

# Les cartes de connaissances en pédagogie universitaire

**Josianne Basque**

**Professeure en technologie éducative, TÉLUQ**

**Chercheuse, Centre de recherche LICEF**

[www.teluq.ca/jbasque](http://www.teluq.ca/jbasque)



# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?
2. Y a-t-il différents types de cartes?
3. Quels outils employer pour les créer?
4. Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?
5. Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?
6. Et pourquoi ça le favoriserait?
7. Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?
8. ...

# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. **Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?**
2. Y a-t-il différents types de cartes?
3. Quels outils employer pour les créer?
4. Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?
5. Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?
6. Et pourquoi ça le favoriserait?
7. Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?
8. ...

# Représentation externe de connaissances

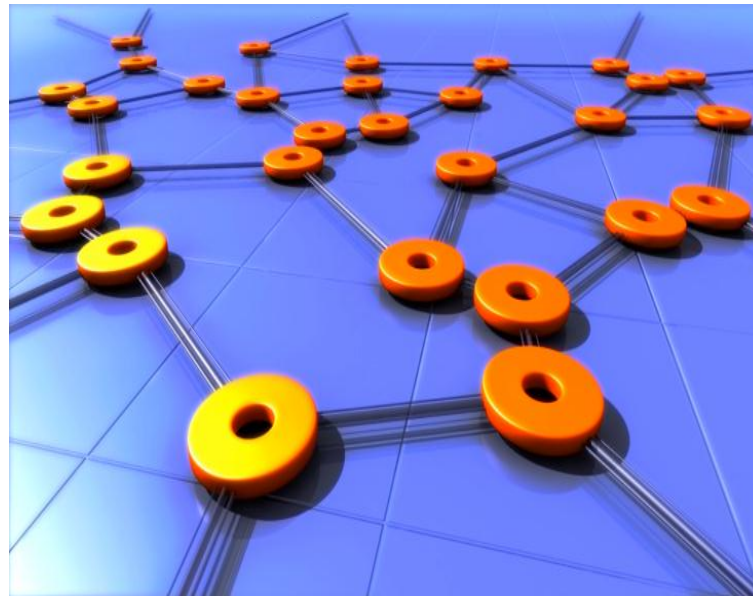


# Représentation interne des connaissances

**Schémes**  
(Piaget)

**Schémas mentaux**  
(Bartlett, 1932)  
(Anderson, 1977)  
(Rumelhart, 1980)

**Modèles mentaux**  
(Johnson-Laird, 1983)




**« Frames »**  
(Minsky, 1975)

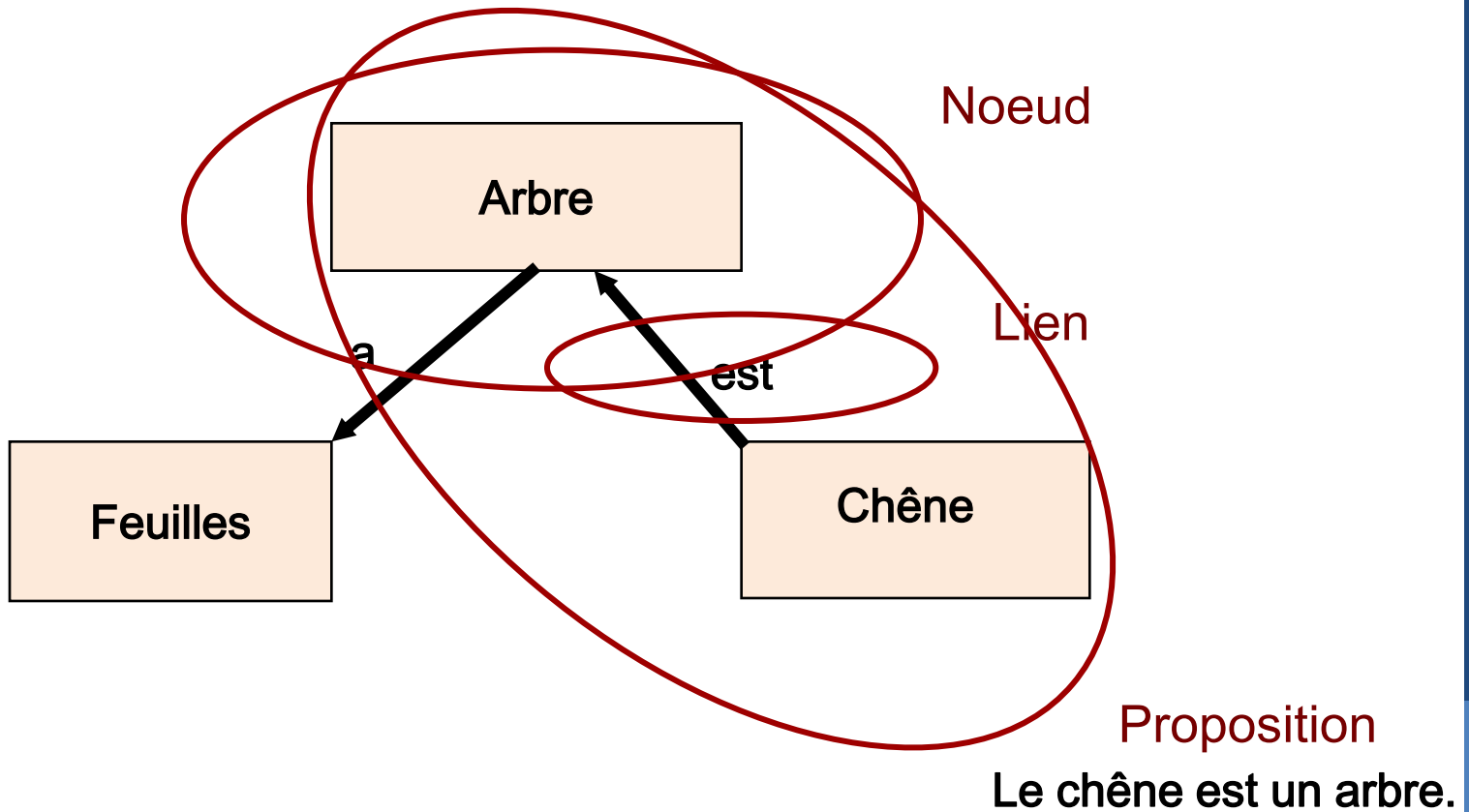
**Scripts**  
(Schank et  
Abelson, 1977)

**Savoirs structurels**  
(Jonassen, Beissner et Yacci, 1993)

# Une carte de connaissances, c'est...

- une **représentation externe** structurée d'un ensemble de connaissances (internes) sous forme à la fois :
  - **textuelle** :
    - Connaissances identifiées au moyen d'un ou de quelques **mots écrits**
  - **graphique**:
    - Connaissances réparties dans un **espace non linéaire**
    - Usage de **symboles graphiques** pour représenter les liens  **Réseau de connaissances**

# Composantes de base d'une carte de connaissances







# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?
2. **Y a-t-il différents types de cartes?**
3. **Quels outils employer pour les créer?**
4. Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?
5. Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?
6. Et pourquoi ça le favoriserait?
7. Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?
8. ...

# Techniques et outils de création de CC

301 outils répertoriés sur [www.mind-mapping.org](http://www.mind-mapping.org) en date du 22 mars 2013!

## Formalisation

+

-

Style libre

Mind Map

(Buzan, 1991)

Concept

Map

(Novak et Gowin,  
1984)

Knowledge

Network

(Holley et  
Dansereau, 1984)

Modèle par

objet typé

(Paquette, 2002)

Ontologies  
graphiques

(Paquette, 2007)

Papier-  
Crayon

Logiciels de  
dessin

Logiciel  
iMindMap  
(ThinkBuzan)

Logiciel  
CMapTools  
(IHMC)

Logiciel  
MOT,  
MOT+  
G-MOT  
(LICEF)

Logiciel  
MOT+  
G-MOT  
(LICEF)

Mindjet  
FreeMind  
Mindomo  
NovaMind

Inspiration

...

