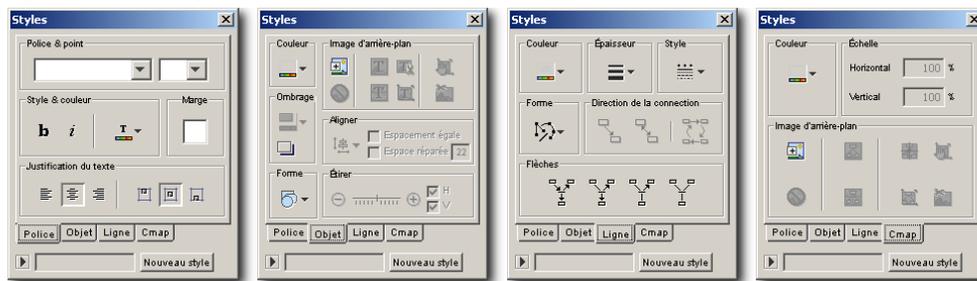


Figure 20 – Paramètres des styles de mises en forme de police de caractères (Police), d'objets, de ligne et d'arrière plan de carte conceptuelle (Cmap).

Avant d'appliquer une mise en forme aux différents objets d'une carte conceptuelle, il importe de maîtriser les mécanismes de sélection résumés au Tableau 5.

Tableau 5 - Mécanismes de sélection

	Concept	Lien (texte)	Lien (trait)
<b>Un</b>	Simple clic.	Simple clic.	Simple clic.

	Concept	Lien (texte)	Lien (trait)
<b>Plusieurs</b>	CTRL-clic en maintenant la touche CTRL enfoncée.	CTRL-clic en maintenant la touche CTRL enfoncée.	CTRL-clic en maintenant la touche CTRL enfoncée.
<b>Tous</b>	Menu Editer > Sélectionner les concepts.	Menu Editer > Sélectionner les phrases de connexion.	Menu Editer > Choisir les liens.

Les opérations de mise en forme simples sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 6 – Opérations courantes de mise en forme d'une carte conceptuelle

	Concept	Lien (trait)
<b>Couleur</b>	Fenêtre Styles > onglet Objet > Couleur.	Fenêtre Styles > onglet Ligne > Couleur.
<b>Forme</b>	Fenêtre Styles > onglet Objet > Forme.	Fenêtre Styles > onglet Ligne > Épaisseur et/ou Style (tracé du trait) et/ou Flèches (têtes de flèche).
<b>Alignement</b>	Fenêtre Styles > onglet Objet > Aligner. Au besoin, fixer le pas (en pixels).	Fenêtre Styles > onglet Ligne > Forme (forme du tracé). Au besoin, utilisez la commande Format > Mise en page automatique... <b>Important</b> : sauvegardez votre travail <b>avant</b> d'utiliser cette commande.
<b>Attributs de texte</b>	Fenêtre Styles > onglet Police > [spécifiez les attributs].	

## Quelques opérations courantes

### *Ajouter des têtes de flèches aux liens*

Sélectionnez les liens (Menu Editer > Choisir les liens) puis, dans la fenêtre Styles > onglet Ligne >

Flèches (  recommandé).

### *Mise en page automatique*

Sauvegardez d'abord votre carte conceptuelle afin de pouvoir facilement revenir à la version précédente si la mise en forme automatique ne procure par l'effet souhaité. Ensuite, menu Format > Mise en page automatique... > Générer une nouvelle mise en page > OK.

Si la mise en page n'est pas satisfaisante, fermer la carte conceptuelle sans l'enregistrer puis ouvrez-la de nouveau.

### *Entrée des propositions en mode texte*

Affichez la Cmap en mode liste (icône  à la droite de votre écran) > Entrez une nouvelle proposition :

[Concept] [Étiquette de lien] [Concept] > Ajouter à la Cmap. Cliquez à nouveau sur le même icône  pour revenir en mode graphique. Suggestion : effectuez une mise en page automatique pour accélérer la mise en forme de votre carte conceptuelle. Au besoin, modifier la carte conceptuelle de façon manuelle.

## Navigation

Lorsque votre carte conceptuelle prend des dimensions importantes et que la taille de la fenêtre autorisée par la résolution de votre bureau électronique Windows limite la vue entière de votre production, vous pouvez recourir à la fenêtre de navigation CmapTools qui offre une vue « timbre poste » de votre carte (fenêtre de la carte > menu Fenêtre > Afficher l'outil de navigation). Faites glisser le cadre à l'intérieur de la fenêtre de navigation pour un déplacement rapide d'une région à l'autre.

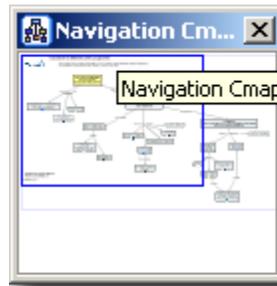


Figure 21 - Fenêtre de navigation globale avec son cadre de navigation déplaçable (zone rectangulaire à l'intérieur de la fenêtre).

## Impression

Pour imprimer une carte, utilisez d'abord la commande **Fichier > Aperçu avant impression...** pour établir l'orientation de l'impression portrait (verticale) ou paysage (horizontale), ainsi que le nombre de feuilles sur lesquelles cette impression s'étendra. Dans l'exemple ci-contre, l'impression est prévue sur deux pages selon l'orientation paysage.

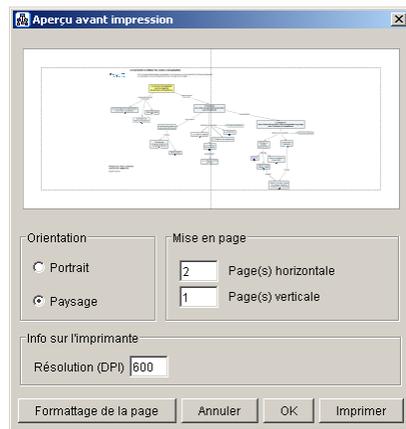


Figure 22 – Paramètres et prévisualisation d'impression.

## Ajout de ressources

### Ajouter des ressources

Une ressource est un élément qui permet de mieux comprendre le concept (ou le lien) auquel elle est associée. Les ressources prennent principalement la forme d'images (GIF, JPEG ou PNG), de textes (DOC, PDF ou TXT) ou d'hyperliens. Vous pouvez aussi intégrer des clips audio ou vidéo sous la forme d'hyperliens vers des serveurs de ruissellement, mieux adaptés pour ce type de distribution.

La figure ci-contre montre un concept sur lequel nous avons ajouté des ressources. CmapTools regroupe les ressources selon différentes familles. Notons, de gauche à droite, des ressources sonores, images, documents bureautiques

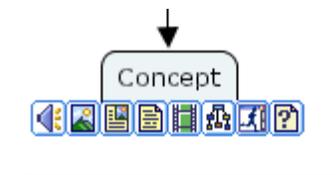


Figure 23 - Exemple de plusieurs ressources liées à un seul concept.

(Microsoft Excel, PDF, ...), textes simples, clips vidéo, autres cartes conceptuelle, logiciels et formats inconnus pour CmapTools (par exemple RTF).

**Important :** De façon générale, il est préférable de créer un dossier de ressources à l'intérieur de votre dossier de projet dans lequel vous copierez les éléments pertinents.

Pour ajouter une ressource – un document électronique – à un concept d'une carte conceptuelle, faites :

### *Ajout d'un document électronique*

Glisser l'icône du document électronique depuis votre ordinateur vers le dossier Ressources de votre projet Cmap.

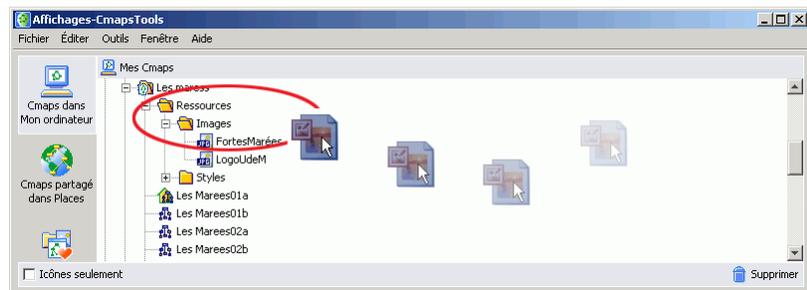


Figure 24 - Glisser / déposer d'un document électronique depuis le poste de travail vers le dossier Ressources (et sous dossier Images dans cet exemple).

Complétez les propriétés (métadonnées) de la ressource.

#### **Nom de la ressource**

Nom de la ressource qui apparaît dans vos dossiers de projets Cmap. Par défaut, c'est le nom de fichier de la ressource (sans l'extension de fichier), ce qui n'est pas toujours très significatif pour l'utilisateur final.

#### **Type de ressource**

Type de donnée de la ressource (la valeur automatisée de ce champs ne gagne pas à être modifiée).

#### **Description**

Description complète de la ressource.

#### **Mot-clé**

Mot clefs qui permettent une recherche rapide de la ressource à l'aide de l'outil de recherche de CmapTools.

#### **Langage**

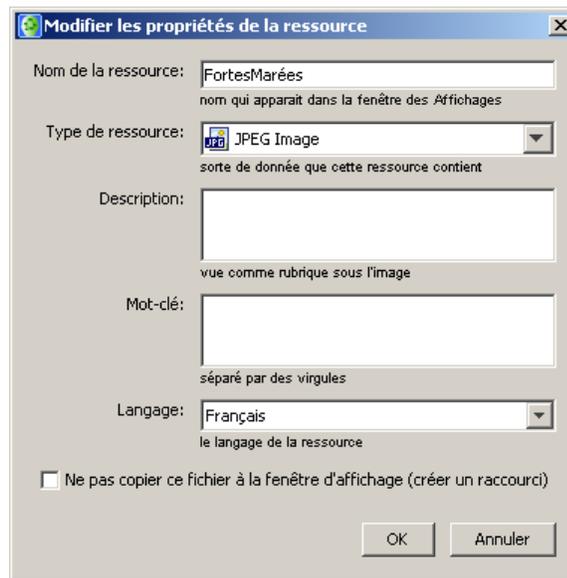


Figure 25 - Propriétés (métadonnées) à compléter d'une ressource.

Langue de la ressource.

**Ne pas copier ce fichier à la fenêtre d'affichage (créer un raccourci)**

Pour faciliter le déplacement de vos cartes conceptuelles d'un ordinateur à un autre, ou vers un serveur CmapServer, **ne cochez pas cette case**. Autrement, les documents ressources ne font pas partie intégrante de votre projet de carte conceptuelle.

Glisser l'icône du document électronique depuis le dossier Ressources de votre projet CmapTools (ou de l'un de ces sous-dossiers) vers le concept à compléter.

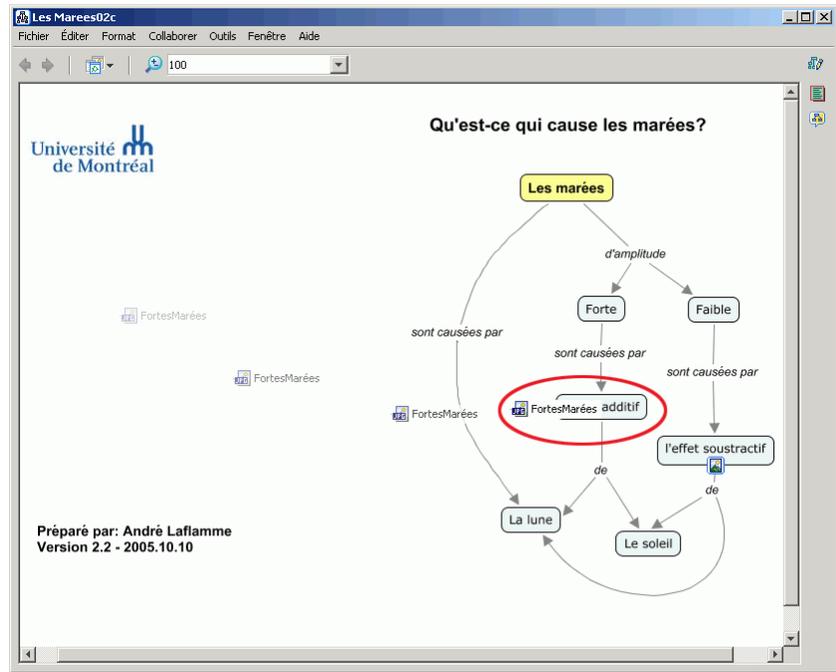


Figure 26 - Association d'une ressource à un concept par un glisser-déposer depuis le dossier CmapTools vers le concept de la carte conceptuelle.

Complétez les informations de ressources :

### Étiquette

Libellé de la ressource (indépendant du nom de fichier). Ce libellé permet de produire une description courte de la ressource.

### Groupe

Association du type de ressource à une icône représentative. Il n'est pas nécessaire de modifier ce paramètre dont la valeur de défaut est automatique.

### Description

Description complète de la ressource.

L'utilisateur de la carte conceptuelle invoque la ressource par la sélection de celle-ci dans un menu déroulant qui se construit automatiquement au fil de l'ajout de ressources à un concept.

Dans le cas d'une image (notre exemple ici), l'utilisateur peut en modifier la taille à l'aide du curseur d'échelle situé au centre bas de la fenêtre.

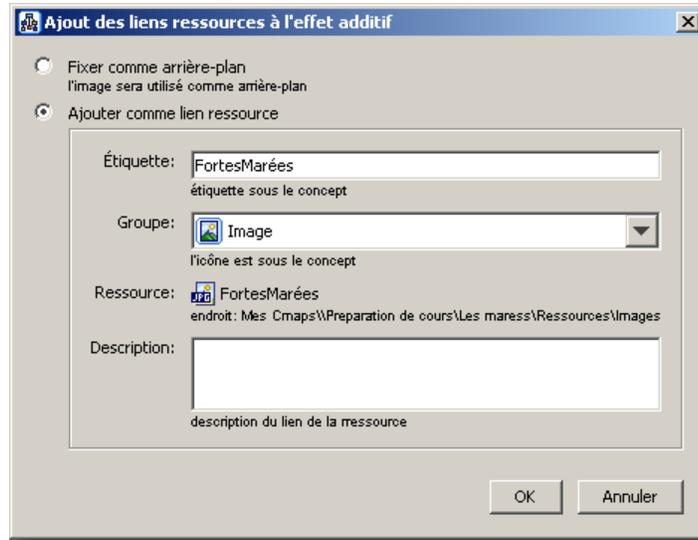


Figure 27 - Informations supplémentaires liées à la ressource.

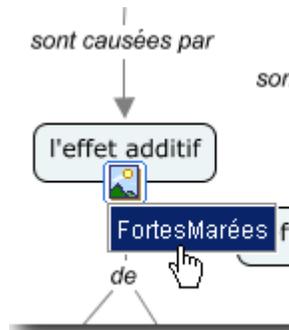


Figure 28 - Sélection d'une ressource par l'utilisateur dans le menu des ressources d'un concept.

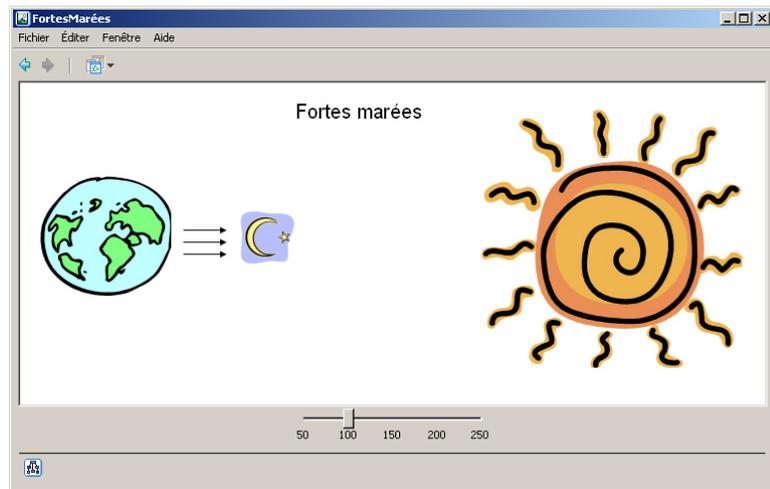


Figure 29 - Affichage de la ressource chez l'utilisateur et réglage de l'échelle.

## Ajout d'un hyperlien

Pour ajouter un hyperlien comme ressource à un concept, vous pouvez procéder de deux façons : Créer un raccourci sur votre bureau électronique Microsoft Windows, ce qui produit un document de raccourci que vous pouvez copier à la manière de tout autre document électronique dans votre dossier de Ressources de projet Cmap. La deuxième façon consiste à utiliser la commande *Ajouter une page Web* inhérente à CmapTools. Dans cette situation, faites :

Sélectionnez votre dossier de ressources de votre projet (ou tout autre dossier), puis faites (fenêtre *Affichages* > *Fichier* > *Ajouter adresse Web...* > [saisissez les informations demandées]). Ensuite, glissez-déposez le document résultant sur le(s) concept(s) désiré(s).

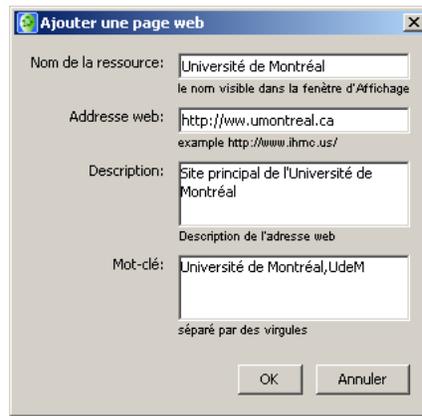


Figure 30 - Panneau d'ajout d'un hyperlien comme ressource.

La figure ci-dessous montre un concept sur lequel nous avons ajouté des ressources. CmapTools regroupe les ressources selon différentes familles. Notons, de gauche à droite, des ressources sonores, images, documents bureautiques (Microsoft Excel, PDF, ...), textes simples, clips vidéo, autres cartes conceptuelles, logiciels et formats inconnus pour CmapTools (par exemple RTF).