Cartes spécialisées

# Quelle technique et quel outil choisir?



<http://www.freedigitalphotos.net/>

# Notion de « guidage représentationnel »

(Suthers, 2003)

- Les techniques et les outils de représentation des connaissances comportent des **biais représentationnels** qui, à la fois :
  - **Contraignent** l'expression de la représentation:
    - Forcent à se conformer à leur « langage » et règles de représentation
  - **Mettent en évidence:**
    - certaines structures de connaissances
    - les actions à faire pour les élaborer

# Mind Map



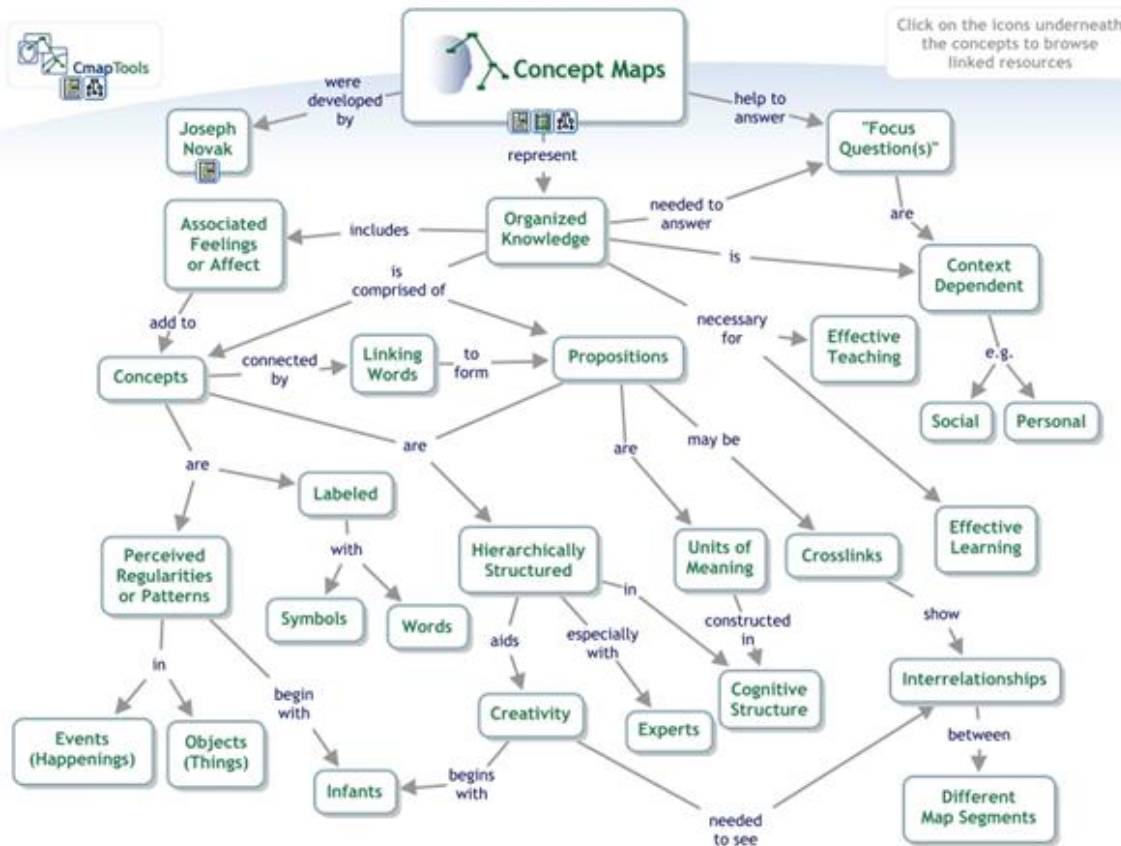
lage minimal

Une seule structure :  
hiérarchie en étoile

Liens: pas nommés  
(association simple)

**Utile pour :**  
Remue-méninges  
Stimuler la créativité  
Faire un plan

# Carte conceptuelle



## Guidage moyen

Un seul type de connaissances (Concepts)

Liens exprimés par des verbes

Étiquettes libres sur les liens

Structure hiérarchique

## Utile pour :

Évaluer les connaissances (conceptuelles) d'un étudiant sur un sujet donné

# Modèle de connaissances par objet typé

## Guidage fort

Distinction entre 4 types de connaissances

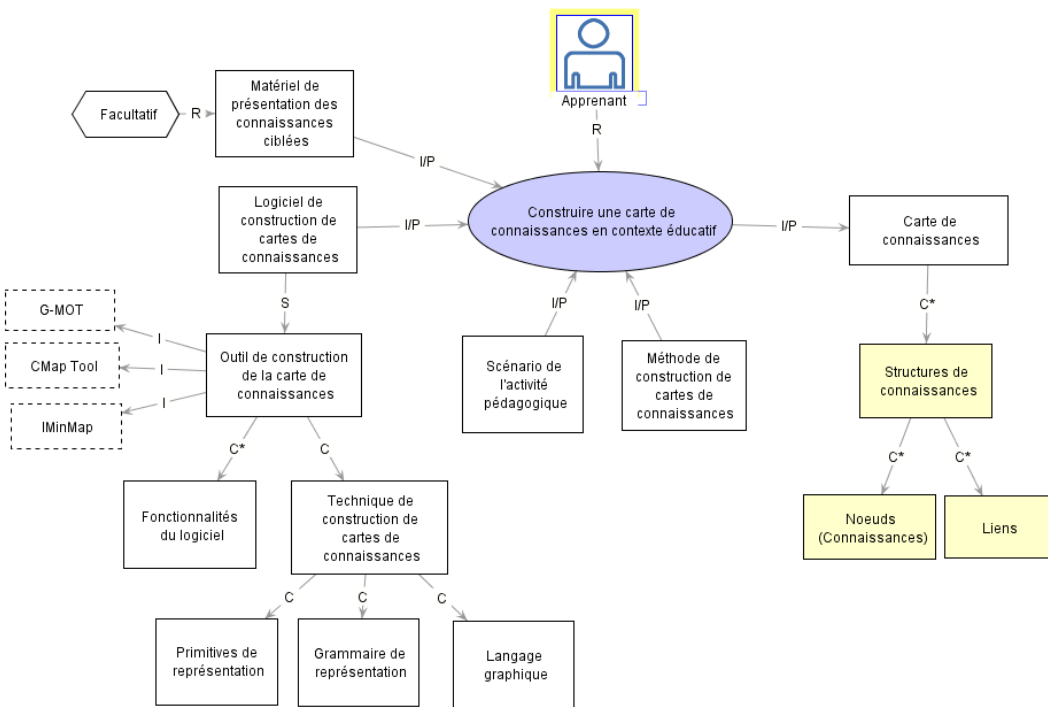
Choix restreint de 6 liens

Guidage explicite de l'activité de liaison

Structures variables: à déterminer par le constructeur de la carte

## Utile pour:

Favoriser le développement de structures de connaissances sémantiquement valides chez l'étudiant



Source de la carte: Josianne Basque

# Les typologies de la technique MOT

(Paquette, 2002)

## CONNAISSANCES

### abstraites

Concept

Procédure

Principe



Acteur

Décision

Non Typé

### factuelles

Exemple

Trace

Énoncé



Individu

## LIENS

**C**omposition

**S**pécialisation

**I**ntrant/**P**roduit

**P**récedence

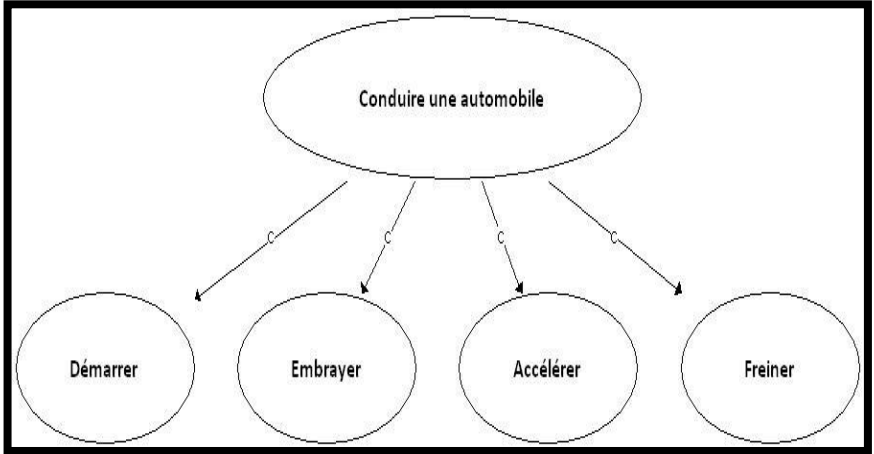
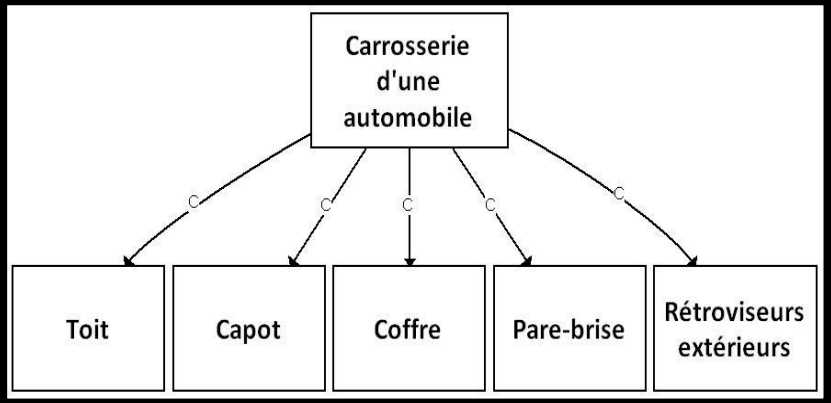
**R**égulation