**Important :** Assurez-vous que l'utilisateur final de votre carte conceptuelle possède bien les logiciels nécessaires à l'affichage des ressources que vous proposez.

## Imbrication de concepts

### Imbriquer des concepts

Une carte conceptuelle évolue dans le temps en fonction de l'enrichissement qu'y apporte son concepteur. Arrive la situation où il est nécessaire de réaménager des sections d'une carte conceptuelles afin de diminuer la surface utilisée par un groupement logique de concepts.

Pour subordonner un groupement logique de concepts à un concept plus général, sélectionnez tous les éléments de ce groupement logique puis faites (fenêtre de la carte > menu *Outils* > *Nœud imbriqué*). Cliquez sur l'élément graphique (») pour afficher les concepts imbriqués ou («) pour les masquer. Nommez le concept global nouvellement créé.

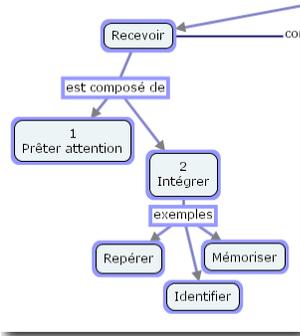


Figure 31 - Sélection des concepts à imbriquer.

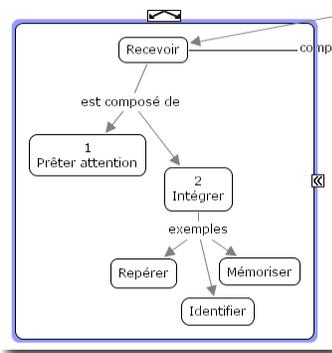


Figure 32 - La commande Nœud imbriqué incorporé encadre le groupement logique de concepts opéré par la sélection.

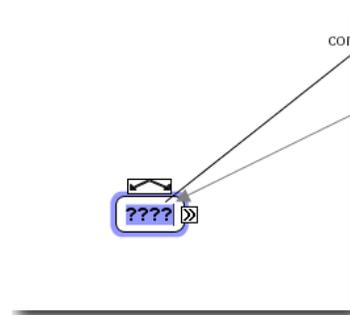


Figure 33 - nommez le nouveau concept global.

## Mise en forme avancée

### Gestion des styles

Afin de faciliter la lecture d'une carte conceptuelle, il est parfois utile de modifier les attributs graphiques (forme, couleur, police, etc.) de certains concepts clefs. Pour accélérer la duplication des attributs graphiques d'un élément à l'autre, CmapTools propose, à la manière de beaucoup d'autres logiciels, l'utilisation de feuilles de styles. L'utilisation des styles se fait en deux étapes : d'abord la définition du style puis son application à d'autres éléments.

#### Définir un style

Appliquer d'abord les attributs à l'élément graphique (par exemple : à un concept) de la manière habituelle. Puis, tout en conservant l'élément sélectionné, faites (fenêtre Styles > bouton Nouveau style > [nommez ce style] > OK).



Figure 34 - Panneau de saisie du nom du style nouvellement créé.

#### Appliquer un style

Pour appliquer un style existant à un élément graphique, sélectionnez d'abord cet élément, puis faites (fenêtre Styles > assurez-vous que les styles sont affichés en cliquant sur le triangle Styles indiqué > sélectionnez le style dans la liste des styles précédemment créés).

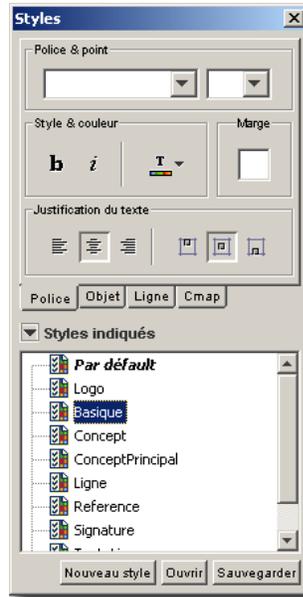


Figure 35 - Panneau d'application d'un style existant.

N'oubliez pas qu'il est facile de sélectionner tous les éléments graphiques d'une catégorie avec les commandes de sélections globales (fenêtre de la carte > Editer) puis d'y appliquer un style commun. De plus, les styles peuvent être copiés d'un projet à l'autre; une autre bonne raison de les placer dans le dossier ressource !

## Établissement d'un modèle

Lorsque votre projet de cartes conceptuelles atteint un niveau de consensus élevé au sein de vos lecteurs-collaborateurs, il est alors possible de conférer un statut spécial à votre projet, celui de **Modèle**. Dans l'univers CmapTools, un modèle est un projet qui a atteint suffisamment de maturité pour être publié à une plus grande échelle.

Pour élever votre projet au rang de modèle, faites :

Sélectionnez le dossier de projet, puis fenêtre de Affichages > Propriétés > cochez la case Définir en tant que modèle de connaissance > cliquez sur le bouton Sélectionner... > sélectionnez la carte de base (si le projet comporte plusieurs cartes) > OK > OK.

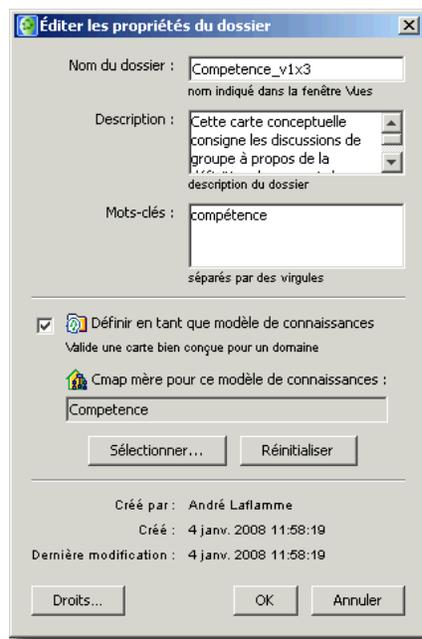


Figure 36 - Panneau d'établissement d'un modèle.

Le dossier de projet Modèle porte une marque distinctive. De plus, la carte de base qui agit comme point de départ (ici, Compétence) est représentée par une maison.

Finalement, vous pouvez organiser votre liste de cartes conceptuelles d'un projet par la création de raccourcis que vous pouvez nommer de façon plus signification pour les utilisateurs du projet.

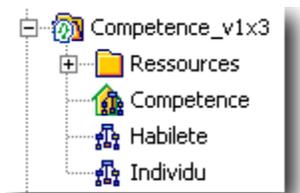


Figure 37 - Icônes particulières d'un modèle.

## Résumé : Étapes de création d'une carte conceptuelle

Nous proposons ici une méthode en 7 étapes faciles pour construire un réseau de concepts :

Préalable : N'oubliez pas de produire un réseau de concepts identique à celui de vos collègues.

1. Élaborez d'abord une question à laquelle le réseau de concepts tentera de répondre (concept central).
2. Recenser d'abord les concepts clefs les plus généraux (en surface) associés à la question de départ. Ensuite, établissez la liste des concepts plus spécifiques (en profondeur).
3. Regroupez et hiérarchisez les concepts selon l'organisation naturelle de ceux-ci.
4. Reliez les concepts entre eux pour former des propositions (liens proches et liens éloignés). Si vous souhaitez proposer au lecteur un ordre de lecture de votre réseau de concepts, n'hésitez pas à numéroter les concepts et/ou les relations qui les unissent.
5. Ajouter des ressources au besoin (URL, vidéo, images, textes, etc.) ou des exemples.
6. Réviser votre travail (ajout de sous concepts et de relations, couleur, police).
7. Partager votre réseau de concepts avec vos collègues ou vos étudiants.

---

## Partager des cartes conceptuelles

---

Cette section s'adresse principalement aux enseignants qui souhaitent offrir à leurs étudiants un environnement de collaboration et de co-construction des connaissances en ligne.

Il existe plusieurs types de partage de cartes conceptuelles (Tableau 7). Dans la majorité des cas, l'accès à vos cartes est contrôlé par un mot de passe. Si vous utilisez le serveur de cartes conceptuelles de l'Université de Montréal, vous devez d'abord obtenir un code d'accès et un mot de passe avant d'accéder au serveur UdeM. Si la situation le recommande, il est aussi possible d'obtenir un mot de passe global pour vos étudiants.

### Accès aux serveurs CmapServer publics

Les concepteurs du logiciel CmapTools mettent à la disposition des utilisateurs plusieurs serveurs dont l'utilisation est gratuite (au moment d'écrire ces lignes). Les modalités d'utilisation ainsi que la disponibilité de ce service est sous l'entière responsabilité d'IHCM.

Recherchez les serveurs publics d'IHCM (par exemples : *IHCM Public Cmaps* et *IHCM Public Cmaps (2)*) dans la zone Cmaps partagées dans Places de votre logiciel CmapsTools. Notez que cette avenue n'offre aucune gestion de la confidentialité de vos cartes conceptuelles.

Notez que, au moment d'écrire ces lignes, les serveurs publics de l'IHCM sont gratuits et ne requièrent ni code d'accès, ni mot de passe. Pour plus de renseignements sur cette offre de l'IHCM, consultez l'aide en ligne dans CmapTools, rubrique Copy Cmaps to Places.

### Accès au serveur CmapServer de l'Université de Montréal

Il est possible d'accéder au serveur CmapServer de l'Université de Montréal depuis le réseau du campus de l'Université ou bien depuis votre domicile par l'Internet. Avant de publier votre travail sur le serveur CmapServer de l'Université de Montréal, vous devez obtenir le code d'accès et le mot de passe qui vous autorise à poser cette action. Pour plus d'information sur la manière d'obtenir un code d'accès et un mot de passe pour ce service, consulter l'Annexe 5 – Obtenir un code d'accès pour le serveur CmapServer de l'Université de Montréal.

#### Accès depuis le réseau du campus

Pour accéder au serveur CmapServer de l'Université de Montréal depuis un micro-ordinateur relié localement au réseau de l'Université :

1. Lancez le logiciel CmapTools installé sur votre micro-ordinateur;
2. Ouvrez la section Cmaps partagées dans Places.
3. Recherchez le serveur Université de Montréal (Canada) et déployez son arborescence.

Si le serveur CmapServer de l'Université de Montréal n'apparaît pas dans la liste des serveurs disponibles :

1. Assurez-vous d'être correctement relié à l'Internet;
2. Configurez manuellement l'accès au serveur.

#### Configuration manuelle pour l'accès au serveur CmapServer de l'Université de Montréal

Le serveur **Université de Montréal** devrait apparaître automatiquement dans la liste Cmaps partagées dans Places des serveurs disponibles. Autrement, vous devez configurer manuellement la présence du serveur CmapServer de l'Université de Montréal. Depuis le menu la fenêtre Affichages de CmapTools, faites :

Ajouter un serveur externe > Ajouter un serveur de Cmap (Place) qui n'est pas dans cette liste :

Nom de l'hôte Internet :

**reseauconceptuel.umontreal.ca**

Numéro du port :

**4447**

Numéro du port du serveur Web :

**80**

> OK

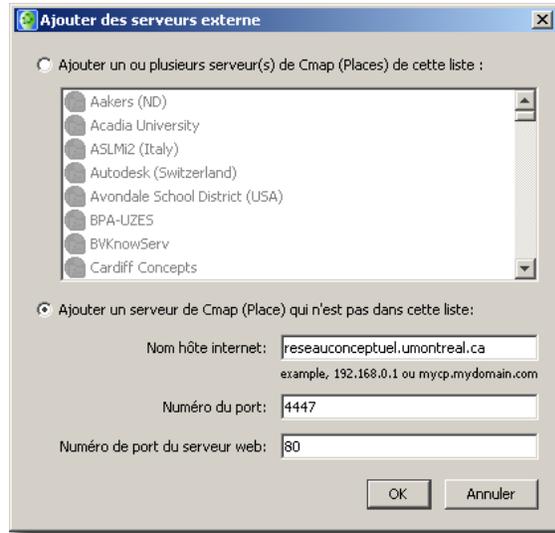


Figure 38 - Paramètres de localisation du serveur CmapServer de l'Université de Montréal.

### Accès depuis le domicile

Consultez l'annexe 3 - Accès au serveur CmapServer Université de Montréal (Canada) depuis le domicile pour plus de détail sur la connexion VPN requise. Si le serveur CmapServer de l'Université de Montréal n'apparaît pas dans la liste des serveurs disponibles :

1. Assurez-vous d'être correctement relié à l'Internet;
2. Configurez manuellement l'accès au serveur.

### Types de partage

Partager des cartes conceptuelles peut s'exécuter de plusieurs façons en fonction du degré d'interaction requis lors de la lecture des cartes (affichage simple, consultation des ressources (hyperliens et documents locaux), du niveau de collaboration requis (annotation, discussion). Ces modalités sont fonction de l'utilisation (ou non) par vous d'un serveur de cartes CmapServer et de l'utilisation (ou non) par vos étudiants du logiciel client CmapTools. Le tableau suivant montre les types d'interaction du lecteur avec les cartes conceptuelles en fonction de la technologie employée.

Tableau 7 – Partage, impératifs pédagogiques et technologie

Utilisation du serveur CmapServer par l'enseignant	Utilisation du logiciel client CmapTools par les collaborateurs	Type d'interaction du lecteur avec les cartes conceptuelles	Méthode à employer
sans  CmapServer	sans  CmapTools	Affichage simple sans aucune forme d'interaction directe	Partage simple.
	avec  CmapTools	Édition (modification)	Partage d'édition.

Utilisation du serveur CmapServer par l'enseignant	Utilisation du logiciel client CmapTools par les collaborateurs	Type d'interaction du lecteur avec les cartes conceptuelles	Méthode à employer
avec  CmapServer	sans  CmapTools	Hyperliens actifs (accès aux ressources)	Partage avec accès aux ressources pour tous les internautes. Partage avec accès aux ressources pour les utilisateurs authentifiés.
	avec  CmapTools	Collaboration	Partage avec collaboration.

## Partage simple

Dans ce cas type, le concepteur de cartes conceptuelles produit ses cartes avec le logiciel CmapTools puis en partage l'affichage simple - statique dirons-nous - avec ses lecteurs qui n'utilisent pas le logiciel CmapTools selon la procédure suivante :

1. Créer votre carte conceptuelle avec CmapTools en mode local;
2. Menu Fichier > Exporter la CMap sous... > Fichier image... > [nommez le fichier d'image et sélectionnez le dossier de destination (au besoin, sélectionnez le format<sup>2</sup> et les options de format)] > Enregistrer;
3. Transmettez l'image résultante à vos lecteurs par courriel ou publiez là sur un site Web ou un espace cours en ligne WebCT.

Les collaborateurs affichent alors les cartes conceptuelles à l'aide d'un logiciel graphique ou bien d'un logiciel de navigation Web<sup>3</sup>. Dans ce type de partage, il n'est pas possible pour le collaborateur de modifier la carte conceptuelle consultée.

## Partage d'édition (sans accès à un serveur CmapServer)

Dans ce cas type, le concepteur de cartes conceptuelles produit ses cartes avec le logiciel CmapTools puis les partage avec des collaborateurs qui possèdent le logiciel CmapTools et qui pourront éventuellement modifier ces cartes.

Sachez que vos projets de cartes conceptuelles situés dans la section Cmaps dans Mon ordinateur sont entreposés dans le dossier « My Cmaps » du dossier Mes documents (avec Windows) et dans le dossier Documents (avec MacOSX). Le répertoire My Cmaps est créé automatiquement à l'installation du logiciel CmapTools.

Pour transmettre un projet complet de cartes conceptuelles (cartes et ressources) depuis votre ordinateur à celui d'un collaborateur :

1. Copiez d'abord votre dossier de projet, depuis l'ordinateur source (exemple Windows : Mes documents > My Cmaps > [dossier de projet]), sur un média externe (exemples : disquette, cédérom, bâtonnet de mémoire, etc.);

<sup>2</sup> Privilégiez les formats d'image GIF ou JPEG, plus courants.

<sup>3</sup> Tous les navigateurs Web récents affichent sans problème les images graphiques de plusieurs formats informatiques tels que .JPEG, .GIF ou .PNG.

2. Copiez ensuite le contenu du média externe vers le répertoire My Cmaps de l'ordinateur de destination (il est aussi possible d'envoyer le dossier source vers un dossier compressé (format ZIP) à transmettre à vos collègues par courriel ou par publication sur un site Web ou un site de cours en ligne WebCT).

Votre projet de carte conceptuelle est maintenant disponible dans la liste des projets *Cmaps dans Mon ordinateur* de l'ordinateur de destination.



### Important :

**Si votre version installée de CmapTools est de version 5 ou plus**, alors il est possible de cliquer deux fois sur un document de carte conceptuelle ce qui lancera le logiciel CmapTools pour afficher cette carte.

**Si votre version installée de CmapTools est de version 4 ou moins**, alors : Les cartes conceptuelles créées par le logiciel CmapTools et stockées dans le dossier My Cmaps de votre dossier Mes documents semblent ne pas être reconnues par le système d'exploitation Microsoft Windows car celui-ci affiche une icône générique pour représenter ces documents. Pourtant, il n'en est rien! Vos documents CmapTools s'ouvriront correctement si le logiciel CmapTools est installé sur le micro-ordinateur concerné. N'oubliez pas que pour ouvrir une carte conceptuelle en format CmapTools, vous devez d'abord lancer le logiciel CmapTools puis ouvrir la carte avec la commande habituelle d'ouverture de document (Menu Fichier > Ouvrir).



Figure 39 - Icône de document CmapTools dans l'environnement Microsoft Windows (CmapTools version 5 ou plus récente seulement).



Figure 40 - Icône générique des documents CmapTools dans l'environnement Microsoft Windows (CmapTools version 4 ou moins récente).

## Partage avec accès aux ressources pour tous les internautes



Dans ce cas type, le concepteur de cartes conceptuelles produit ses cartes avec le logiciel CmapTools et en partage l'accès sur un serveur CmapServer, permettant ainsi l'accès aux ressources de ses cartes à ses collaborateurs. Ceux-ci utilisent un simple navigateur Web et une connexion Internet. Dans ce type de partage, les lecteurs ne peuvent pas modifier ni annoter les cartes conceptuelles du concepteur.

L'adresse Web du serveur est : <http://reseauconceptuel.umontreal.ca>

Dans votre dossier personnel Public :

1. Copiez vos projets de cartes conceptuelles à publier dans le dossier Public;
2. Ouvrez la carte à partager à partir du dossier Public;
3. Cliquez sur le bouton View as a Web Page dans le coin inférieur droit de sa fenêtre. Votre navigateur Web devrait s'ouvrir pour afficher la version Web de votre carte conceptuelle;
4. Copiez / collez l'adresse qui se trouve dans la barre d'adresse dans le corps d'un courriel pour le transmettre à vos lecteurs.

Vos collègues pourront interagir avec les ressources de votre carte conceptuelle à l'aide d'un logiciel de navigation Web et d'une connexion Internet.

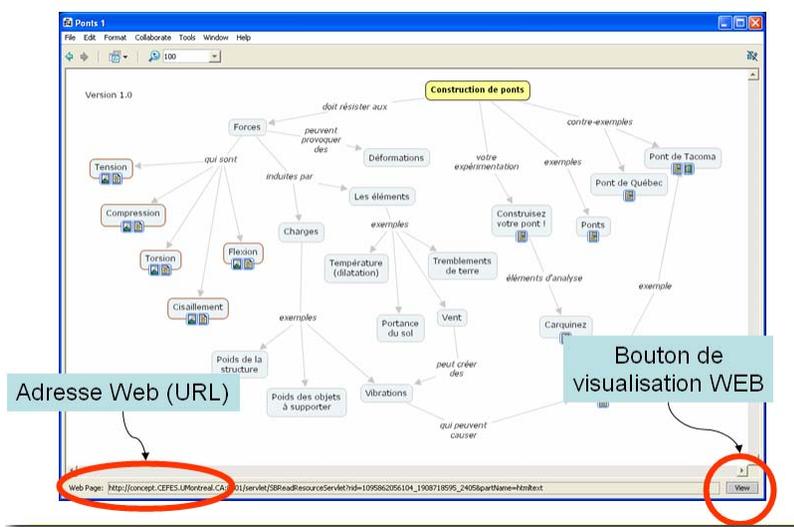


Figure 41 - Fenêtre du concepteur avec carte conceptuelle ouverte depuis un serveur CmapServer.

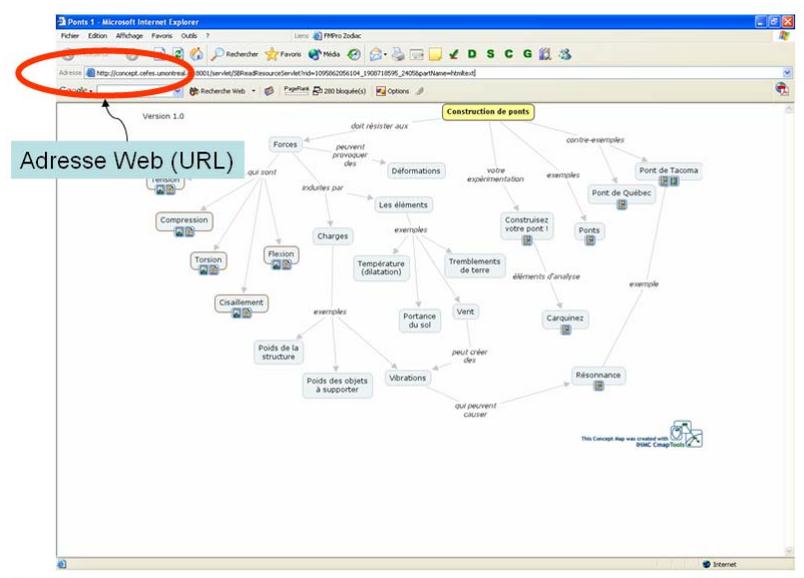


Figure 42 – Fenêtre du lecteur avec un navigateur Web.

## Partage avec accès aux ressources pour tous les usagers authentifiés



Dans ce cas type, le concepteur de cartes conceptuelles produit ses cartes avec le logiciel CmapTools et en partage l'accès protégé sur un serveur CmapServer, permettant ainsi l'accès aux ressources de ses cartes à ses collaborateurs qui utiliseront un code d'accès et un mot de passe pour visualiser le matériel. Ceux-ci utilisent un simple navigateur Web et une connexion Internet. Dans ce type de partage, les lecteurs ne peuvent pas modifier ni annoter les cartes conceptuelles du concepteur.

Dans votre dossier de cours (dans le dossier Enseignement sur le serveur CmapServer de l'Université de Montréal) :

1. Créez un dossier public (tous les internautes) : Menu Fichier > Nouveau dossier > Nom du dossier : [par exemple : **Groupe**];

2. Cliquez sur Droits... > Ajouter un utilisateur... > Nouv. Util.... > [Déterminez un nom d'utilisateur de groupe] > [Déterminez le mot de passe de groupe] OK > OK;

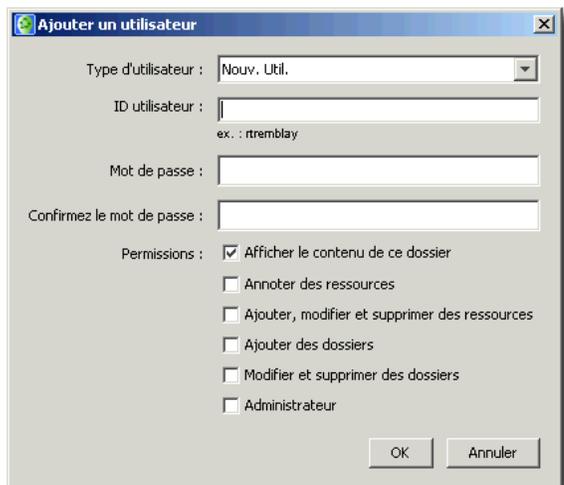


Figure 43 - Paramètres de sécurité d'accès à votre projet de carte conceptuelle sur un serveur CmapServer.

3. Copiez vos projets de cartes conceptuelles à publier dans ce dossier;
4. Ouvrez la carte à partager à partir du dossier public;
5. Cliquez sur le bouton View as a Web Page dans le coin inférieur droit de sa fenêtre. Votre navigateur Web devrait s'ouvrir pour afficher la version Web de votre carte conceptuelle;
6. Copiez / collez l'adresse qui se trouve dans la barre d'adresse dans le corps d'un courriel pour le transmettre à vos lecteurs.

Vos collègues pourront interagir avec les ressources de votre carte conceptuelle à l'aide d'un logiciel de navigation Web et d'une connexion Internet.

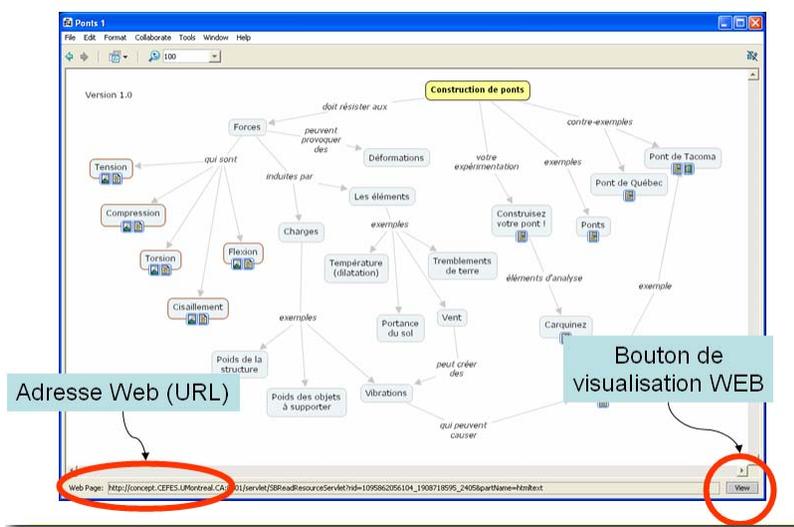


Figure 44 - Fenêtre du concepteur avec carte conceptuelle ouverte depuis un serveur CmapServer.

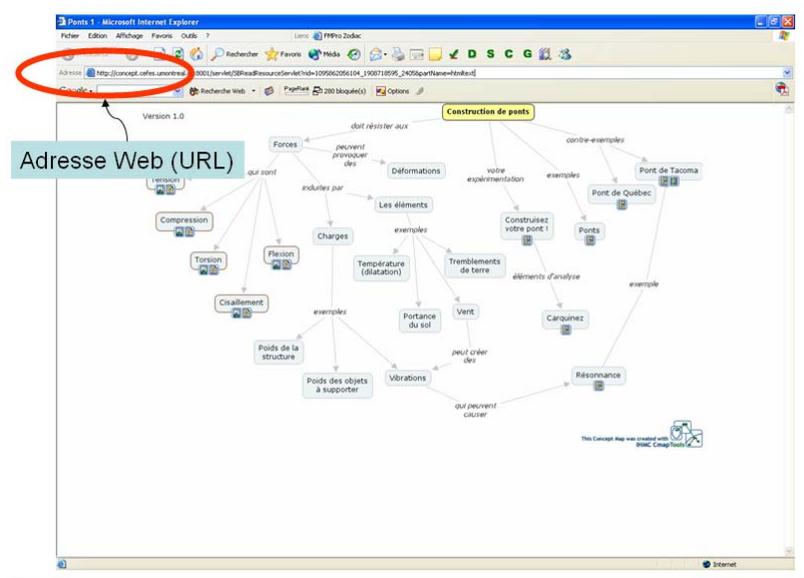


Figure 45 – Fenêtre du lecteur avec un navigateur Web.

Dans le mode de partage avec accès aux ressources pour tous les usagers authentifiés, tant les internautes que les utilisateurs de CmapTools seront conviés à s'authentifier à l'aide d'un code d'accès et d'un mot de passe déterminés par l'enseignant. Ci-contre, différents exemples de fenêtre d'authentification selon le logiciel utilisé par l'utilisateur final.

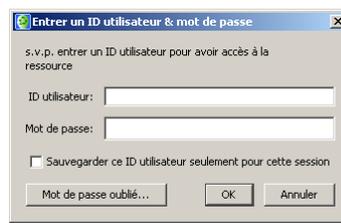


Figure 46 - Fenêtre d'authentification de CmapTools.



Figure 47 - Fenêtre d'authentification Web de Microsoft Internet Explorer.

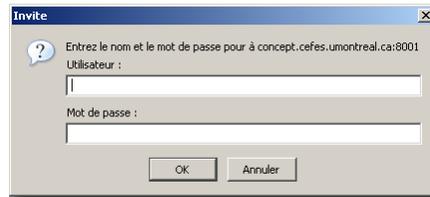


Figure 48 - Fenêtre d'authentification Web de FireFox.

## Partage avec collaboration<sup>4</sup>



Dans ce cas type, le concepteur d'une carte souhaite que ses collaborateurs puissent transmettre plus directement des commentaires simples (annotations) ou des commentaires plus élaborés (discussion) à propos de l'état actuel de la carte conceptuelle. Cette situation est principalement indiquée lorsqu'il devient souhaitable que des étudiants établissent un consensus en partageant un certain nombre de propositions.

Le logiciel CmapTools combiné à un serveur CmapServer permet plusieurs types de collaboration selon que le mode de relation entre le concepteur et les collaborateurs se déroule en temps différé (asynchrone) ou en temps réel (synchrone). Le tableau suivant montre ces types de collaboration.

Tableau 8 - Types de collaboration en fonction des modes de relation entre le concepteur et les collaborateurs.

Mode de relation	Type de collaboration
Temps différé (asynchrone)	<b>Annotation</b> : Pour écrire un commentaire (plutôt court) sous forme de « Post-It » que l'on raccorde habituellement à un concept.
	<b>Discussion</b> : Échange par écrit selon une forme qui s'apparente à celle d'un forum de discussion en ligne.
	<b>Collaboration</b> : Partage de propositions « affirmées » sous forme textuelle, à valider par l'ensemble des collaborateurs.
Temps réel (synchrone)	<b>Co-construction</b> : Partage complet des cartes conceptuelles sur un serveur CmapServer.

<sup>4</sup> Cette procédure est à confirmer. Communiquez avec le pilote CmapTools au BENA.

Dans votre dossier de cours sur le serveur CmapServer de l'Université de Montréal :

1. Créez un dossier public (pour vos lecteurs de l'Université de Montréal) : Menu File > New Folder > Folder Name : [005 PubWeb];
2. Cliquez sur Droits... > Ajouter un utilisateur... > Menu déroulant : Nouv. Util. > ID utilisateur : [entrez le code d'accès obtenu auprès du pilote CmapTools au BENA] > Password : [entrez le mot de passe obtenu auprès du pilote CmapTools au BENA] > Confirm Password : [entrez de nouveau le mot de passe obtenu auprès du pilote CmapTools au BENA] > Cochez la case Annotate Ressource > OK > OK > OK.
3. Copiez vos projets de cartes conceptuelles à publier dans ce dossier;
4. Transmettez les informations d'accès à vos collaborateurs.

Vos lecteurs pourront utiliser les outils de collaboration de votre carte conceptuelle à l'aide du logiciel CmapTools et d'une connexion Internet.

## Annotation

Permet d'écrire un commentaire sous forme de « Post-It » (voir Figure 50) que l'on raccorde habituellement à un concept. Ce commentaire est représenté par un signal visuel (voir Figure 49) et peut être placé n'importe où sur une carte conceptuelle.



Figure 49 - Exemple de signal d'annotation visible sur une carte conceptuelle.

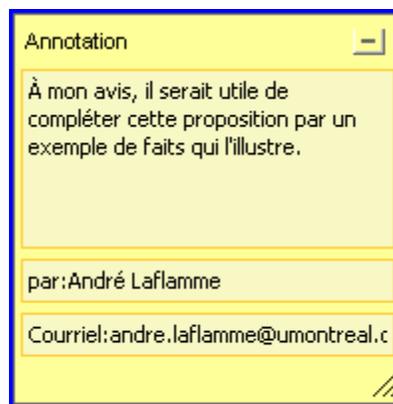


Figure 50 - Fenêtre d'annotation.

Pour annoter un concept, faites :

1. Sélectionnez le concept (simple clic);
2. Menu Outils > Annoter...;
3. Saisissez votre commentaire dans la zone prévue à cet effet;
4. Refermez l'annotation à l'aide de la case de réduction.



**Important** : vous pouvez annoter vous-même votre propre carte conceptuelle même si celle-ci n'est pas en ligne sur un serveur CmapServer. Cependant, pour obtenir les annotations de vos collègues, vous devez publier votre carte conceptuelle sur un serveur CmapServer.

## Discussion

L'outil de discussion permet d'échanger par écrit selon une forme qui s'apparente à celle d'un forum de discussion en ligne. Les échanges sont habituellement orientés en fonction de la proposition sur laquelle l'outil de discussion est disposé en tant que ressource.



Figure 51 - Exemple d'outil de discussion disposé comme ressource à un concept.



**Important :** L'outil discussion devient disponible uniquement si votre carte conceptuelle est disposée sur un serveur CmapServer.



**Important :** Lorsque vous créez un fil de discussion, CmapTools crée automatiquement dans votre dossier de projet une icône  au même nom que votre nouveau fil. Ne supprimer cette icône avant la fin de la période d'utilisation de votre fil de discussion!

### Mise en place d'une discussion reliée à un concept

1. Sélectionnez le concept (simple clic);
2. Menu Collaborer > Nouveau fil de discussion<sup>5</sup>...;
3. Saisissez les paramètres (voir Figure 52 et Tableau 9);
4. Terminez l'opération en cliquant sur le bouton Créer;
5. Idéalement, lancez la discussion avec un message de bienvenue qui orientera le propos en précisant un thème et, si nécessaire, un angle pour aborder le sujet (Figure 54 et Tableau 11).

Figure 52 – Paramètres à l'établissement d'un fil de discussion.

Tableau 9 - Paramètres à l'établissement d'un fil de discussion.

Paramètre du fil	Utilisation
<b>Nom :</b>	Identifie le fil de discussion.
<b>S'inscrire comme utilisateur :</b>	Oblige la révélation de l'identification du destinataire.
<b>Le FD expire dans &lt;JJ&gt; jours :</b>	Permet de supprimer l'accès à la discussion en fonction d'une date anticipée.
<b>Chaque message expire dans &lt;JJ&gt; jours :</b>	Contraint la durée de vie utile des messages.

<sup>5</sup> Le fil de discussion est aussi nommé « DT » de l'anglais, Discussion Threads.

Paramètre du fil	Utilisation
Nom de l'usager :	Identification du destinataire.
ID utilisateur :	Identification du destinataire.
Mot de passe :	Mot de passe.
Confirmer le mot de passe :	Confirmation du mot de passe.
Rester anonyme :	Oblige la confidentialité des échanges.
Courriel :	Adresse de courriel utilisée par le mécanisme de notification.
M'avertir quotidiennement des nouveaux messages :	Notification journalière de la publication d'un message.
M'avertir de chaque message posté :	Notification instantanée de la publication d'un message.

### *Participer à un fil de discussion reliée à un concept*

La participation à un fil de discussion s'effectue de manière tout à fait semblable aux autres mécanismes de gestion de fil de discussion que l'on retrouve dans l'Internet. La présentation des messages est organisée en fonction de la hiérarchie des échanges.

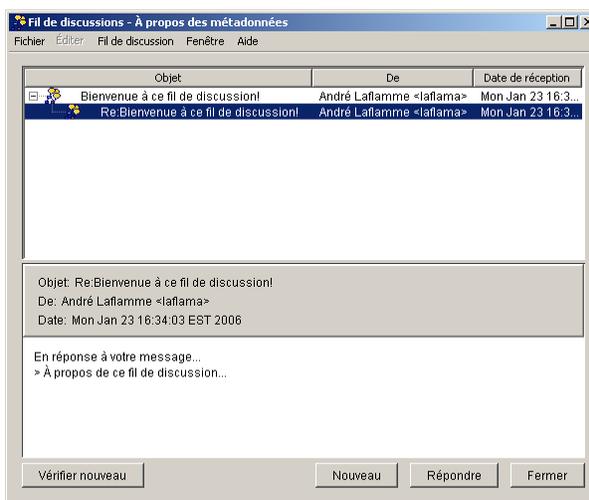


Figure 53 - Fenêtre de gestion des messages d'une discussion.