**I**nstanciation

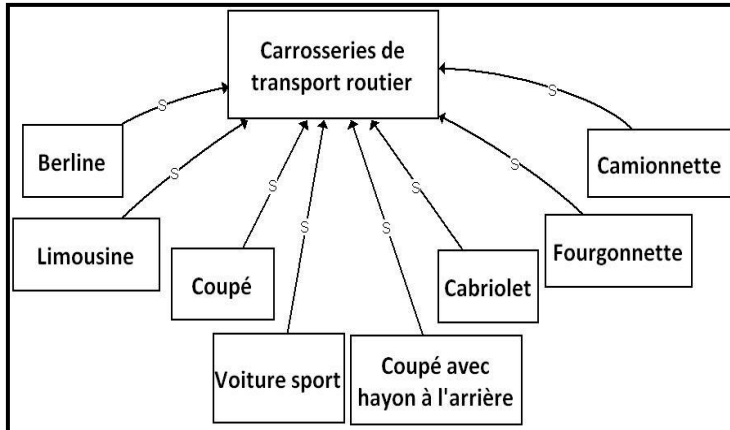
**N**on **T**ypés



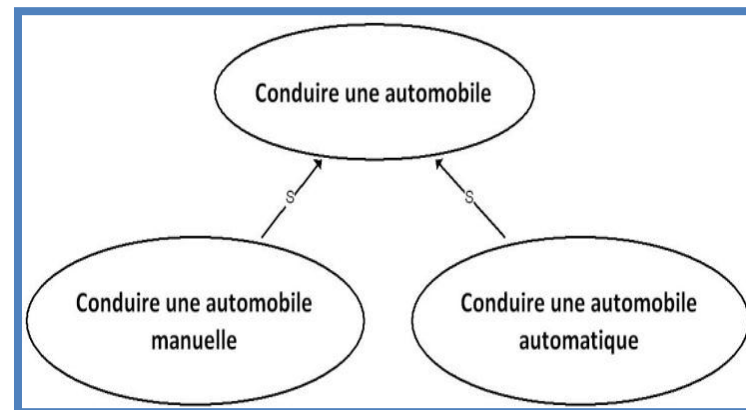
# Structure de composition



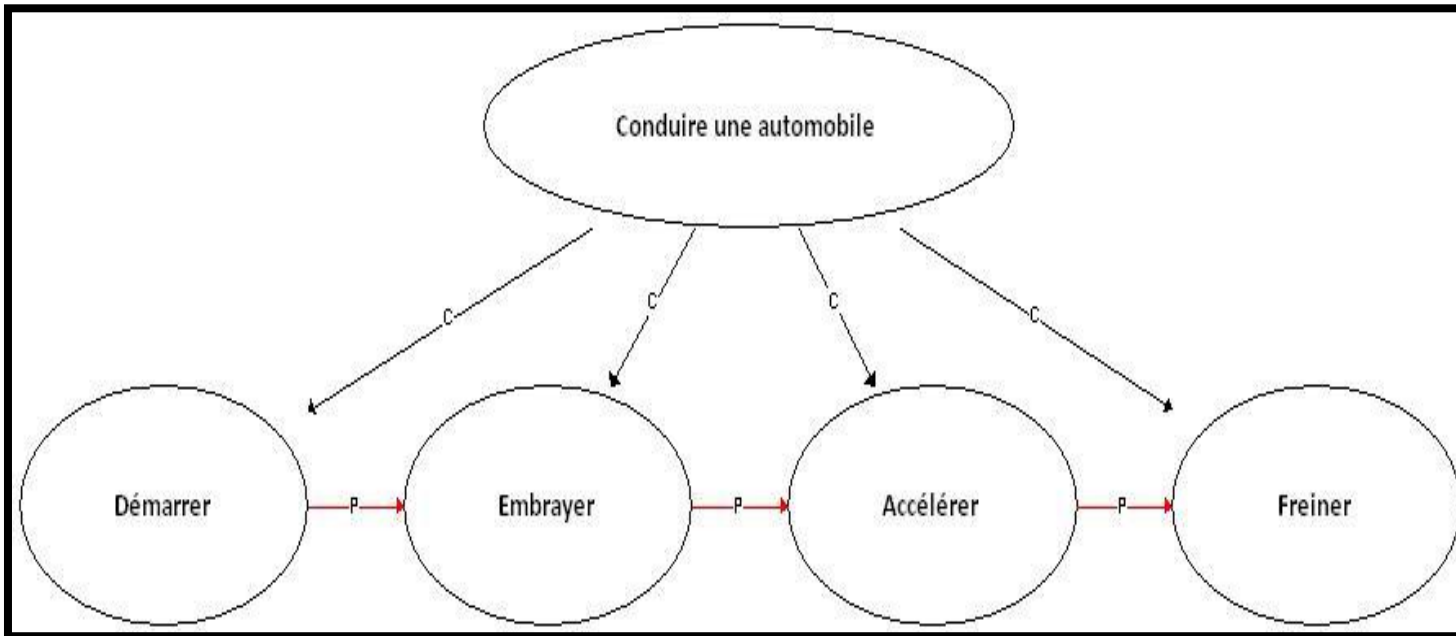
# Structure de classe



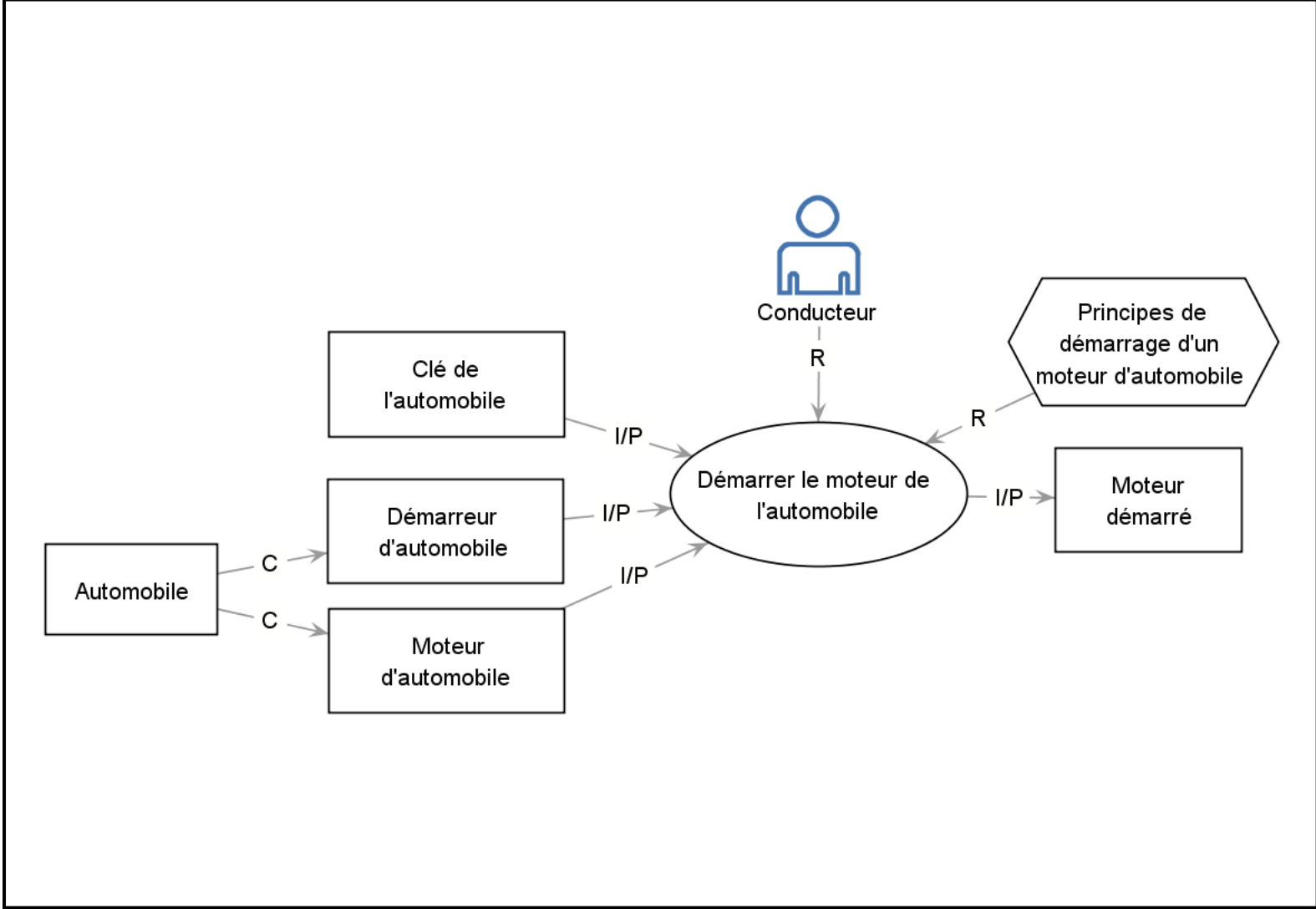
[FreeDigitalPhotos.net](http://FreeDigitalPhotos.net)



# Structure temporelle

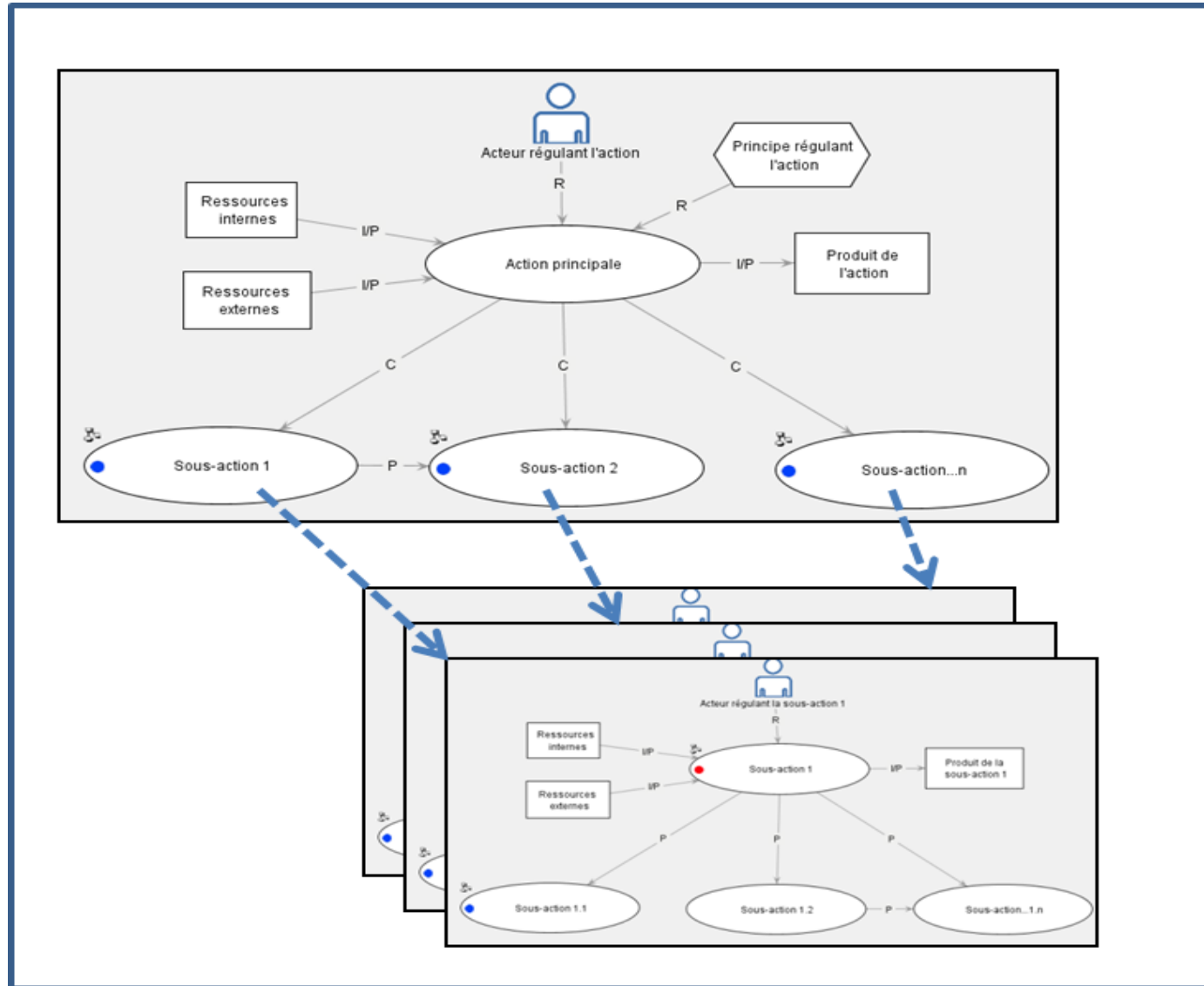


# Structure d'action

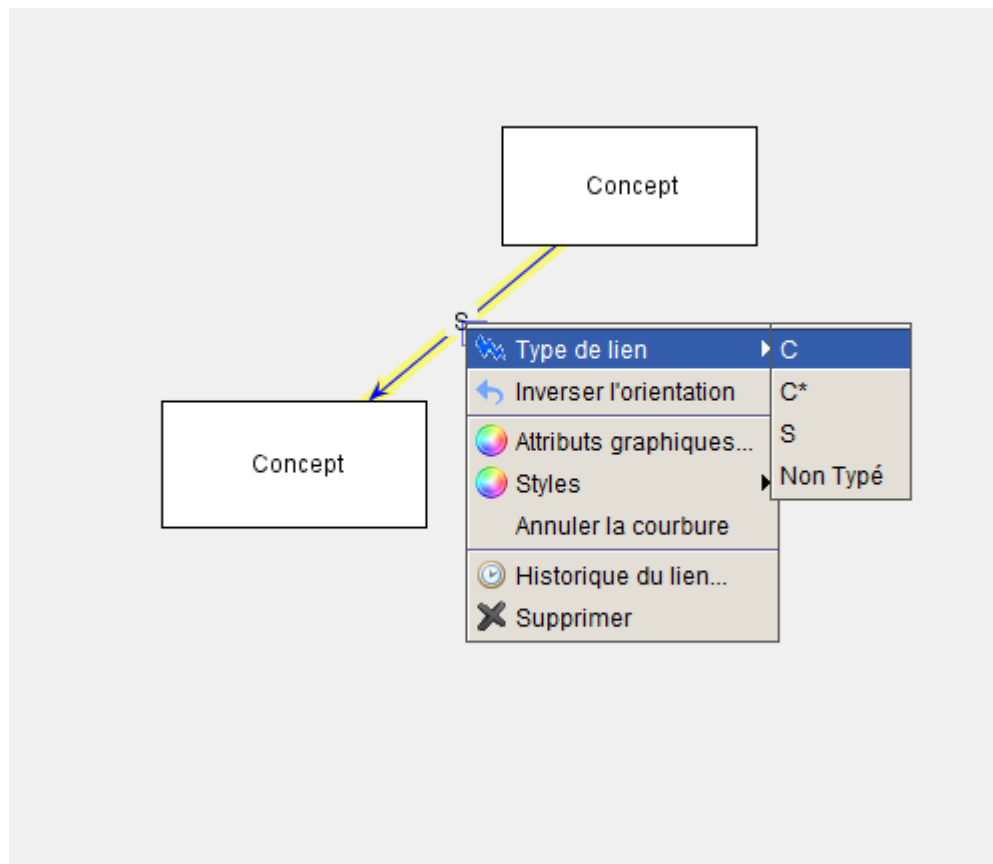


# Modèle générique d'une structure d'action

(Basque, 2012)



# Guidage de l'activité de liaison des connaissances dans G-MOT



# Modèle de connaissances par objet typé

## Guidage fort

Distinction entre 4 types de connaissances

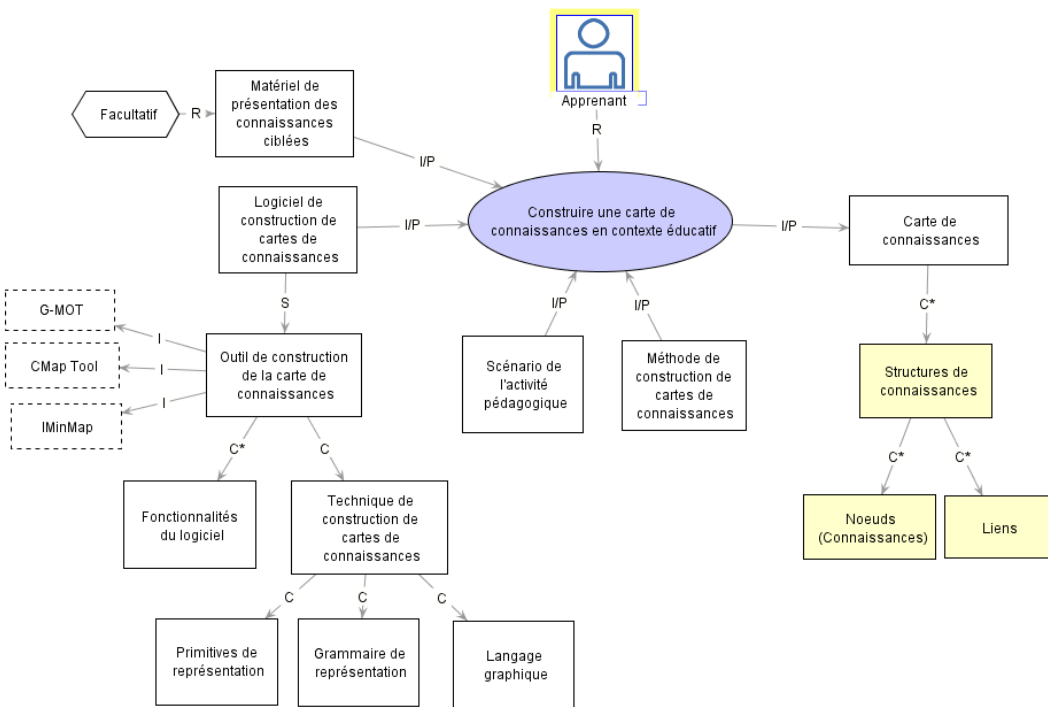
Choix restreint de 6 liens

Guidage explicite de l'activité de liaison

Structures variables: à déterminer par le constructeur de la carte

## Utile pour:

Favoriser le développement de structures de connaissances sémantiquement valides chez l'étudiant