Tableau 10 - Commandes de la fenêtre de gestion des messages de discussion.

Bouton	Utilisation
Nouveau	Lancer un nouveau fil de discussion.
Répondre	Répondre au message sélectionné.
Fermer	Ferme la fenêtre.
Vérifier nouveau	Télécharge les nouveaux messages publiés depuis que vous avez accédé à la discussion.

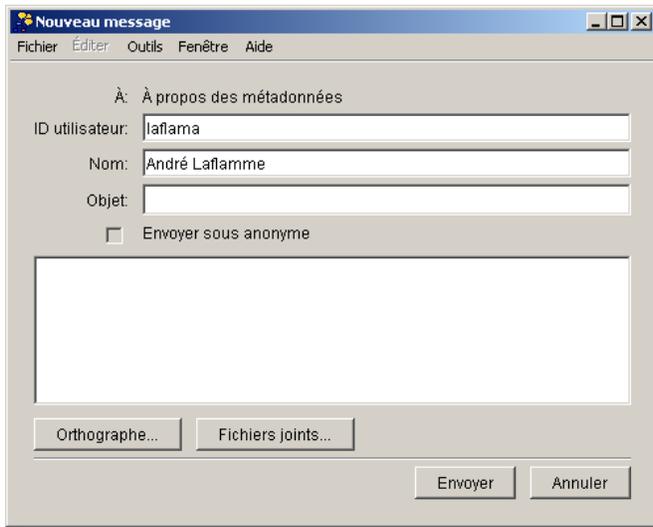


Figure 54- Fenêtre de rédaction d'un message.

Tableau 11 - Commandes de la fenêtre de rédaction d'un message.

Bouton	Utilisation
<b>Envoyer</b>	Publier le message.
<b>Annuler</b>	Annuler la rédaction du message.
<b>Orthographe...</b>	Lance le système de correction orthographique du message (disponible en langue anglaise seulement).
<b>Fichiers joints...</b>	Ajouter des pièces jointes (document Word, Excel, PDF, image JPEG, ...) au message en cours de rédaction.

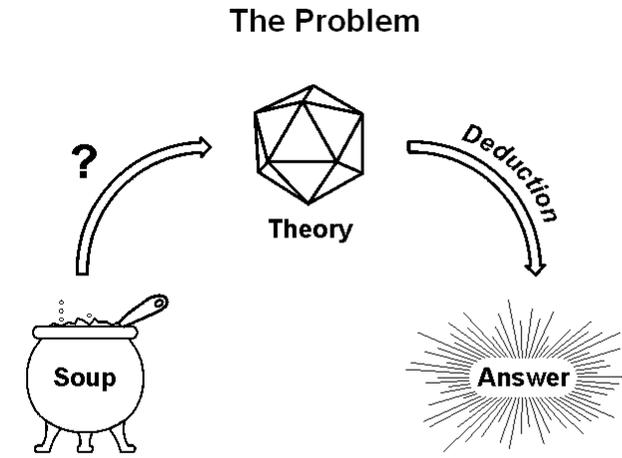
### Lier une carte au bouillon (*Knowledge Soup*) (section en développement)

Dans un contexte de collaboration à la construction des connaissances, le logiciel CmapTools couplé à un serveur de même type, permet à un groupe de collaborateurs de partager des propositions et d'en valider la véracité par le fruit de la discussion. Cette action, nommée *Knowledge Soup* dans la version anglaise du logiciel, a été traduite par l'expression « bouillon ».



**Important** : L'outil Verser la Cmap au bouillon... devient disponible uniquement si votre carte conceptuelle est disposée sur un serveur CmapServer.

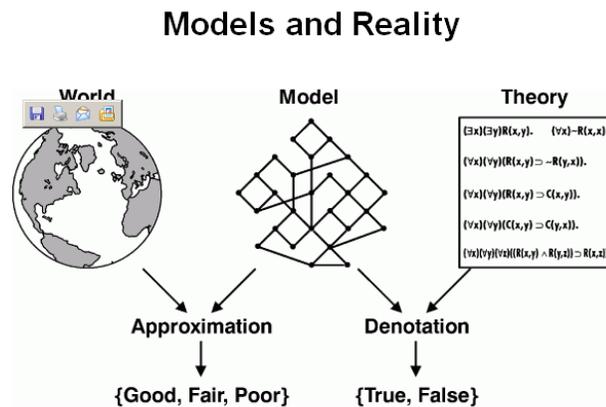
Le concept de *Knowledge Soup* représente les actions nécessaires pour valider des propositions à partir de la masse – parfois informe – des connaissances que nous avons d'un sujet. Il s'agit donc de produire des propositions « affirmées » dont on confirme la véracité par la discussion avec des personnes préoccupées par le même sujet.



How can we extract a crystalline theory from a soupy mess?

Figure 55 - Recherche de d'une réponse à une question donnée par la formalisation de nos connaissances du sujet (Sowa, John F., Representing Knowledge Soup In Language and Logic, <http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm> (2005-10-15)).

Les modèles de connaissances tels que présentés par les cartes conceptuelles peuvent nous aider à mieux comprendre les phénomènes en tentant de dégager quelques affirmations (théories) à partir d'observations.



George Box: "All models are wrong, but some are useful."

Figure 56 – Modèles et réalité (Sowa, John F., Representing Knowledge Soup In Language and Logic, <http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm> (2005-10-15)).

Le cycle de la connaissance comporte plusieurs étapes selon Peirce :

**Abduction**

Supposition, hypothèse fondée sur des apparences, des probabilités et n'ayant pas reçu de confirmation, de démonstration.

**Déduction**

Méthode de pensée par laquelle on conclut à partir d'observations, qui va du général au particulier.

**Prédiction**

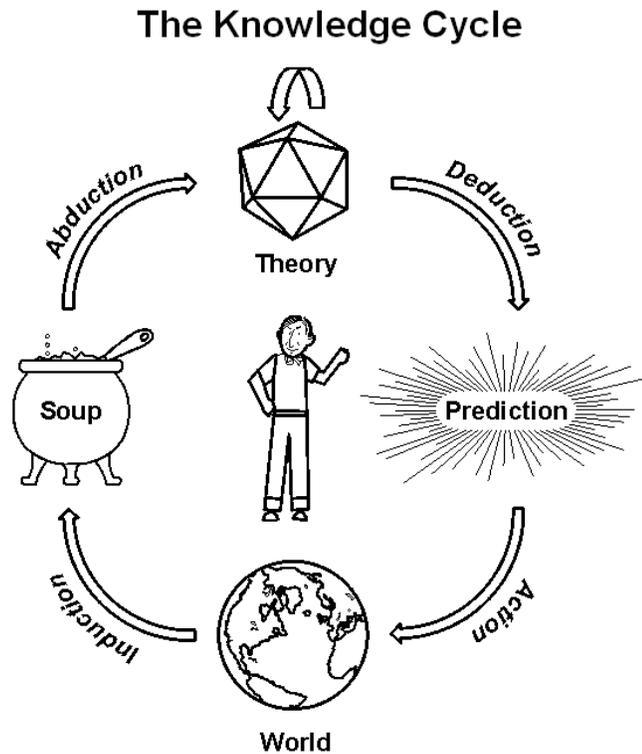
Annoncer ce qu'il doit se produire à la suite d'un raisonnement, d'un calcul.

**Action**

Opération, influence, effet produit sur quelque chose ou sur quelqu'un.

**Induction**

Opération mentale consistant à généraliser un raisonnement ou une observation à partir de cas singuliers.



A summary of Peirce's theory of pragmatism

Figure 57 – Le cycle des connaissances selon la théorie du pragmatisme de Peirce (Sowa, John F., Representing Knowledge Soup In Language and Logic, <http://www.jfsowa.com/talks/souprepr.htm> (2005-10-15)).

Tableau 12 - Les trois types de raisonnement de Pierce.

Induction	Déduction (ou inférence)	Essai et erreur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débuter par l'observation systématique d'un phénomène;</li> <li>• Détecter les aspects communs, récurrents;</li> <li>• Construire une théorie qui explique le phénomène.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débuter par une théorie.</li> <li>• Observer de nouvelles manifestations du phénomène;</li> <li>• Utiliser la théorie pour prédire l'issue du phénomène.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débuter par des observations non systématiques d'un phénomène.</li> <li>• Proposer les hypothèses d'une théorie qui lie les observations;</li> <li>• Valider l'hypothèse par l'induction ou la déduction.</li> </ul>

Pour un aperçu de la pensée de Pierce, consultez l'Annexe 2 – Synthèse de la pensée de Pierce à la fin de ce document.

Pour créer un nouveau bouillon avec le logiciel CmapTools et le serveur CmapServer, depuis une carte conceptuelle ouverture sur un serveur CmapServer, faites :

Fenêtres Vues > Menu Fichier > Nouveau bouillon...

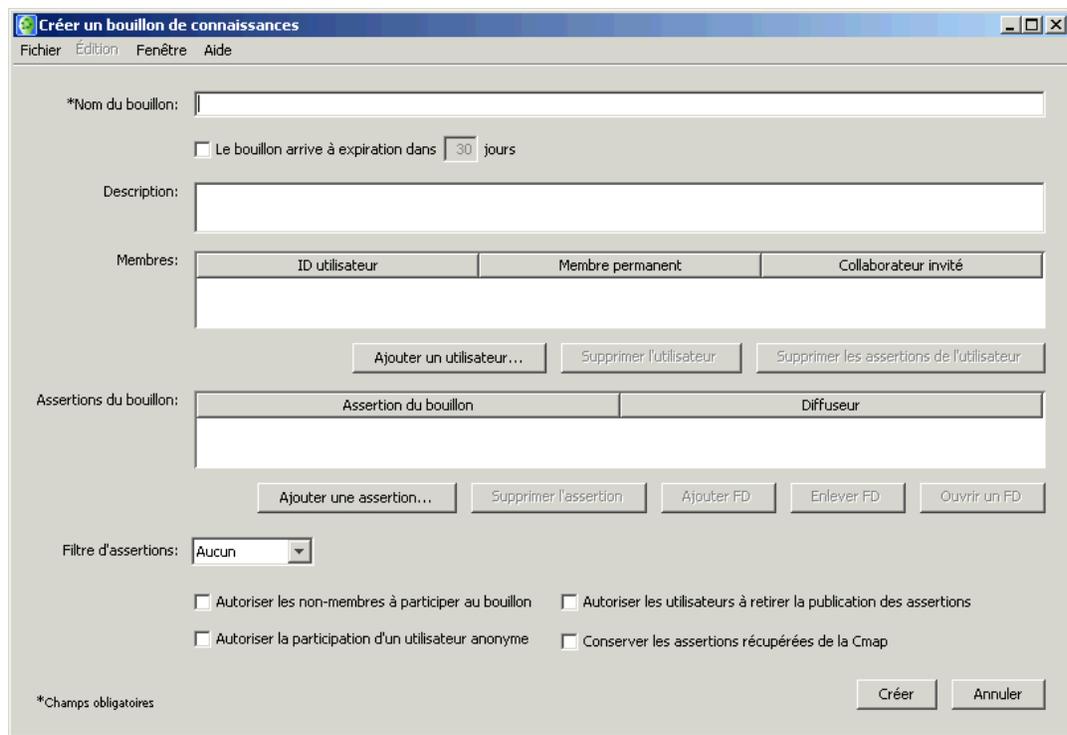


Figure 58 - Fenêtre des paramètres d'établissement d'une collaboration (Knowledge Soup).

Tableau 13 - Paramètres d'établissement d'une collaboration (Knowledge Soup).

Zone	Utilisation
<b>Nom du bouillon :</b>	Titre donné à cette collaboration. Par la suite, il suffira de joindre une carte conceptuelle à ce titre pour activer le bouillon.
<b>Le bouillon arrive à expiration &lt;JJ&gt; jours :</b>	Période de disponibilité du bouillon.
<b>Description :</b>	Description (buts, intentions) du bouillon.
<b>Membres :</b>	Liste des utilisateurs actifs de ce bouillon.
<b>Ajouter un utilisateur...</b>	Ajoute un utilisateur à ce bouillon. Vous devez connaître l'ID utilisateur de ce participant pour l'inclure dans le bouillon. De plus, ce participant agira à titre de membre permanent ou bien de collaborateur invité. Le rôle de membre permanent ... Le rôle de collaborateur invité ...
<b>Supprimer l'utilisateur</b>	Supprime le participant sélectionné de ce bouillon.
<b>Supprimer les assertions de l'utilisateur</b>	Supprime les assertions du participant sélectionné.
<b>Assertions du bouillon</b>	Liste des assertions collectées dans ce bouillon.
<b>Ajouter une assertion...</b>	Ajoute une assertion à ce bouillon.
<b>Supprimer l'assertion</b>	Supprime les assertions sélectionnées de ce bouillon.
<b>Ajouter FD</b>	Ajoute un fil de discussion (Fil de Discussion) à ce bouillon.

Zone	Utilisation
<b>Enlever FD</b>	Supprime un fil de discussion (Fil de Discussion) à ce bouillon.
<b>Ouvrir un FD</b>	Ouvre le fil de discussion (Fil de Discussion) à ce bouillon..
<b>Autoriser les non-membres à participer au bouillon</b>	(à compléter)
<b>Autoriser les utilisateurs à retirer la publication des assertions</b>	Permet à un utilisateur de retirer ses assertions.
<b>Autoriser la participation d'un utilisateur anonyme</b>	Autorise la participation sans mention des informations sur le participant.
<b>Conserver les assertions récupérées de la Cmap</b>	(à compléter)
<b>Créer</b>	Termine l'opération avec prise en compte des paramètres modifiés.
<b>Annuler</b>	Termine l'opération sans prise en compte des paramètres modifiés.

## Co-construction

En utilisant à la fois le logiciel client CmapTools ainsi que le serveur CmapServer, un concepteur de cartes conceptuelles peut partager en mode synchrone, le travail de conception avec des collègues. Ces derniers pourront intervenir directement sur les cartes conceptuelles en construisant des propositions (que le concepteur initial pourra éventuellement accepter en sauvegardant le document), en ajoutant des exemples ou des ressources, en créant des liens vers des cartes personnelles sur le serveur CmapServer.

D'abord, il faut savoir qu'une carte conceptuelle à partager doit être obligatoirement copiée sur un serveur CmapServer. Un concepteur peut d'emblée permettre la collaboration ou bien répondre à une demande de collaboration de la part d'un collègue. Pendant la séance de collaboration, un outil de clavardage (*chat*) est rendu disponible à tous les interlocuteurs. À la fin de la séance, il appartient au concepteur principal de sauvegarder la carte conceptuelle résultante de la collaboration.

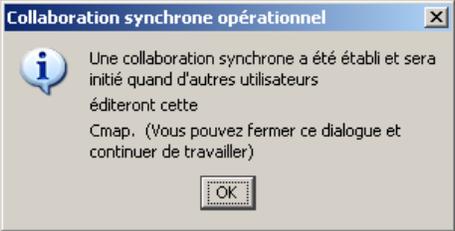
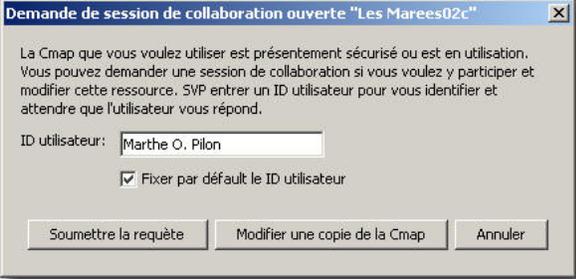
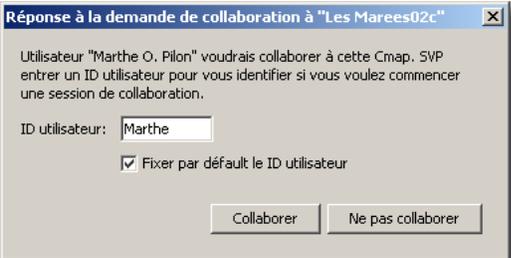
### *Activer la collaboration synchrone*

Pour activer la collaboration synchrone, le concepteur de la carte doit :

1. Copier ses cartes conceptuelles sur un serveur de carte conceptuelles CmapServer;
2. Accorder les permissions nécessaires à ses collaborateurs au niveau de l'accès au dossier de projet;
3. Activer la collaboration synchrone (Tableau 14).