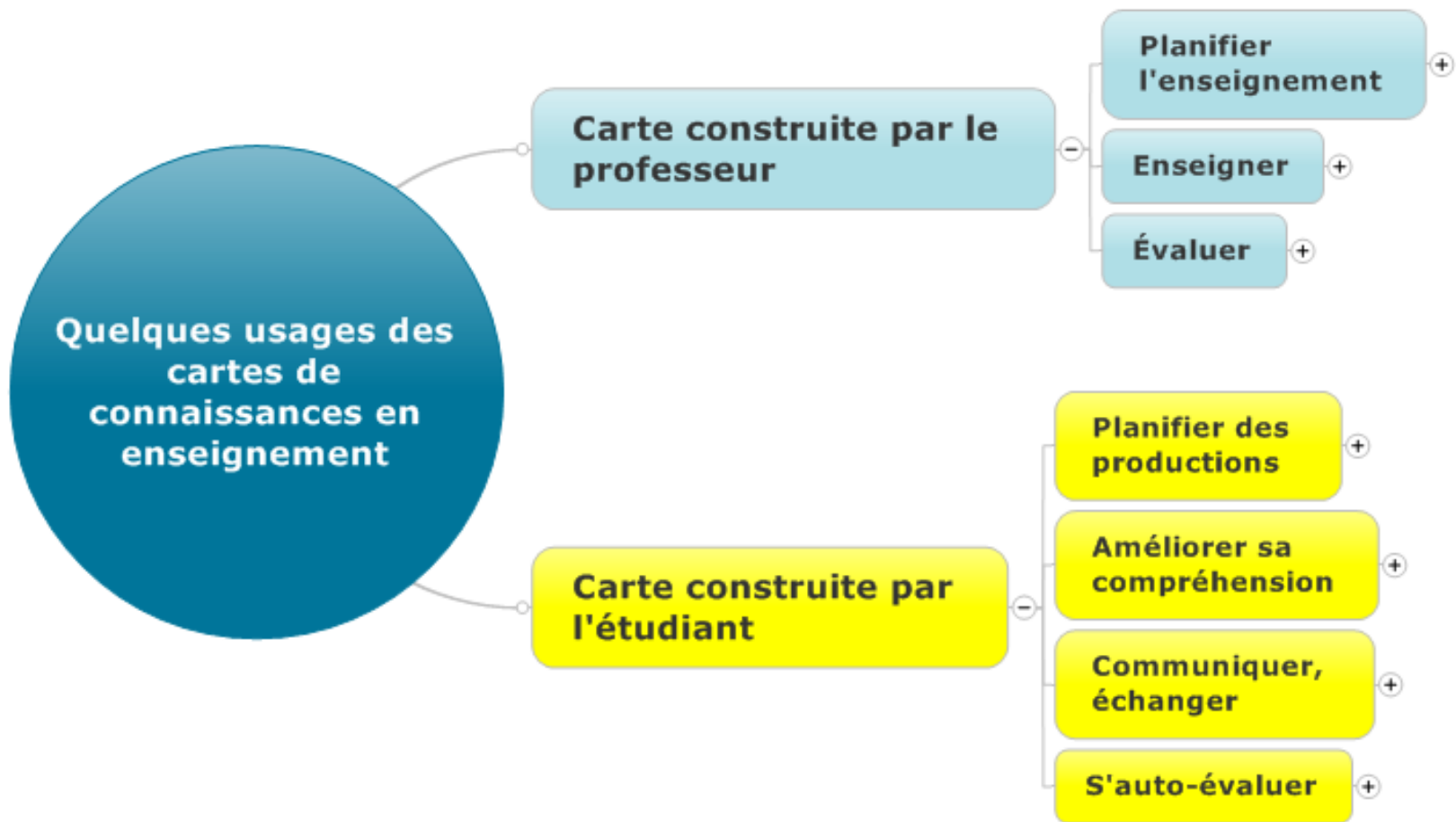


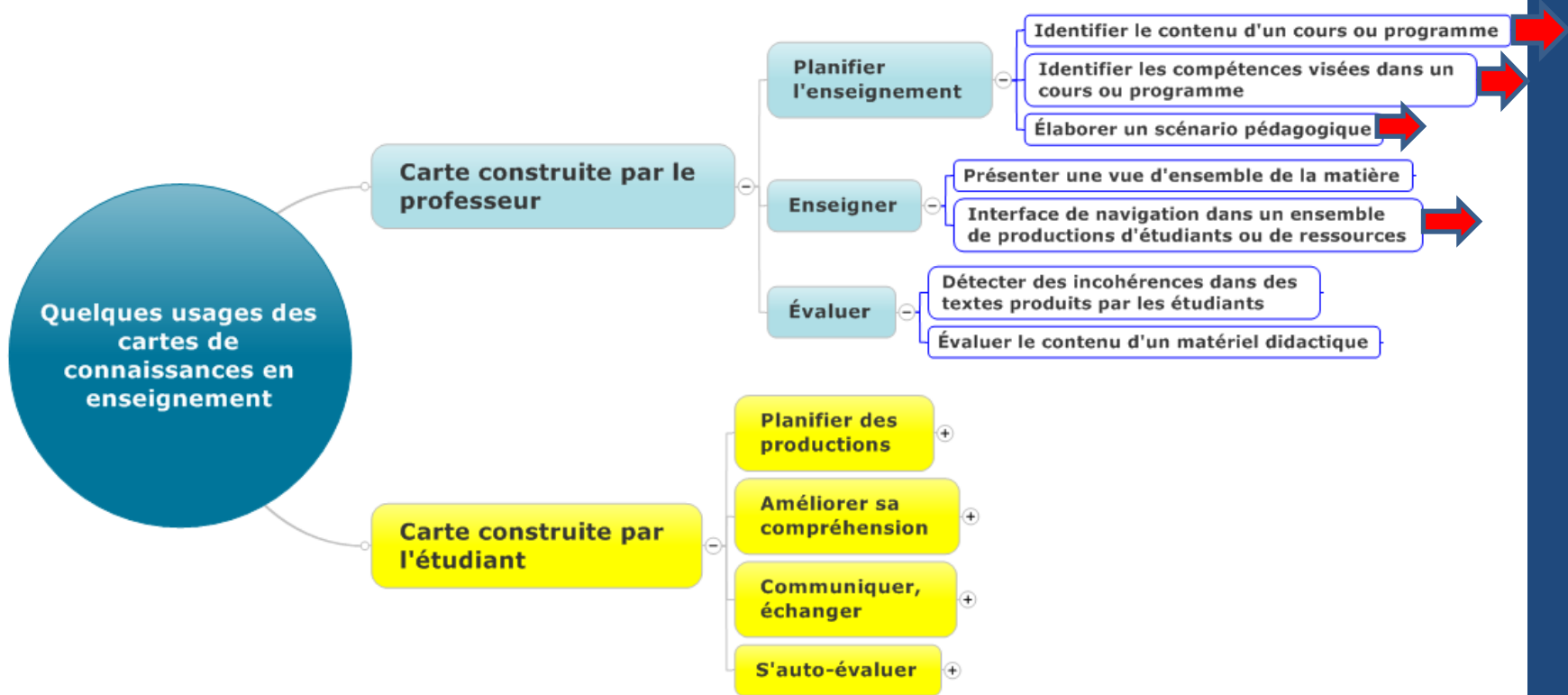
Source de la carte: Josianne Basque

# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?
2. Y a-t-il différents types de cartes?
3. Quels outils employer pour les créer?
4. **Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?**
5. Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?
6. Et pourquoi ça le favoriserait?
7. Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?
8. ...

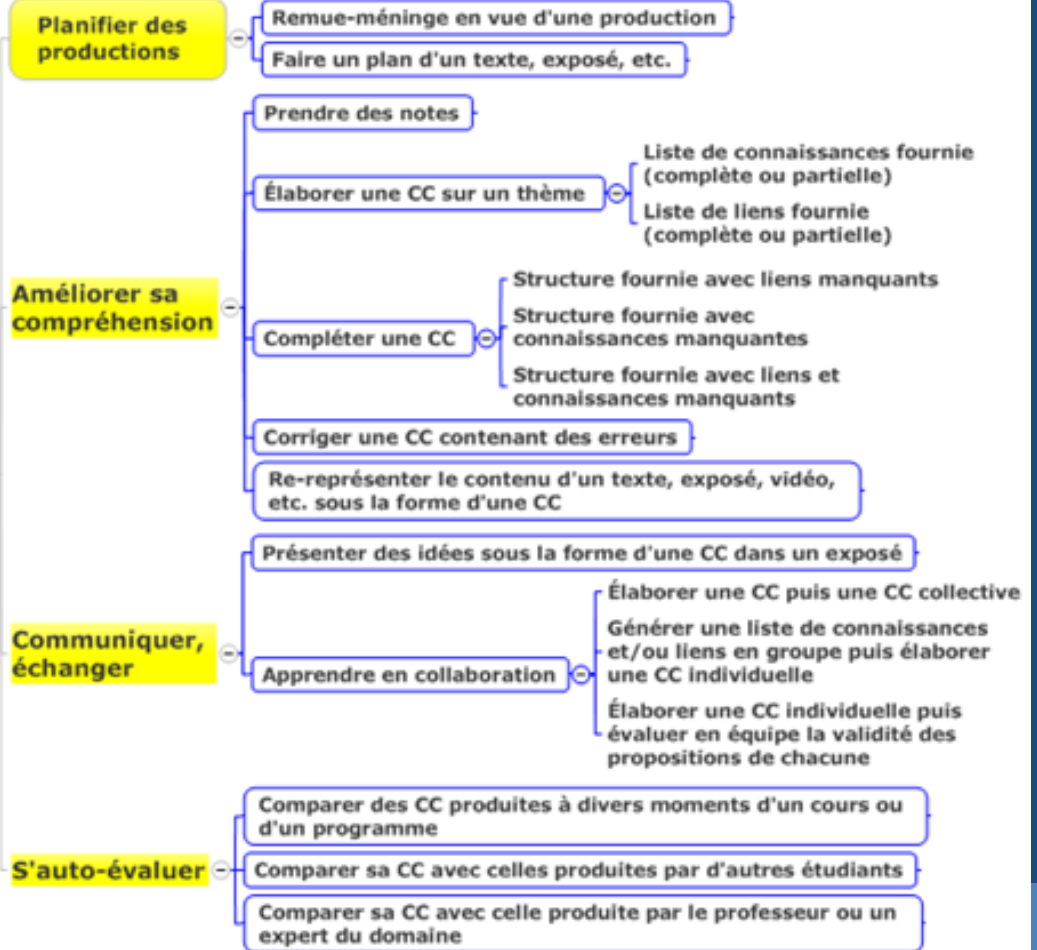






# Quelques usages des cartes de connaissances en enseignement

## Carte construite par l'étudiant



# Quelques usages des cartes de connaissances en enseignement

## Carte construite par le professeur

- Planifier l'enseignement**
  - Identifier le contenu d'un cours ou programme
  - Identifier les compétences visées dans un cours ou programme
  - Élaborer un scénario pédagogique
- Enseigner**
  - Présenter une vue d'ensemble de la matière
  - Interface de navigation dans un ensemble de productions d'étudiants ou de ressources
- Évaluer**
  - Détecter des incohérences dans des textes produits par les étudiants
  - Évaluer le contenu d'un matériel didactique

## Carte construite par l'étudiant

- Planifier des productions**
  - Remue-méninge en vue d'une production
  - Faire un plan d'un texte, exposé, etc.
- Améliorer sa compréhension**
  - Prendre des notes
  - Élaborer une CC sur un thème
    - Liste de connaissances fournie (complète ou partielle)
    - Liste de liens fournie (complète ou partielle)
  - Compléter une CC
    - Structure fournie avec liens manquants
    - Structure fournie avec connaissances manquantes
    - Structure fournie avec liens et connaissances manquants
  - Corriger une CC contenant des erreurs
  - Re-représenter le contenu d'un texte, exposé, vidéo, etc. sous la forme d'une CC
- Communiquer, échanger**
  - Présenter des idées sous la forme d'une CC dans un exposé
  - Apprendre en collaboration
    - Élaborer une CC puis une CC collective
    - Générer une liste de connaissances et/ou liens en groupe puis élaborer une CC individuelle
    - Élaborer une CC individuelle puis évaluer en équipe la validité des propositions de chacune
- S'auto-évaluer**
  - Comparer des CC produites à divers moments d'un cours ou d'un programme
  - Comparer sa CC avec celles produites par d'autres étudiants
  - Comparer sa CC avec celle produite par le professeur ou un expert du domaine

# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?
2. Y a-t-il différents types de cartes?
3. Quels outils employer pour les créer?
4. Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?
5. **Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?**
6. Et pourquoi ça le favoriserait?
7. Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?
8. ...

# Un domaine de recherche très actif

- **Méta-analyses de recherches** menées auprès d'étudiants de tout âge, dans plusieurs disciplines et contextes:
  - **Horton, P. B., McConney, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J., et Hamelin, D. (1993).** An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95-111.
  - **Nesbit, J. C. et Adesope, O. O. (2006).** Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448. **(55 études dont 25 impliquant la construction de CC par des apprenants)**
- Conclusion générale:
  - Activité **plus favorable à l'apprentissage** que plusieurs autres types d'activités telles que:
    - Exposés
    - Lecture de textes didactiques
    - Discussions en classe
    - Production de résumés
    - Production de plans textuels
    - Etc.

Mais il y a des recherches dont les résultats montrent des **effets non significatifs** ou allant dans le **sens inverse**....

**Plusieurs facteurs à prendre en compte:**

- Activité proposée
- Technique de construction des CC
- Outil utilisé
- Modalité individuelle ou collective
- Guidage fourni par le professeur et l'outil
- Mesure de l'apprentissage
- ...

# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?
2. Y a-t-il différents types de cartes?
3. Quels logiciels puis-je employer?
4. Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?
5. Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?
6. **Et pourquoi ça le favoriserait?**
7. Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?
8. ...



# Activité d'externalisation de la pensée

- **Extension de la mémoire de travail**
  - Diminution de la « charge cognitive »
- **Miroir de la pensée**
  - Un « objet pour penser »
- **Peut susciter des « conflits cognitifs »** (Piaget)
  - Favorise le changement conceptuel





# Activité cognitivement engageante

## Traitement cognitif « profond » ( Craik et Lockart, 1975)

- Exige des efforts cognitifs importants
- S'oppose à « l' apprentissage par cœur » (Ausubel, 1968)
- Favorise un engagement réel dans la tâche



[www.freedigitalphotos.net](http://www.freedigitalphotos.net)

# Élaborer une carte en groupe:

## Activité de négociation

- **Recherche d'une compréhension mutuelle**
- **Négociation des significations attribuées aux entités représentées:**
  - Discours plus cohérent, plus structuré, plus élaboré (Tergan, 2003; Ryve, 2004; Steketee, 2006)
  - Discours similaire à celui employé dans des communautés scientifiques:
    - construction collaborative de significations
    - formation d'alliances temporaires
    - confrontations d'idées (Roth et Roychoudury, 1994; Osmundson et al., 1999)
- **Conflits sociocognitifs** (Doise et Mugny, 1984)



www.freedigitalphotos.net

# Activité cognitive guidée

- Activité de construction de sens « **médiée** » par des outils symboliques et physiques (Vygotzky, 1978)
- Logiciels de construction de cartes de connaissances sont des « **outils cognitifs** » (*mindtools*) (Jonassen, 2005; Lajoie et Derry, 1993)
  - « Partenaire intellectuel » (Salomon et Perkins, 1991)
  - « Individu-Plus » (Perkins, 1995)
  - « Guidage représentationnel » (Suthers, 2003)

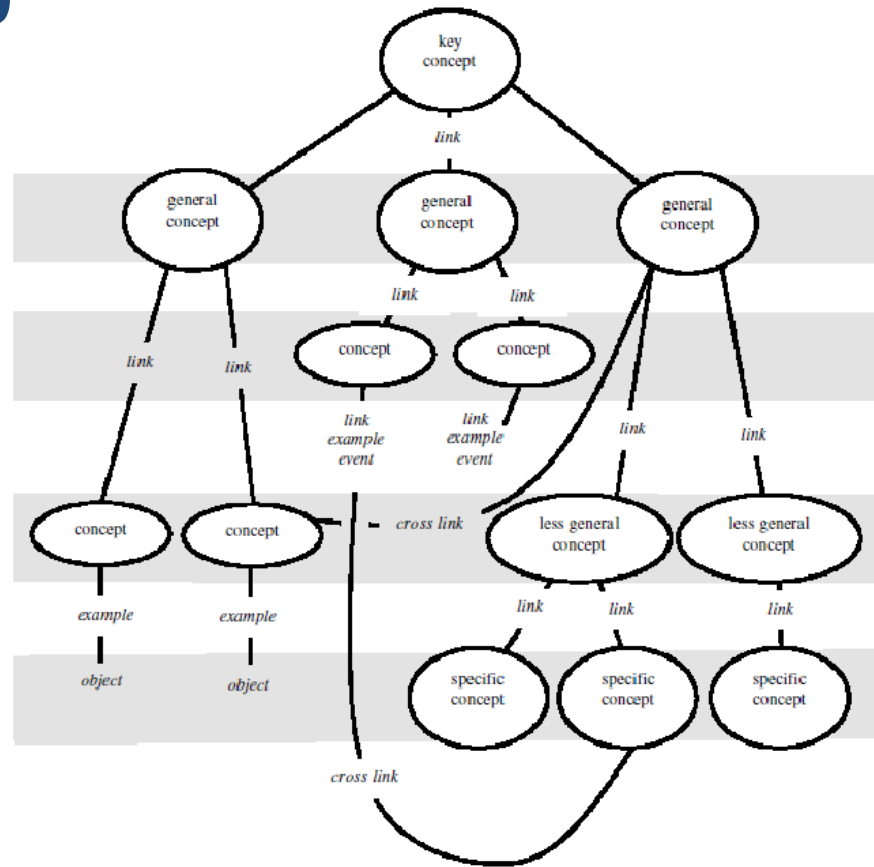


# Questions qu'un professeur peut se poser...

1. Qu'est-ce qu'une carte de connaissances?
2. Y a-t-il différents types de cartes?
3. Quels outils employer pour les créer?
4. Quels sont les usages qu'on peut en faire en enseignement?
5. Est-ce que ça favorise vraiment l'apprentissage?
6. Et pourquoi ça le favoriserait?
7. **Comment évaluer les cartes produites par mes étudiants?**
8. ...

# Méthode d'évaluation de cartes conceptuelles de Novak et Gowin (1984)




- 1 point pour chaque **proposition** valide
- 5 points pour chaque **niveau** de hiérarchie valide
- 10 points pour chaque « **lien croisé** »
- 1 point pour chaque **exemple**



Scoring for this model:	
Relationships (if valid)	= 14
Hierarchy (if valid)	= 20
Cross links (if valid and significant)	= 20
Examples (if valid)	= 4

# Évaluation de la structure de la carte

(Kinchin, Streatfield et Hay, 2008, p. 55)

	SPOKE	CHAIN	NETWORK
Structure			
Hierarchy	single level	as many levels as concepts (but often these are unjustified)	several justified levels
Additions	additions to the central concept does not interfere with others	cannot cope with additions near the beginning of the sequence	additions and deletions have varying effects as 'other routes' are often available through the map
Deletions	generally have no effect on the overall structure unless the central (organising) concept is deleted (which leads to complete collapse)	disrupt the sequence below the deletion	
Links	often simple	often compound (making sense only when the map is read as a whole)	often rich and complex showing deep understanding
General	these structures indicate 'learning readiness'  they are flexible and amenable to change in the course of learning	these structures are 'active'  they are common to enterprise or to clinical practice where specific sets of actions must be carried out in sequence	these structures are 'scholarly'  they often include alternative view-points and even contradictory ideas



# Exemples de 3 structures de cartes

(Kinchin, 2001, p. 1261)