Tableau 14 - État d'édition d'une carte conceptuelle sur un serveur CmapServer

État d'édition de la carte conceptuelle sur un serveur CmapServer	Représentation de l'état
<p><b>Collaboration synchrone désactivée</b> – édition possible uniquement par le concepteur de la carte (Si vous octroyez des permissions d'accès étendues – par exemple la lecture et l'écriture – dans vos dossiers de projet, vos collaborateurs deviennent des concepteurs dans vos projets).</p> <p>Pour activer la collaboration synchrone, cliquez</p>	 <p>Figure 59 - Icône d'activation de la collaboration synchrone dans son état désactivé.</p>

État d'édition de la carte conceptuelle sur un serveur CmapServer	Représentation de l'état
sur l'icône d'activation de la collaboration synchrone.	
<p><b>Collaboration synchrone activée</b> – édition possible par tous les collaborateurs qui possèdent les permissions de lecture et d'écriture dans le dossier de projet.</p> <p>Pour désactiver la collaboration synchrone, cliquez sur l'icône d'activation de la collaboration synchrone.</p>	 <p>Figure 60 - Icône d'activation de la collaboration synchrone dans son état activé.</p>
<p><b>Confirmation de l'activation de la collaboration synchrone</b> – permet à vos collaborateurs ayant les permissions de lecture et d'écriture dans votre dossier de projet de modifier simultanément avec vous – et éventuellement avec d'autres collaborateurs - la carte conceptuelle en cours.</p>	 <p>Figure 61 - Panneau de confirmation de l'activation de la collaboration synchrone.</p>
<p><b>Proposition de collaboration synchrone</b> – permet à un collaborateur de signifier son intérêt à collaborer avec vous de façon synchrone à l'édition de la carte conceptuelle en cours. Cette fonction est disponible uniquement si vous avez d'abord activé la collaboration synchrone.</p>	 <p>Figure 62 - Panneau d'acceptation de demande de collaboration synchrone.</p>
<p><b>Acceptation de la proposition de collaboration synchrone</b> – permet à un concepteur de signifier son consentement à coopérer avec un collaborateur de façon synchrone à l'édition de la carte conceptuelle en cours.</p>	

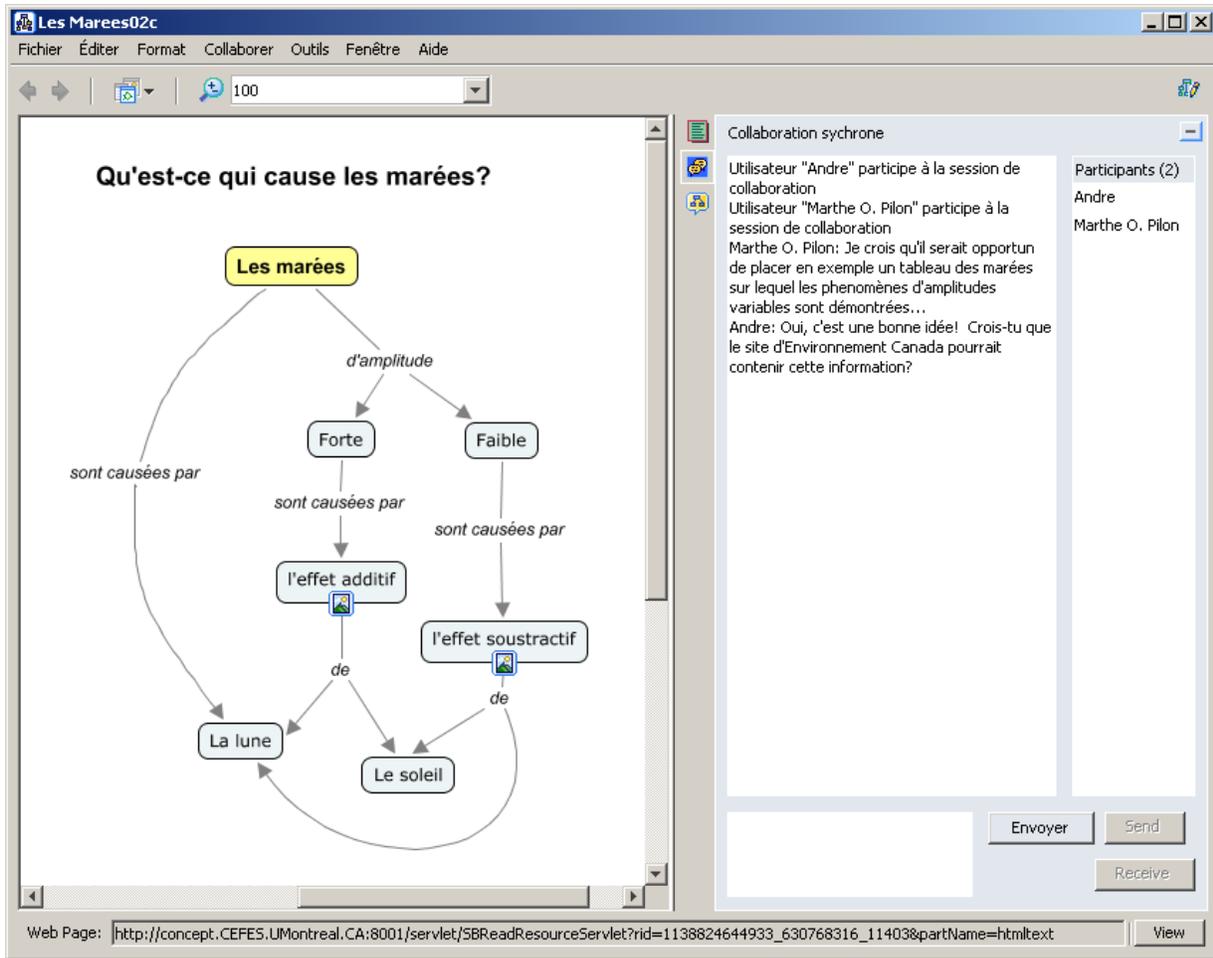


Figure 63 - Fenêtres de collaboration.

Les fenêtres de collaboration présentent alors un espace d'édition de carte, un espace de dialogue et une liste des collaborateurs. De plus, les propositions apportées par un collaborateur portent la mention de l'identifiant de celui-ci (non-montré).

---

## **Autres fonctions du logiciel CmapTools à explorer**

---

### **Valider et arranger les liens**

Permet de vérifier l'intégrité des liens et des documents disposés en tant que ressources d'une carte conceptuelle. Utile lorsque vous réaménagez vos ressources à l'intérieur d'un dossier de projet. Peut aussi détecter les liens Web défectueux.

### **Résumé de la carte conceptuelle**

Vues textuelles et hiérarchiques de la composition de la carte conceptuelle.

Visualisation de la liste de(s) Cmap(s)

Concepts | Phrases de liaisons | Propositions | Résumer da la Cmap

Concept	Liaisons intérieures	Liaisons extérieures
Le soleil	2	0
Les marées	0	2
La lune	3	0
l'effet soustractif	1	1
Forte	1	1
Faible	1	1
Qu'est-ce qui cause les marées?	0	0
	0	0
l'effet additif	1	1
Préparé par: André Laflamme Version ...	0	0

Figure 64 - Résumé « Liste des concepts » avec le nombre de liens intérieurs (vers ce concept) et extérieurs (vers d'autres concepts).

Visualisation de la liste de(s) Cmap(s)

Concepts | Phrases de liaisons | Propositions | Résumer da la Cmap

Phrase de liaison	Liaisons intérieures	Liaisons extérieures
sont causées par	1	1
d'amplitude	1	2
de	1	2
sont causées par	1	1
sont causées par	1	1
de	1	2

Figure 65 - Résumé « Phrases de liaison ».

Visualisation de la liste de(s) Cmap(s)

Concepts | Phrases de liaisons | Propositions | Résumer da la Cmap

Concept	Phrase de liaison	Concept
l'effet additif	de	Le soleil
Les marées	d'amplitude	Forte
l'effet soustractif	de	Le soleil
Les marées	sont causées par	La lune
Forte	sont causées par	l'effet additif
Les marées	sont causées par	La lune
l'effet additif	de	La lune
Les marées	d'amplitude	Faible
Faible	sont causées par	l'effet soustractif
l'effet soustractif	de	La lune

Taper une nouvelle proposition:

Concept      Phrase de liaison      Concept

Ajouter à la Cmap

Figure 66 - Résumé « Propositions ». Notez qu'il est possible d'introduire de nouvelles propositions dans la zone Taper une nouvelle proposition sans avoir à créer des éléments graphiques.

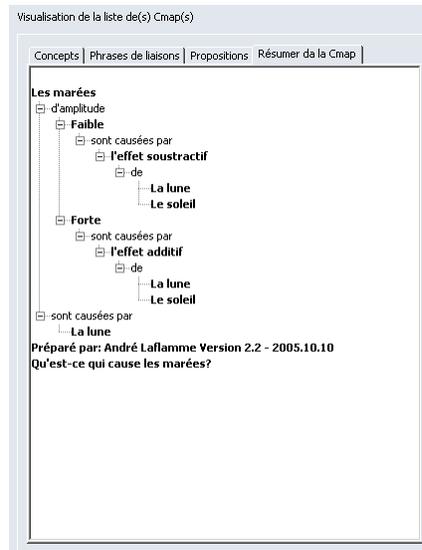


Figure 67 – Résumé « Hiérarchique ».

## Enregistreur

Permet de rejouer la conception de la carte conceptuelle étape par étape. Cette option doit être activée **avant** la conception de la carte.

## Concepteur de présentation

Permet de présenter une carte conceptuelle par segments.



Figure 68 - Présentation d'une carte conceptuelle par segments.

## Gestion des favoris

Permet de créer des liens rapides vers des dossiers fréquemment utilisés, que ceux-ci soient sur votre ordinateur personnel ou bien sur un serveur CmapServer en réseau.

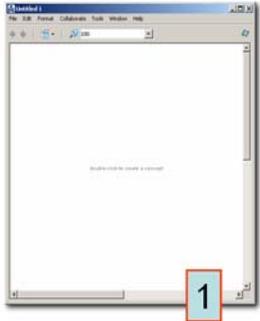
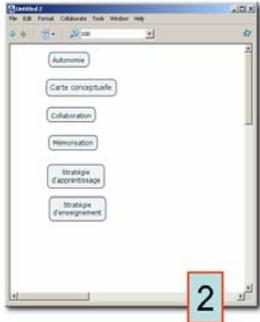
## Recherche de cartes conceptuelles dans les serveurs CmapServer disponibles

Permet de (re)trouver des cartes conceptuelles à l'aide des métadonnées qui y sont associées.

## Évaluer des cartes conceptuelles (section en développement)

### Type de tâches

Tableau 15 - Type de tâche dans la réalisation d'une carte conceptuelle

Type de tâche	Exemple (n° de type)
<p>Élaborer une carte conceptuelle depuis une feuille blanche.</p>	
<p>Élaborer une carte conceptuelle depuis une liste de concepts préétablis à hiérarchiser et à exemplifier.</p>	
<p>Élaborer une carte conceptuelle depuis une liste de concepts et de mots de liaisons préétablis à hiérarchiser et à exemplifier.</p>	

Compléter une carte conceptuelle depuis une liste de concepts déjà hiérarchisée (cases vides).

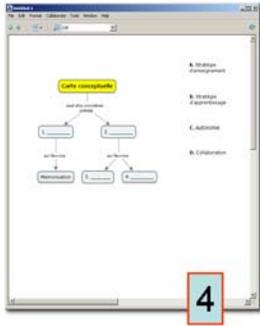


Tableau 16 - Paramètres pédagogiques des types tâches dans la réalisation d'une carte conceptuelle

	N° de type : 1	N° de type : 2	N° de type : 3	N° de type : 4
<b>Complexité de la tâche</b>	Élevée	Moyennement élevée	Plutôt faible	Faible
<b>Structure des connaissances de l'étudiant</b>	Fortement apparente	Apparente	Peu apparente	Non apparente
<b>Intégration des connaissances</b>	Par l'exemplification	Par l'exemplification	Par l'exemplification	Non applicable
<b>Conceptions erronées</b>	Apparentes	Apparentes	Peu apparentes	Peu apparentes
<b>Détection des éléments absents de la réflexion</b>	Élevée	Faible	Faible	Nulle
<b>Durée de la tâche</b>	Plutôt longue	±Longue	±Courte	Courte
<b>Complexité de l'évaluation</b>	Élevée	Moyennement élevée	Plutôt faible	Faible
<b>Automatisation de l'évaluation</b>	Impossible	Impossible	Possible	Possible

## Méthode Novak et Gowin

Pour l'enseignant, le réseau de concept permet de rendre visible l'organisation des connaissances chez l'apprenant. La détection de relations erronées ou absentes indique certaines lacunes au niveau des connaissances antérieures de l'apprenant.

Pour évaluer la qualité d'un réseau de concepts, Novak et Gowin (1984) proposent la méthodologie suivante :

Tableau 17 - Proposition de méthode d'évaluation de réseaux de concepts de Novak et Gowin (1984)

Élément constitutif	Évaluation	Valeur relative
Proposition	La relation entre deux concepts (liaison proche) est valide (pertinence du	1

Élément constitutif	Évaluation	Valeur relative
	qualificatif).	
Hiérarchie	Les concepts « généraux » sont détaillés par des concepts plus « spécifiques » (pertinence hiérarchique).	5
Relations	La relation entre deux concepts (liaison éloignée ou croisée) est valide (pertinence du qualificatif) et illustre une synthèse entre deux concepts ou propositions.	10
	La relation entre deux concepts (liaison éloignée ou croisée) est valide (pertinence du qualificatif) mais n'illustre pas une synthèse entre deux concepts ou propositions.	2
Exemples	Les concepts (ou les propositions) sont instanciés dans des faits sous forme d'exemples.	1

L'évaluation d'un réseau de concepts par la méthode de Novak et Gowin ne permet pas d'en déterminer sa valeur absolue. Bien au contraire, il s'agit d'un mécanisme de comparaison d'un réseau de concepts tracé à un moment donné, et l'évolution de ce réseau à un moment ultérieur.

Table 2.4. (cont.)

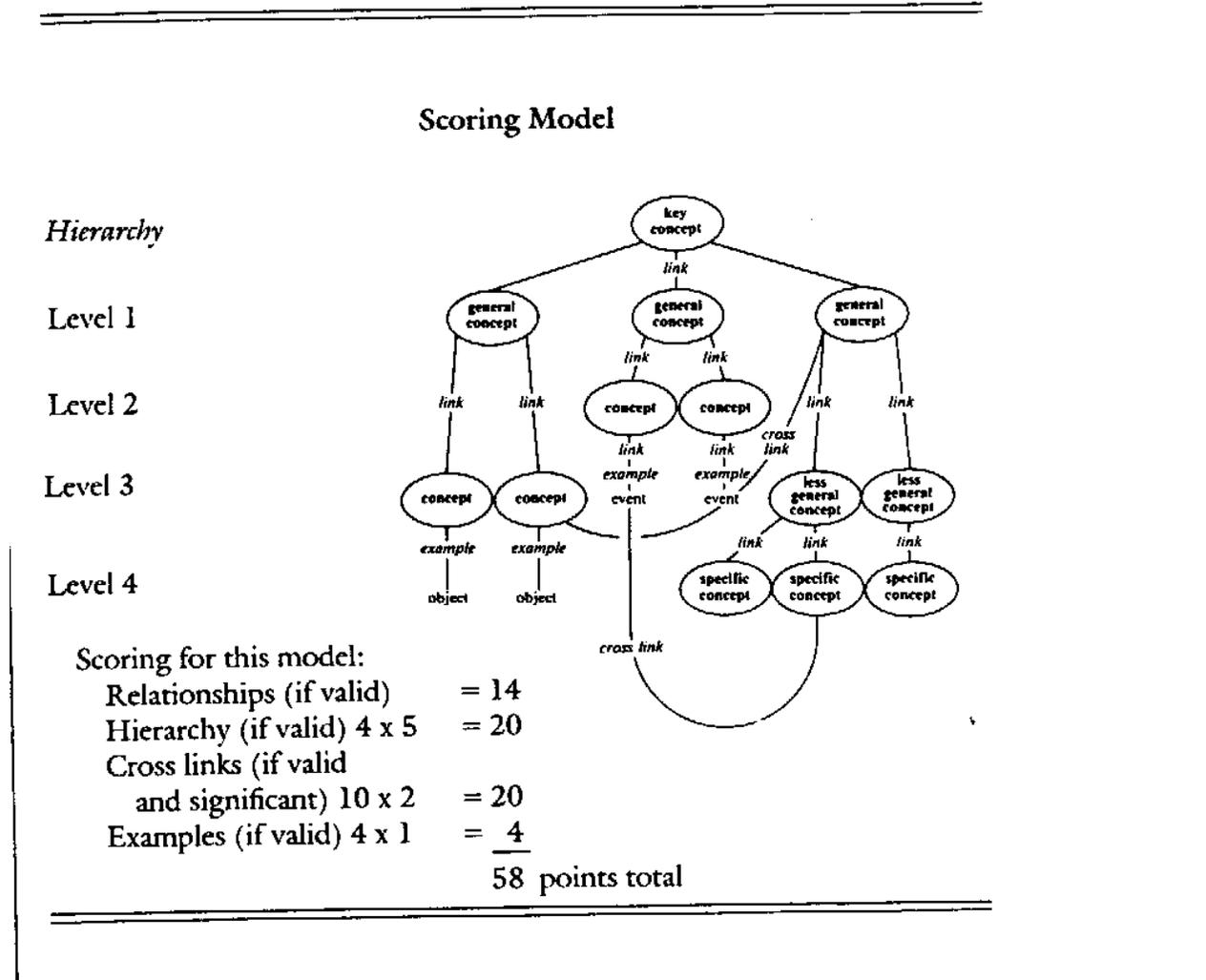


Figure 69 - Exemple d'évaluation de cartes conceptuelles (Novak J. D. , Gowin B. , Learning how to learn, 1985, p. 37).

### Évaluer le texte des propositions

Le logiciel CmapTools offre la possibilité d'extraire le texte d'une carte conceptuelle et de le présenter sous forme de proposition. Par exemple, la carte conceptuelle de la Figure 75 – Rendu de l'exercice pratique 01 de la page 55 peut être visualisée de la façon suivante :

Carte conceptuelle	peut être considérée comme	Stratégie d'apprentissage
Stratégie d'apprentissage	qui favorise	Autonomie
Stratégie d'apprentissage	qui favorise	Collaboration
Carte conceptuelle	peut être considérée comme	Stratégie d'enseignement
Stratégie d'enseignement	qui favorise	Mémorisation

Pour produire cet affichage, ouvrez d'abord la carte conceptuelle dans CmapTools, puis faites File > Export Cmap As > Propositions as text... > (enregistrez votre document).

## **Évaluer des cartes conceptuelles par comparaison à une carte maîtresse**

Le logiciel CmapTools offre la possibilité de comparer la carte d'un apprenant à une carte maîtresse (celle de l'enseignant par exemple) et de quantifier le degré d'intersection entre ces deux cartes.

La façon la plus efficace d'utiliser cette capacité de CmapTools est de proposer à l'apprenant de construire une carte conceptuelle à partir des objets que vous lui fournissez : une liste de concept et une liste de mots de liaison. Il serait possible d'augmenter le degré de difficulté en surajoutant quelques concepts et/ou quelques mots de liaison en trop. L'apprenant réalise ensuite la tâche et vous expédie le fichier Cmap résultant. Pour corriger automatiquement ce travail, vous ouvrez dans CmapTools la copie de l'étudiant que vous comparez avec votre carte maîtresse. Vous obtenez ainsi une mesure quantitative du degré d'intersection entre les deux cartes.

Concept
Tremblements de terre
Les éléments
Vibrations
Résonnance
Compression
Flexion
Déformations
Vent
Poids de la structure
Torsion
Portance du sol
Forces
Poids des objets à supporter
Construction de ponts
Charges
Cisaillement
Température (dilatation)
Tension

Phrase de liaison
exemples
qui peuvent causer
induites par
qui sont
peut créer des
exemples
doit résister aux
peuvent provoquer des

Figure 71 - Liste de mots de liaison

Figure 70 - Liste de concepts

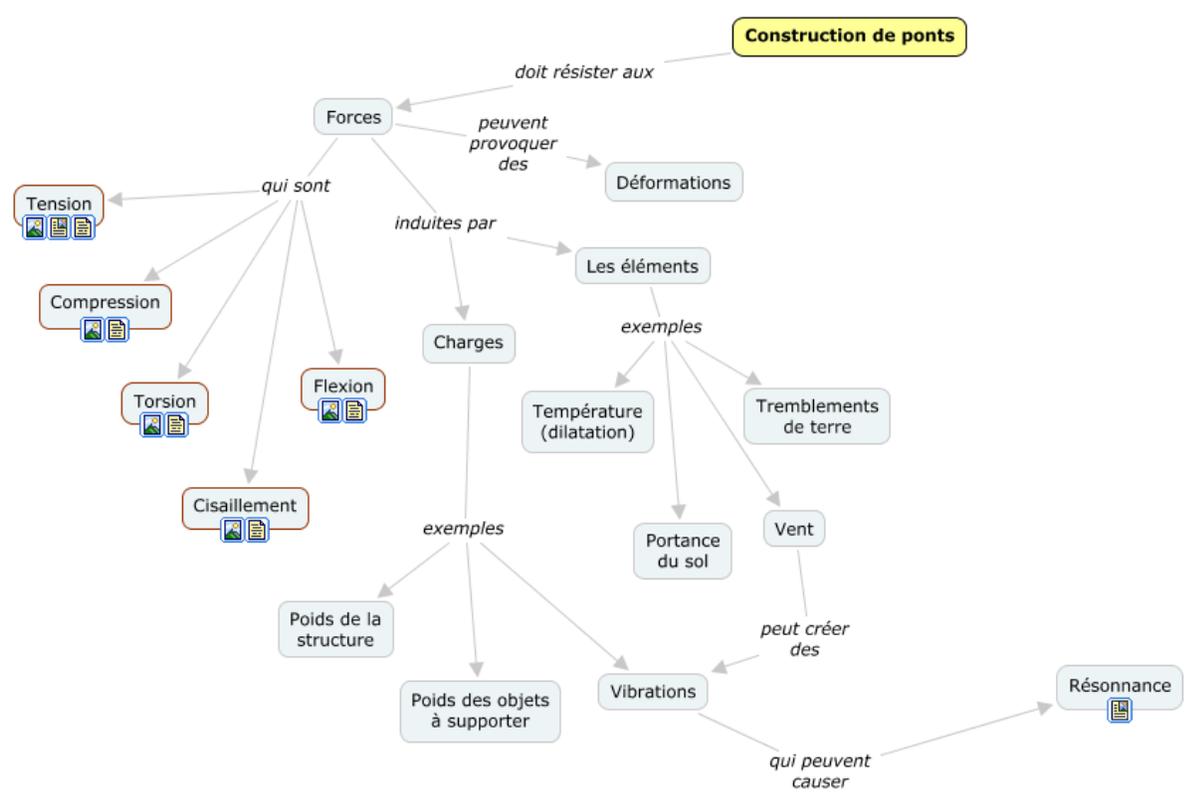


Figure 72 - Carte maitresse

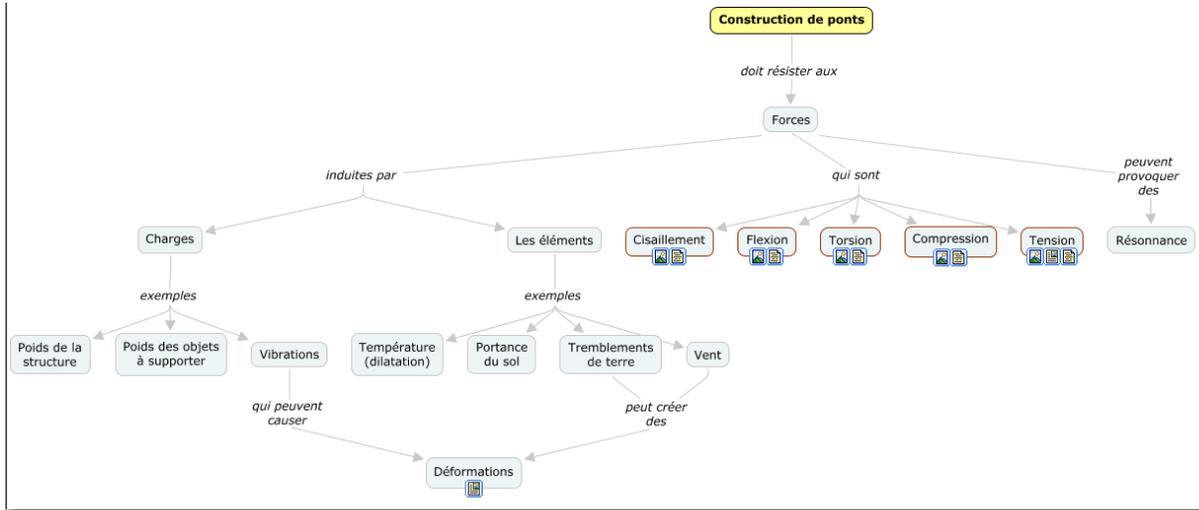


Figure 73 - Carte à évaluer de l'étudiant

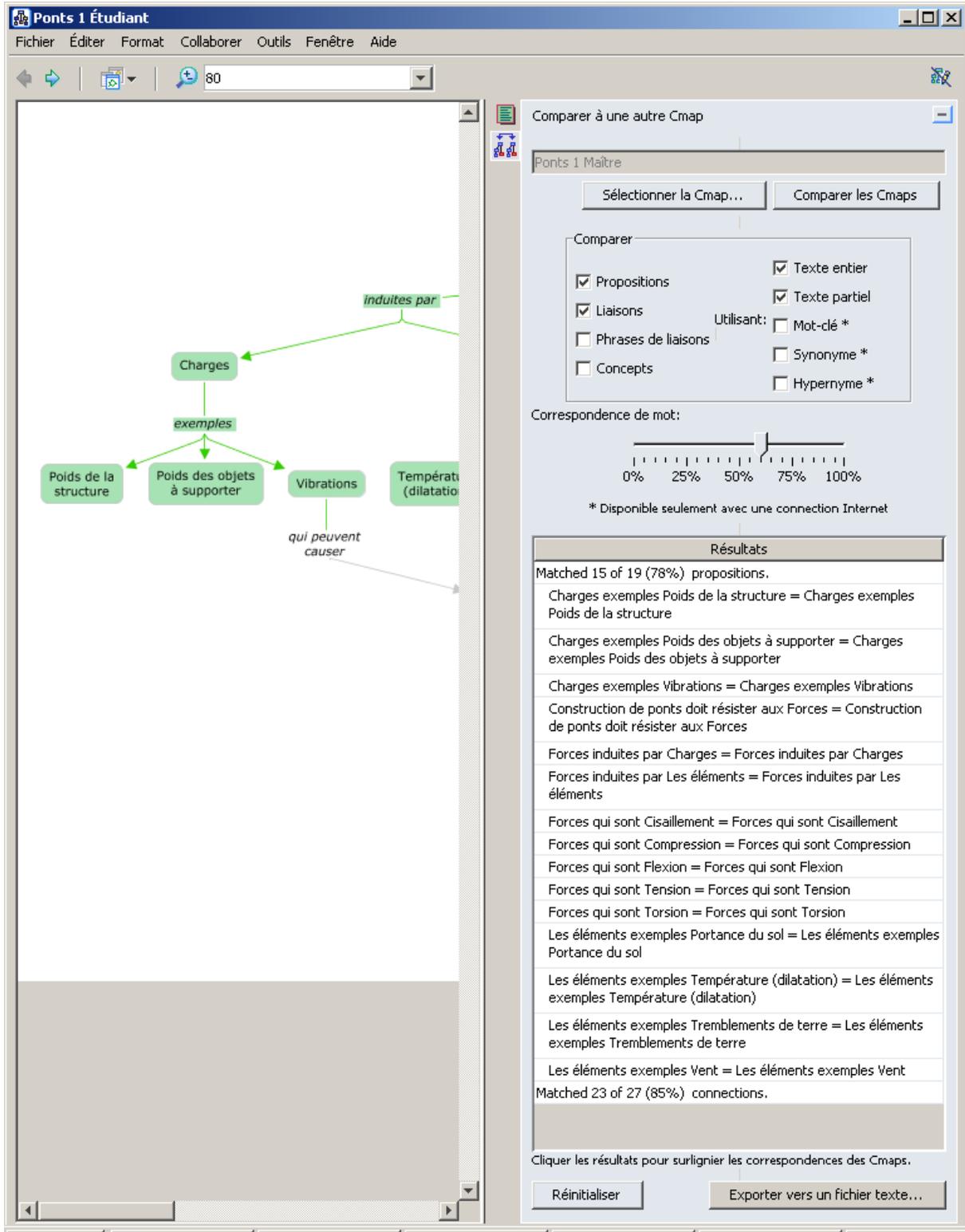


Figure 74 - Résultat de la comparaison des deux cartes

Les concepts en verts (en gris dans la version imprimée) indiquent des propositions correctes.

---

## Lexique

---

Asynchrone	Se dit d'une activité où le lecteur d'un message (récepteur) exécute son activité de lecture à un moment différent où le rédacteur (émetteur) en rédige le contenu. Exemples : Écoute d'un message sur une boîte vocale, l'écoute d'une émission préenregistrée à la télévision. Voir synchrone.
Carte conceptuelle	Une carte conceptuelle est une représentation graphique d'un domaine de la connaissance tel que perçu par un ou plusieurs individus. Cette perception – évolutive – établit des liens entre des concepts liés selon des règles plus ou moins formelles.
CmapServer	Ensemble matériel et logiciel qui permet de stocker et de partager des cartes conceptuelles sur un réseau informatique. Ce type de serveur permet plusieurs fonctions de collaboration (annotation, fil de discussion, co-construction et <i>Knowledge Soup</i> ). De façon générale, vous devez posséder un code d'accès et un mot de passe pour accéder à un serveur de ce type.
CmapTools	Logiciel qui permet la création et le stockage local de cartes conceptuelles. L'utilisation d'un logiciel comme CmapTools permet de maintenir un formalisme de représentation qui facilite le partage des cartes conceptuelles.
Concept	**** Régularité perçue parmi les événements ou objets (ou l'archive d'événements ou d'objets) désigné par une étiquette (mot-clef). Idée générale, représentation mentale et abstraite que l'on a d'un objet. Un concept possède une étiquette (mot-clef), un ensemble d'attributs et un ensemble d'exemples. On peut aussi ajouter un ensemble de contre-exemples.
Connaissances	Ensemble des choses connues.
Dossier	Unité de rangement pouvant contenir des cartes conceptuelles, des ressources, des liens, des raccourcis et d'autres dossiers. Même utilisation que les dossiers sous Windows.
Formalisme de représentation	Règles qui organisent la mise en forme de la présentation d'une carte conceptuelle, d'un modèle de connaissances, d'un réseau sémantique ou d'un schéma heuristique. De façon générale, les logiciels d'édition proposent un formalisme plus ou moins soutenu selon son concepteur.
Information	Élément de la connaissance.
Métadonnées	Donnée décrivant des données qu'elle accompagne.
Mot(s) de liaison	Mot ou expression qui permettent de lier deux concepts pour former une proposition.
Synchrone	Se dit d'une activité où le lecteur d'un message (récepteur) exécute son activité de lecture au même moment où le rédacteur (émetteur) en rédige le contenu. Exemples : une conversation téléphonique, l'écoute d'une émission en direct à la radio. Voir asynchrone.
Utilisateur final	Représentation du public cible pour lequel une production matérielle ou intellectuelle est dédiée.
VPN	<i>Virtual Private Network</i> . Réseau privé virtuel. Il s'agit d'un « canal » virtuel à l'intérieur de l'Internet qui permet un plus grand niveau de sécurité dans l'établissement d'un lien entre deux ordinateurs.

## Exercices

### Exercice pratique 01 – Ma première carte conceptuelle

Avec CmapTools en mode local et dans un nouveau dossier « Exercice pratique 01 », reproduisez la carte conceptuelle simple ci-dessous. Les icônes qui apparaissent sous les concepts sont des ressources ajoutées par le concepteur de la carte.

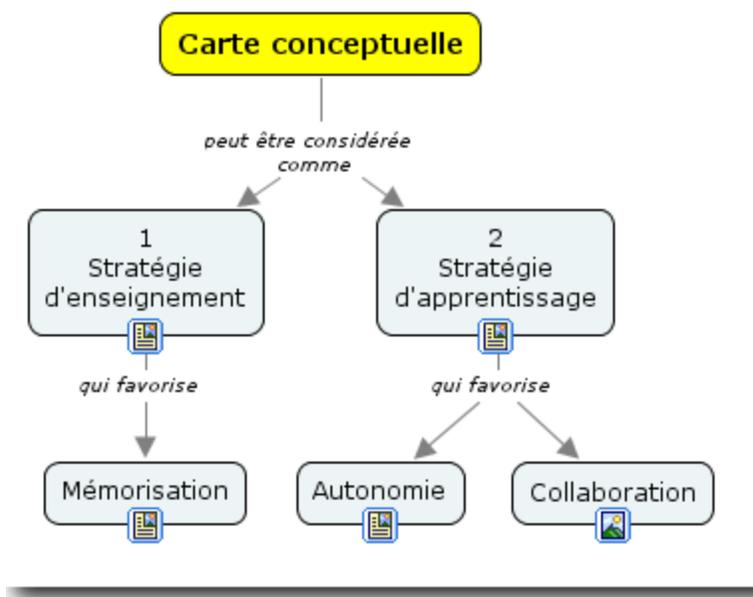


Figure 75 – Rendu de l'exercice pratique 01

## Exercice pratique 02 – Mise en forme d'une carte existante

À partir de la carte conceptuelle « The Universe (1) », modifiez-en la mise en forme pour en augmenter la lisibilité.

[[http://cmapspublic.ihmc.us:80/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1017175394171\\_1696052847\\_949&partName=htmltext](http://cmapspublic.ihmc.us:80/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1017175394171_1696052847_949&partName=htmltext)] (2008-02-01)

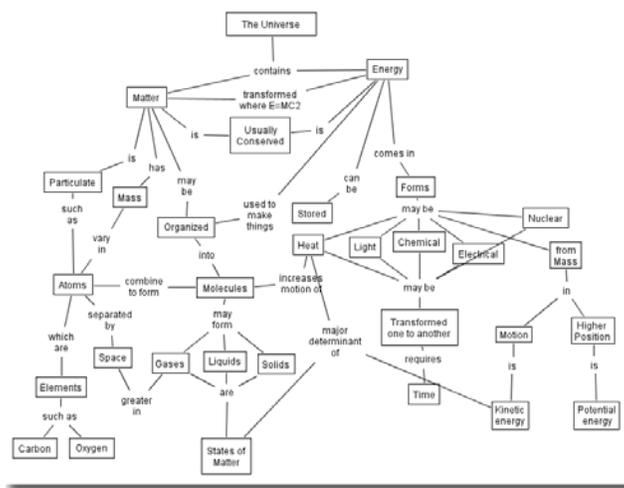


Figure 76 - « The Universe (1) » à l'état brut

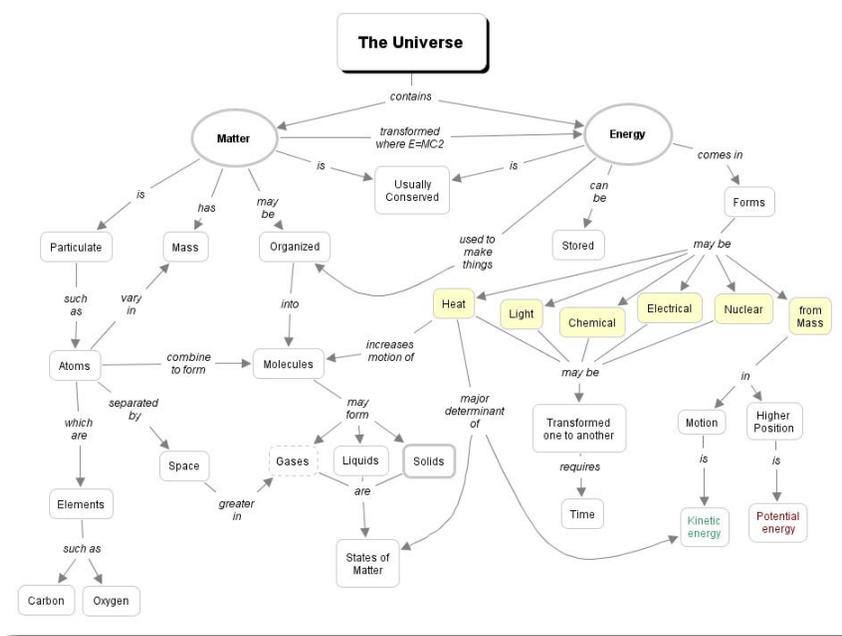


Figure 77 - « The Universe (2) » mise en forme

---

## Bibliographie

---

- J. W. Coffey, M. J. Carnot, P. J. Feltovich, J. Feltovich, R. R. Hoffman, A. J. Cañas, J. D. Novak (2003) [A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support](#), Technical Report submitted to the Chief of Naval Education and Training, The Institute of Human Machine Cognition, FL, 108 p.  
<http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/ConceptMapLitReview/IHMC%20Literature%20Review%20on%20Concept%20Mapping.pdf> (2004-02-15)
- Paquette, G. (2002). Modélisation des connaissances et des compétences : un langage graphique pour concevoir et apprendre. Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec, 357 p.
- Basque, J., Pudelko, B. (2005) Logiciels de construction de cartes de connaissances : des outils pour apprendre (en ligne : <http://www.profetic.org/dossiers/>) (2005-11-08)

---

## Annexe 1 – Types de liens entre les concepts

---

Si **C1** est le Concept 1 et que **C2** est le Concept 2, alors il est possible d'imaginer les types de relations suivantes entre **C1** et **C2** :

- C1 affecte C2
- C1 cause C2
- C1 contredit C2
- C1 dépend de C2
- C1 est associé avec C2
- C1 est C2
- C1 est composé de C2
- C1 est un intrant de C2
- C1 est un phénomène de C2
- C1 est un symptôme de C2
- C1 est une condition pour C2
- C1 est une conséquence de C2
- C1 est une manifestation de C2
- C1 est une partie de C2
- C1 est une propriété de C2
- C1 inclut C2
- C1 influence C2
- C1 produit C2
- C1 avant C2
- C1 est proche de C2
- C1 est voisin de C2
- C1 touche à C2
- C1 fait C2
- C1 s'occupe de C2
- C1 agit sur C2
- C1 est la cause première de C2
- C1 est la raison essentielle de C2
- C1 est un moyen pour obtenir C2
- C1 est le but de C2
- C1 est la solution de C2
- C1 est une condition pour que C2
- C1 s'applique à C2
- C1 doit être C2
- C1 est comme C2
- C1 est une caractéristique de C2
- C1 n'est pas seulement C2
- C1 est un exemple de C2
- C1 n'est pas seulement C2
- C1 n'est pas C2
- C1 en même temps que C2
- C1 exclut C2
- C1 est un élément de C2
- C1 contient C2
- C1 à pour objet C2
- C1 est un intermédiaire entre C2 et C3
- C1 est le fondement de C2
- C1 est en interaction avec C2
- C1 est le lien de C2
- C1 à pour fonction C2
- ...

Christian Barette, conseiller pédagogique à l'Université de Sherbrooke, propose une typologie des mots de liaison :

	<i>Primitives</i>	<i>Réciproques</i>	<i>Antonymes</i>	<i>Antonymes réciproques</i>
<b>Description</b>				
<b>Caractérisation</b>	caractérise	se caractérise par	confond	est confondu par
	est propre à	est caractérisé par	embrouille	s'embrouille par
	identifie	est	mêle	se confond avec
	définit	a	camoufle	est camouflé par
	dépeint	s'identifie par		
	qualifie	se définit par		
	distingue	se distingue par		
	est un aspect de	se signale par		
	délimite	se reconnaît par		
précise	est délimité par			
appartient à				
<b>Recours à l'exemple</b>	est une illustration de	est illustré par	réfute	a pour exception
	illustre	est éclairé par	est une anomalie de	s'oppose à
	met en lumière	est exemplifié par	diffère de	est excepté par
	témoigne de			est réfuté par
	est un aspect de			est démenti par
	fait penser à			est contredit par
est un exemple de				

	<i>Primitives</i>	<i>Réciproques</i>	<i>Antonymes</i>	<i>Antonymes réciproques</i>
<b>Mise en ordre</b>				
<b>Classification</b>	comprend	est une sorte de	exclut	est exclu de
	regroupe	fait partie de	distingue	est distinct de
	réunit	est une classe de		
	inclut	est un genre de		
	rassemble	est une espèce de		
	englobe	est une branche de		
		appartient à		
<b>Décomposition</b>	se compose de	est une partie de	dissocie	est dissocié de
	contient	est une pièce de	retranche	est détaché de
	comporte	est une composante de	retire	est retiré de
	intègre	est un morceau de	enlève	est prélevé de
	est formé de	constitue	sépare	est séparé de
	est composé de	s'intègre à		est enlevé de
	assimile	s'assimile à		est ségrégué de
<b>Séquence</b>	précède	suit	coïncide avec	coïncide avec
	vient avant	vient après	est contemporain de	est contemporain de
	préexiste à	succède à	coexiste avec	coexiste avec
	est préalable à	est postérieur à	accompagne	accompagne
	est antérieur à	est devancé par	est le frère de	est le frère de
	est antérieure à	est la suite de		
	devance	commence par		
	se poursuit par	naît de		
se continue par	origine de			

	<i>Primitives</i>	<i>Réciproques</i>	<i>Antonymes</i>	<i>Antonymes réciproques</i>
<b>Mise en ordre</b>				
	se termine par	remplace		
	est à l'origine de	est le fils de		
	est remplacé par			
	est remplacée par			
	est le père de			
<b>Ordre de grandeur</b>	est plus petit que	est plus grand que	est égal à	est égal à
	est inférieur à	est supérieur à	est équivalent à	est équivalent à
	est moindre que	est meilleur que	vaut	vaut
	est pire que	dépasse	rejoint	rejoint
	est dépassé par			

	<i>Primitives</i>	<i>Réciproques</i>	<i>Antonymes</i>	<i>Antonymes réciproques</i>
<b>Explication</b>				
<b>Sujet principal</b>	fait	est fait par	empêche	est empêché par
	effectue	est effectué par	prévient	est prévenu par
	réalise	est réalisé par	entrave	est entravé par
	assume	est assumé par	interdit	est interdit par
	accomplit	est accompli par	arrête	est arrêté par
	exécute	est exécuté par	bloque	est bloqué par
	procède à	est conduit par	enraie	est enrayé par
	dirige	est dirigé par	stoppe	est stoppé par
	assure	est assuré par	paralyse	est paralysé par
	commande	est commandé par		est entravé par
<b>Sujet aide</b>	déclenche	est déclenché par		
	provoque	est provoqué par		
	aide à	est aidé par	défavorise	est défavorisé par
	contribue à	profite de	désavantage	est désavantagé par
	collabore à	compte sur	nuit à	souffre de
	participe à	est encouragé par	réprime	est réprimé par
	encourage	est soutenu par	décourage	est découragé par
	soutient	est accéléré par	ralentit	est ralenti par
	concourt à	s'appuie sur	freine	est freiné par
	appuie	bénéficie de	contrarie	est contrarié par
	prend part à	est stimulé par	affaiblit	est affaibli par
	stimule	est favorisé par	gêne	est gêné par
	favorise	est augmenté par	amoindrit	est amoindri par
augmente	est amplifié par	diminue	est diminué par	
amplifie	est facilité par	restreint	est restreint par	
facilite				
<b>Instrument</b>	utilise	est utilisé par	se passe de	est délaissé par
	se sert de	sert	se prive de	est laissé de côté par
	fait usage de	est employé par	laisse de côté	
	a recours à	est à la disposition de		
	emploie			
	fait appel à			
<b>But</b>	dispose de			
	visé	est visé par	évite	est évité par
	a pour but de	est animé par	fuit	est fui par
	cherche	est le but de	s'éloigne de	est abandonné par
	poursuit	est recherché par	renonce à	est rejeté par
	tend à	est l'objectif de	abandonne	
recherche	est désiré par	rejette		
désire	anime			

	<i>Primitives</i>	<i>Réciproques</i>	<i>Antonymes</i>	<i>Antonymes réciproques</i>
<b>Explication</b>				
<b>Conditions</b>	dépend de	conditionne	est insensible à	est sans effet sur
	exige	est exigé par	est indépendant de	
	est soumis à	influence		
	est influencé par	influe sur		
	est assujéti à	détermine		
	est fonction de	permet		
	est déterminé par	autorise		
	est relatif à	est nécessaire à		
	varie selon			
est à la merci de				
<b>Objet</b>	porte sur	est transformé par	maintient	est maintenu par
	transforme	est changé par	conserve	est conservé par
	change	est modifié par	garde	est gardé par
	modifie	est converti par	confirme	est confirmé par
	convertit	est traité par	préserve	est préservé par
	traite	est affecté par	protège	est protégé par
	affecte	est à la charge de	ignore	est ignoré par
	s'occupe de			
	concerne			
<b>Résultat</b>	produit	est produit par	supprime	est supprimé par
	provoque	est provoqué par	élimine	est éliminé par
	cause	est causé par	détruit	est détruit par
	engendre	est engendré par	abolit	est aboli par
	génère	est généré par	défait	est défait par
	occasionne	est occasionné par	efface	est effacé par
	donne lieu à	est issu de	tue	est tué par
	crée	est développé par	anéantit	est anéanti par
	développe	est donné par		
	donne	est fourni par		
	fournit	résulte de	élabore	est élaboré par

---

## Annexe 2 – Synthèse de la pensée de Peirce

---

<http://www.crocodilus.org/philosophie/abduction.htm> (2006-01-24)

### Le bonheur de l'abduction

**"Nous raisonnons, disait Peirce, de trois façons : par Déduction, par Induction et par Abduction. Essayons de comprendre ce dont il s'agit"...**



*Charles Sanders Peirce (1839-1914)*

"Supposons que j'aie sur cette table un paquet plein de haricots blancs (supposons que j'aie acheté dans un magasin où l'on vend des paquets de haricots blancs et que le commerçant soit un homme de confiance) : par conséquent, je peux assumer comme Loi que **"tous les haricots de ce paquet sont blancs"**. Une fois que je connais la Loi, je produis un cas ; je prends à l'aveuglette une poignée de haricots dans le paquet (...) et je peux prédire le Résultat : "les haricots que j'ai en main sont blancs". La Déduction d'une Loi (vraie), à travers un Cas, prédit avec une absolue certitude un Résultat. Hélas, sauf dans quelques systèmes axiomatiques, les déductions certaines que nous pouvons faire sont très rares.

Passons maintenant à l'Induction. J'ai un paquet mais je ne sais pas ce qu'il y a dedans. J'y plonge la main et j'en retire une poignée de haricots dont je note qu'ils sont tous blancs. Je recommence l'opération un nombre  $x$  de fois (...) Après un nombre suffisant d'essais, j'émet le raisonnement suivant : tous les Résultats de mes essais donnent une poignée de haricots blancs. Je peux faire la raisonnable inférence que tous ces Résultats sont des Cas de la même Loi, à savoir que tous les haricots de ce paquet sont blancs. D'une série de Résultats, en inférant qu'ils sont les Cas d'une même Loi, j'en arrive à la formulation inductive de cette Loi (probable). Bien entendu, il suffit qu'à un essai ultérieur un seul des haricots retirés du paquet soit noir pour que tout mon effort inductif sombre dans le néant (...)

A ce stade, l'Induction disparaît pour céder la place à l'Abduction. **Avec l'Abduction, je suis face à un Résultat curieux et inexplicable.** Pour nous en tenir à notre exemple, il y a un paquet sur la table, et à côté, toujours sur la table, il y a un tas de haricots blancs. Je ne sais pas comment ils sont venus là ou qui les y a mis, ni d'où ils viennent. Considérons ce Résultat comme un cas curieux. Il me faudrait maintenant trouver une Loi telle que, si elle était vraie, et si le Résultat était considéré comme un Cas de cette loi, le Résultat ne serait plus curieux, mais au contraire très raisonnable.

A ce moment-là, je fais une conjecture : je suppose la Loi selon laquelle ce paquet contient des haricots et tous les haricots de ce paquet sont blancs puis j'essaie de considérer le Résultat que j'ai sous les yeux comme un Cas de cette loi. Si tous les haricots de ce paquet sont blancs et si ces haricots viennent de ce paquet, il est naturel que les haricots sur la table soient blancs.

Pour Peirce, le raisonnement par abduction est typique de toutes les découvertes scientifiques "révolutionnaires".

Ex. Kepler (...) Le fait est que le scientifique n'a pas besoin de dix milles preuves inductives. Il émet une hypothèse, parfois hasardeuse, très semblable à un pari, et il la soumet à un essai. Tant que l'essai donne des résultats positifs, il a gagné.

or un enquêteur n'agit pas autrement. Si l'on relit les déclarations de méthodes de [Sherlock Holmes](#), on découvre que lorsque le détective (et avec lui Conan Doyle) par le de Déduction et d'Observation, il pense en réalité à une inférence similaire à l'Abduction de Peirce (...)

---

## Annexe 3 – Structure des répertoires du serveur CmapServer de l'Université de Montréal et privilèges d'accès

---

### Structure des répertoires et privilèges d'accès

#### Niveau 1 – Université de Montréal (Canada)

Contient tous les répertoires de l'Université de Montréal. Accessible à tous les utilisateurs qui possèdent un compte SIM et **n'est pas visible** pour les autres utilisateurs de CmapTools à travers le monde.

#### Niveau 2 – Secteurs d'activités de l'Université

Le serveur CmapServer de l'Université de Montréal est structuré au premier niveau selon les activités de l'institution (à l'exception du mode d'emploi). Le préfixe numérique est appliqué pour maintenir un ordre de présentation différent de l'ordre alphabétique.

##### Autoformation CmapTools

Matériel d'autoformation pour l'utilisation pédagogique des cartes conceptuelles.

##### Enseignement

Les dossiers des Facultés contiennent les dossiers des cours. Les dossiers de cours contiennent les dossiers de projet des étudiants si nécessaire. Les dossiers de cours comprennent aussi le matériel de cours et les modèles.

##### Recherche

Contient les projets de recherche qui utilisent des cartes conceptuelles.

##### Usagers

Contient les dossiers personnels des usagers (personnel de l'Université).

##### Autres unités

Contient les dossiers des autres situations d'utilisation des cartes conceptuelles.

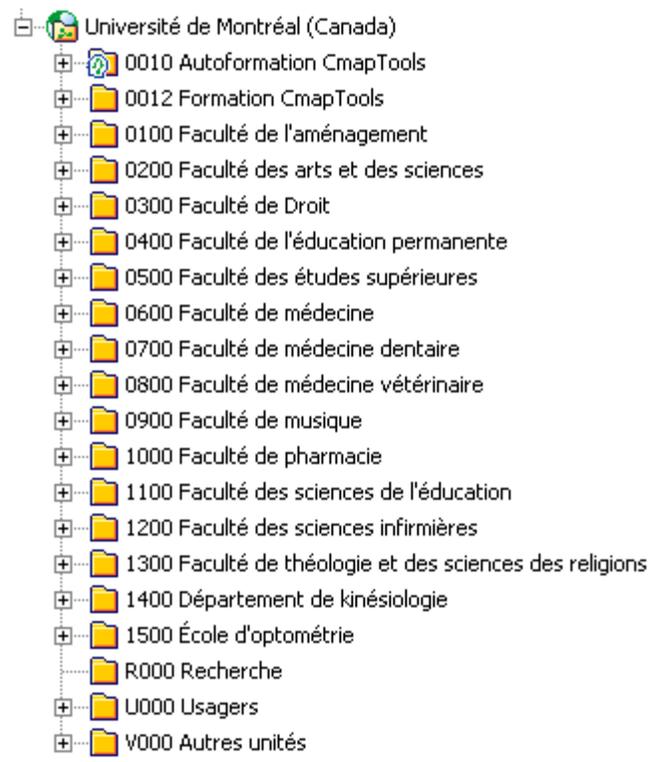


Figure 78 - Structure générale du serveur CmapServer de l'Université de Montréal.

Figure 79 - Chemin d'accès vers les dossiers de cours

### Niveau 3 – Cours

De façon générale, les dossiers des cours sont structurés de la façon suivante :

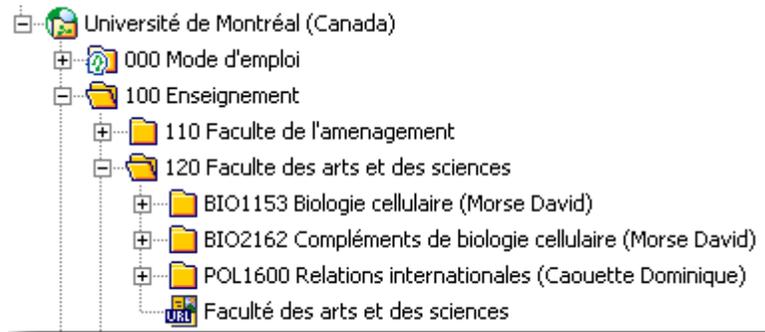


Figure 80 - Structuration générale des dossiers des cours.

### Niveau 5 – Matériel de cours et projets d'étudiants

Le Niveau 5 – Matériel de cours et projets d'étudiants doit être structuré en fonction de votre approche pédagogique de l'utilisation des cartes conceptuelles pour l'enseignement et l'apprentissage.

La figure ci-contre présente une **proposition** de structuration des dossiers qui permet à l'enseignant de publier des cartes et à l'étudiant de publier des cartes personnelles et d'équipe.

Une discussion avec un membre de l'équipe de soutien du BENA vous permettra de mettre en place la gestion complète et sécuritaire de vos dossiers sur le serveur CmapServer.

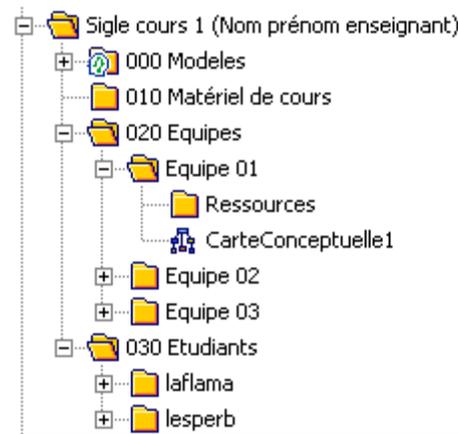


Figure 81 - Structuration générale des dossiers d'un cours.

Tableau 18 - Dossiers de cours et privilèges d'accès du modèle proposé.

Dossiers	Utilisation	Privilèges d'accès (droits, permissions)			
		Enseignant	Équipe	Étudiant	Tous
<b>000 Modeles</b>	Dossier de dépôt par l'enseignant des cartes conceptuelles qui représentent un modèle de connaissances de la discipline.	Lecture / écriture	Lecture	Lecture	Lecture
<b>010 Matériel de cours</b>	Dossier de publication du matériel de cours préparé par l'enseignant (si applicable)	Lecture / écriture	Lecture	Lecture	Aucun
<b>020</b>	Dossiers des équipes. Chaque équipe possède un dossier individuel.	Lecture /	Lecture /	Lecture	Aucun

Dossiers	Utilisation	Privilèges d'accès (droits, permissions)			
		Enseignant	Équipe	Étudiant	Tous
<b>Equipes</b>	Le créateur du dossier en devient le propriétaire.	écriture	écriture		
<b>030 Etudiants</b>	Dossiers des étudiants. Chaque étudiant possède un dossier personnel. Le créateur du dossier en devient le propriétaire.	Lecture / écriture	Aucun	Lecture / écriture	Aucun

Dans la configuration des dossiers de cours par défaut proposée par le BENA, les étudiants peuvent annoter les cartes conceptuelles des autres équipes.

## Annexe 4 – Accès au serveur CmapServer Université de Montréal depuis le domicile

### Accès depuis le domicile par l'Internet

Pour accéder au serveur CmapServer Université de Montréal depuis un micro-ordinateur relié à l'Internet depuis votre domicile :

1. Établissez la connexion Internet selon les dispositions propres à votre fournisseur d'accès Internet. L'Université de Montréal peut agir en tant que fournisseur d'accès Internet sans frais pour la navigation sur les sites Web exploités par l'Université de Montréal. À ce titre, consultez la documentation de la DGTIC [www.dgtic.umontreal.ca](http://www.dgtic.umontreal.ca) > Accès aux infrastructures > Accès au réseau de l'Université > Accès par modem > (au besoin) Démonstrations pratiques > Accès gratuit par le parc de modems;
2. Établissez la connexion Internet VPN pour accéder à l'Intranet UdeM. À ce titre, consultez la documentation de la DGTIC [www.dgtic.umontreal.ca](http://www.dgtic.umontreal.ca) > Accès aux infrastructures > Accès au réseau de l'Université > Accès par modem > (au besoin) Démonstrations pratiques > Accès à l'Intranet UdeM à partir d'un FAI > Configuration VPN (s'il s'agit d'un premier contact) ou Accès à l'Intranet UdeM (pour un usage subséquent). La connexion VPN est utilisée pour augmenter la sécurité du réseau du campus de L'Université. Un utilisateur de la connexion VPN doit **obligatoirement** posséder un code d'accès et un mot de passe valide dans SIM;

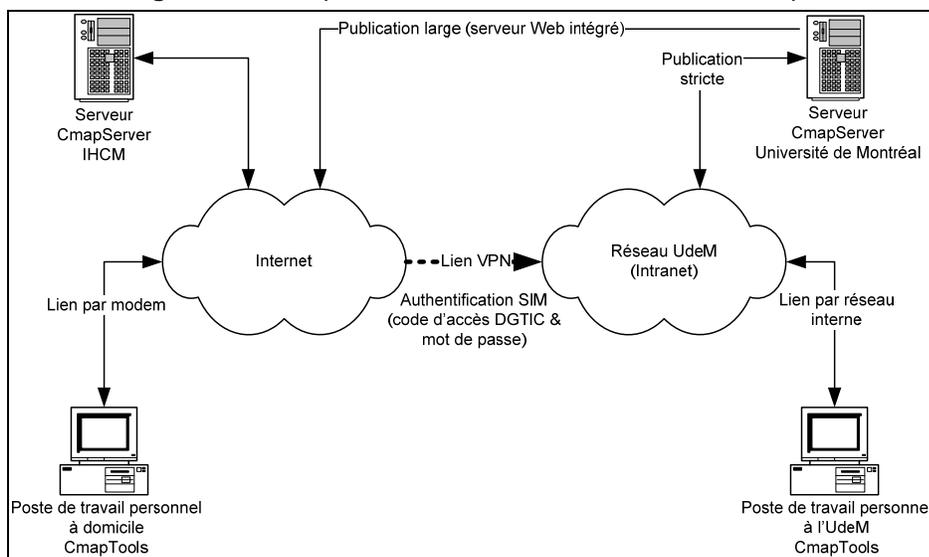


Figure 82 - Topologie des réseaux pour accéder au serveur CmapServer Université de Montréal.

3. Lancez le logiciel CmapTools installé sur votre micro-ordinateur;
4. Ouvrez la section *Cmaps partagé dans Place*;
5. Naviguez jusqu'à votre dossier personnel ou votre dossier de cours;
6. Copiez/collez les dossiers de projets à publier depuis vos dossiers locaux *Cmaps dans Mon ordinateur* vers vos dossiers réseau *Cmaps partagé dans Places*.

---

## Annexe 5 – Obtenir un code d'accès pour le serveur CmapServer de l'Université de Montréal

---

### Intérêt dans l'utilisation d'un serveur CmapServer

- Pour publier vos cartes conceptuelles à vos collègues;
- Pour publier vos cartes conceptuelles à vos étudiants;
- Pour co-construire des cartes conceptuelles avec des collaborateurs;
- Pour publier vos cartes conceptuelles à tous les internautes;
- Second lieu de stockage de vos cartes conceptuelles.

### Serveur CmapServer de l'Université de Montréal

À ce stade de l'implantation, la gestion des informations d'accès (code d'accès et mot de passe) \*n'est pas intégrée\* au profil informatique à la DGTIC. De plus, le soutien à l'utilisation de cette technologie est assuré uniquement par le personnel du BENA.

### Si vous êtes enseignant à l'Université de Montréal...

Envoyez un courrier au pilote du serveur CmapServer de l'Université de Montréal, André Laflamme (<mailto:andre.laflamme@umontreal.ca>), pour signifier votre intérêt à obtenir un code d'accès sur le serveur CmapServer. N'oubliez pas d'inclure les informations suivantes :

- Votre nom complet;
- Numéro matricule d'employé de l'Université de Montréal;
- Adresse de courriel à l'Université de Montréal;
- Numéro de téléphone;
- Au besoin, précisez le sigle du cours pour lequel vous désirez obtenir un accès pour vos étudiants.

Vous recevrez par retour de courriel :

- Coordonnées de votre dossier personnel (chemin d'accès);
- Informations d'accès (code d'accès et mot de passe);
- Abonnement automatique à la liste des utilisateurs de CmapTools à l'Université de Montréal (<mailto:reseauxconcepts-utilisateurs@listes.umontreal.ca>);
- Selon votre demande, les informations d'accès pour vos étudiants (code d'accès et mot de passe de groupe).

### Si vous êtes étudiant à l'Université de Montréal...

Si votre enseignant utilise la collaboration en ligne avec CmapTools, il vous fournira toutes les informations d'accès à ses répertoires de cours.

### Accès au serveur CmapServer de l'Université de Montréal

Si vous tentez d'accéder au serveur expérimental de cartes conceptuelles CmapsTools Université de Montréal depuis un poste de travail situé sur le campus de l'Université, vous devriez obtenir un accès instantané au serveur. Autrement, vous devez configurer manuellement la présence du serveur CmapServer de l'Université de Montréal. Depuis le menu la fenêtre Affichages de CmapTools, faites :

Ajouter un serveur externe > Ajouter un serveur de Cmap (Place) qui n'est pas dans cette liste :

Nom de l'hôte Internet :

**reseauconceptuel.umontreal.ca**

Numéro du port :

**4447**

Numéro du port du serveur Web :

**80**

> OK

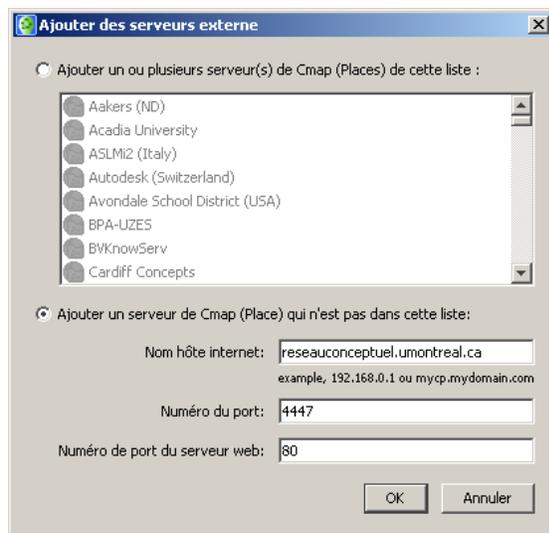


Figure 83 - Paramètres de localisation du serveur CmapServer de l'Université de Montréal.

## Annexe 6 – Exemple simulé d'évolution d'une carte conceptuelle

La question est : **Qu'est-ce qui cause les marées?**

L'étudiant 1 propose la carte suivante (version 1) : L'étudiant 2 propose la carte suivante (version 1) :

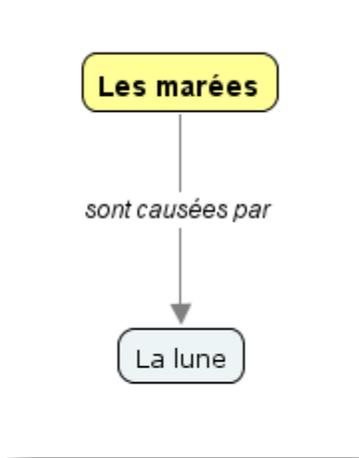


Figure 84 – Carte conceptuelle de l'étudiant 1.

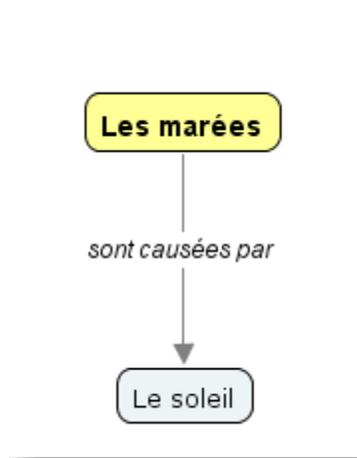


Figure 85 – Carte conceptuelle de l'étudiant 2.

Puisque l'une et l'autre des cartes conceptuelles se complètent, les deux étudiants décident d'intégrer leurs travaux en une seule carte que voici (version 2) :

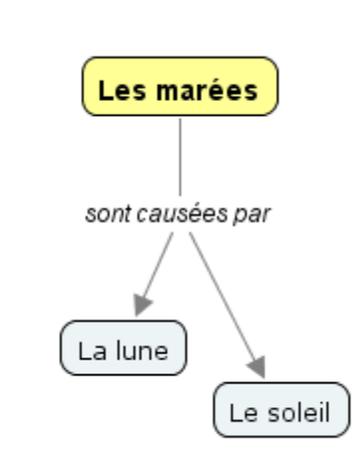


Figure 86 - Fusion simple des cartes conceptuelles des étudiants 1 et 2.

Après quelques recherches sur le sujet, ils apprennent que certaines marées seraient plus fortes que d'autres à cause du soleil. Ils décident d'intégrer cette nouvelle connaissance à leur carte conceptuelle en évolution dont voici la représentation (version 2.1) :

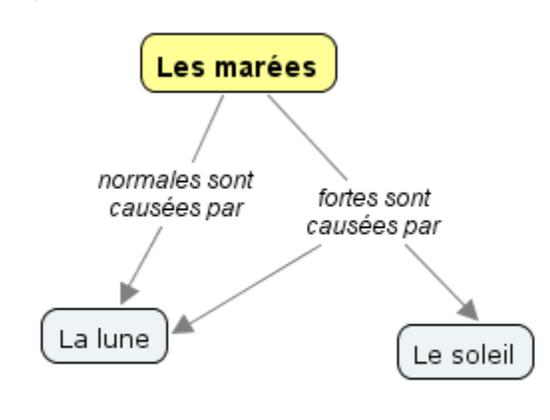


Figure 87 – Carte conceptuelles « discutée » des étudiants 1 et 2.

Après d'autres recherches, ils découvrent que c'est l'alignement du soleil et de la lune à certains moments de l'année qui modifie l'amplitude des marées. Pour éclaircir leurs propositions, ils décident d'ajouter des schémas comme ressources à deux concepts clefs : celui d'effet additif ainsi que le celui de l'effet soustractif. La carte conceptuelle consensuelle prend maintenant cette forme (version 2.2) :

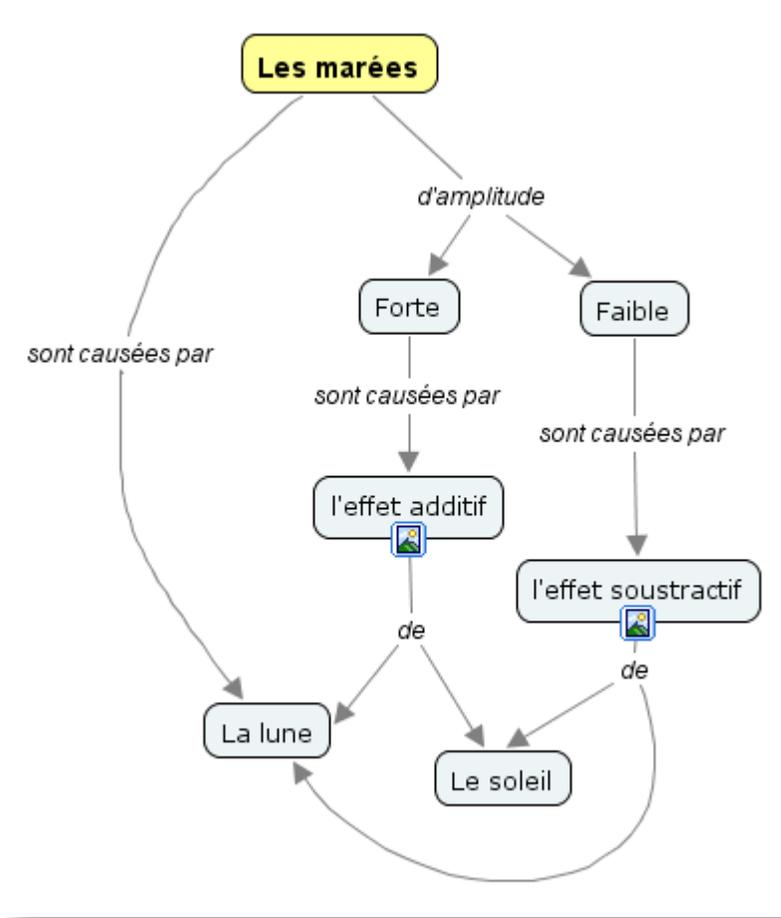
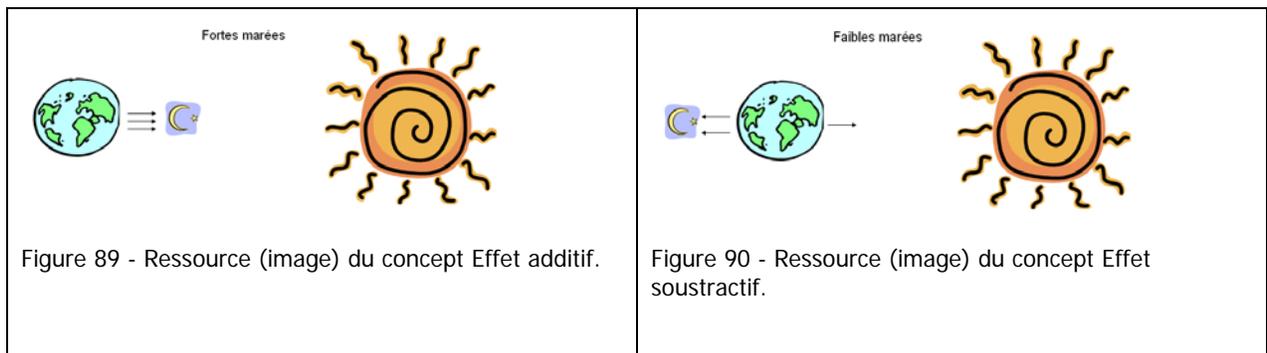


Figure 88 - Carte conceptuelle consensuelle des étudiants 1 et 2.



Une recherche dans l'Internet leur fait découvrir le site du service hydrographique du Canada <http://www.marees.gc.ca/>, ils pourront donc ajouter – éventuellement – des liens vers ces ressources afin de fournir quelques exemples concrets (situations mesurées) qui valident les propositions de leurs cartes conceptuelles...

**Marées, courants et niveaux d'eau**  
 Service hydrographique du Canada  
 Choisissez les paramètres de votre requête dans le menu de gauche et cliquez sur "Interroger" pour obtenir le résultat.

Québec (Lauzon) (Station #5200)  
**Predictions des marées pour 7 jours**  
 Révisé le 2005-11-09

**Heures et hauteurs des pleines et basses mers**

2005-11-10 (jeudi)			2005-11-11 (vendredi)			2005-11-12 (samedi)		
Heure	Hauteur		Heure	Hauteur		Heure	Hauteur	
mvt	(m)	(p)	mvt	(m)	(p)	mvt	(m)	(p)
00:21	4.5	14.8	01:31	4.5	14.8	02:37	4.6	15.1
07:53	0.7	2.3	08:56	0.6	2.0	09:53	0.5	1.6
13:09	4.0	13.1	14:11	4.3	14.1	15:08	4.6	15.1
20:10	1.0	3.3	21:20	0.7	2.3	22:21	0.5	1.6

2005-11-13 (dimanche)			2005-11-14 (lundr)			2005-11-15 (mardi)		
Heure	Hauteur		Heure	Hauteur		Heure	Hauteur	
mvt	(m)	(p)	mvt	(m)	(p)	mvt	(m)	(p)
03:36	4.7	15.4	04:28	4.8	15.7	00:06	0.2	0.7
10:46	0.4	1.3	11:34	0.4	1.3	05:15	4.9	16.1
15:59	5.0	16.4	16:44	5.3	17.4	12:19	0.5	1.6
23:16	0.3	1.0				17:26	5.5	18.0

2005-11-16 (mercredi)		
Heure	Hauteur	
mvt	(m)	(p)
00:54	0.3	1.0
05:59	4.9	16.1
13:01	0.6	2.0
18:07	5.6	18.4

Figure 91 - Exemple de page Web placée en ressource.