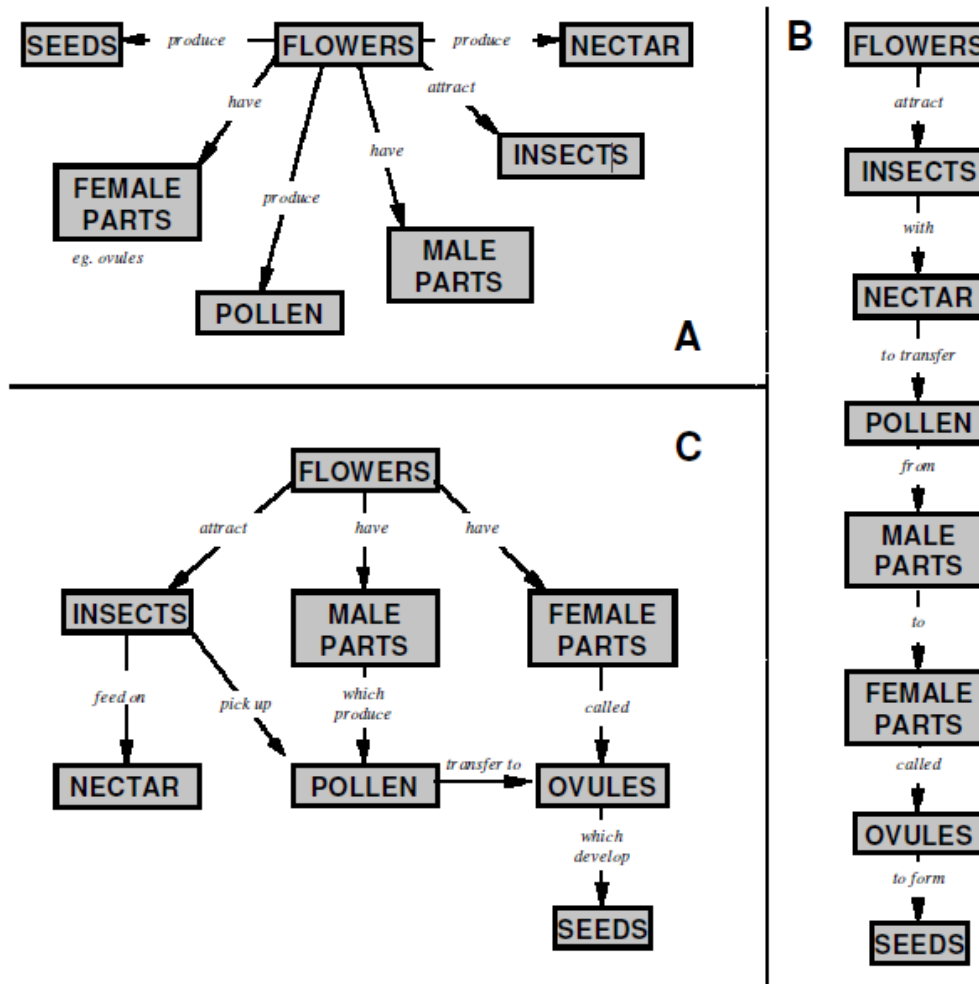


Figure 2. Qualitative description of concept maps as spokes (A), chains (B) and nets (C). From Kinchin, *et al.* (2000).

# Évaluation de la qualité des propositions

(Ruiz-Primo et al, 2001, p. 268)

Quality of Proposition	Descriptions and Examples
Excellent—4	Outstanding proposition. Complete and correct. It shows a deep understanding of the relation between the two concepts. <i>acids—compounds: &lt; that gives off H<sup>+</sup> when dissolved in water are</i>
Good—3	Complete and correct proposition. It shows a good understanding of the relation between the two concepts. <i>acids—compounds: &gt; are examples of</i>
Poor—2	Correct but incomplete proposition. It shows partial understanding of the relation between the two concepts. <i>acids—compounds: &lt; form</i>
Don't Care—1	Although accurate, the proposition does not show understanding of the relationship between the two concepts. <i>acids—compounds: &gt; is a different concept</i>
Inaccurate/invalid—0	Incorrect proposition. <i>acids—compound: &gt; made of</i>

# Conclusion

- Importance du **design pédagogique** de l'activité impliquant les cartes de connaissances
- **Intégrer l'activité** dans un [scénario pédagogique](#) de manière à la rendre **signifiante**
- Amener les étudiants à **prendre conscience** des différentes structures de connaissances
- Parfois, un autre type de représentation externe convient mieux au but d'apprentissage visé!
  - Ex : un tableau lorsqu'il s'agit de comparer des concepts sur plusieurs variables

# Questions? Commentaires?

[josianne.basque@teluq.ca](mailto:josianne.basque@teluq.ca)

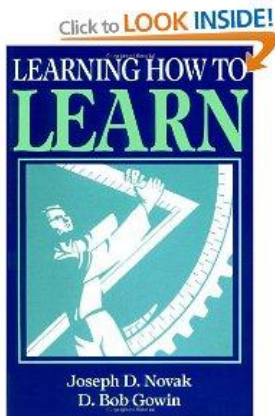
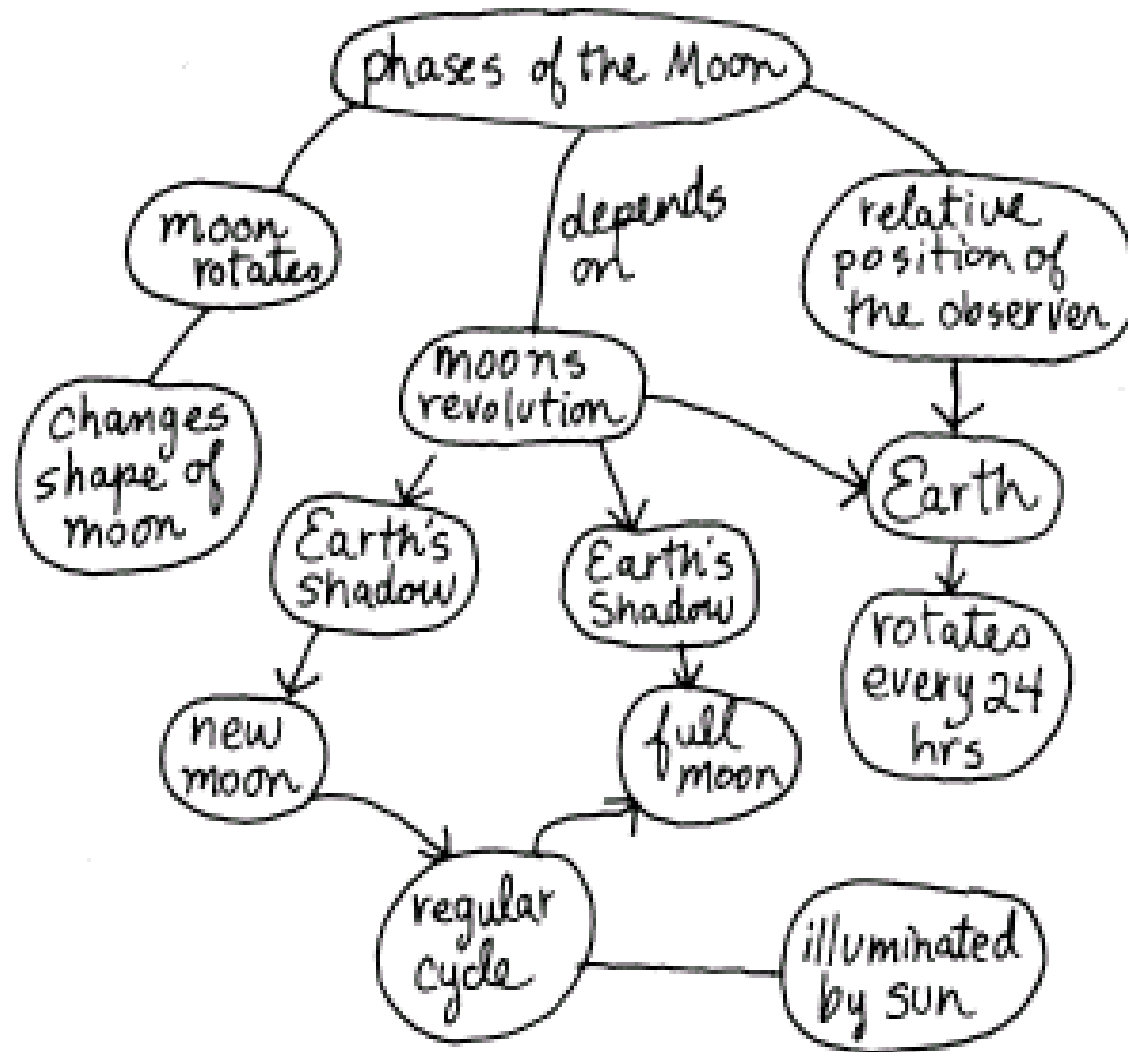
[www.teluq.ca/jbasque](http://www.teluq.ca/jbasque)

Pour télécharger gratuitement G-MOT:

<http://poseidon.licef.ca/gmot>

# Exemple d'une carte au style libre

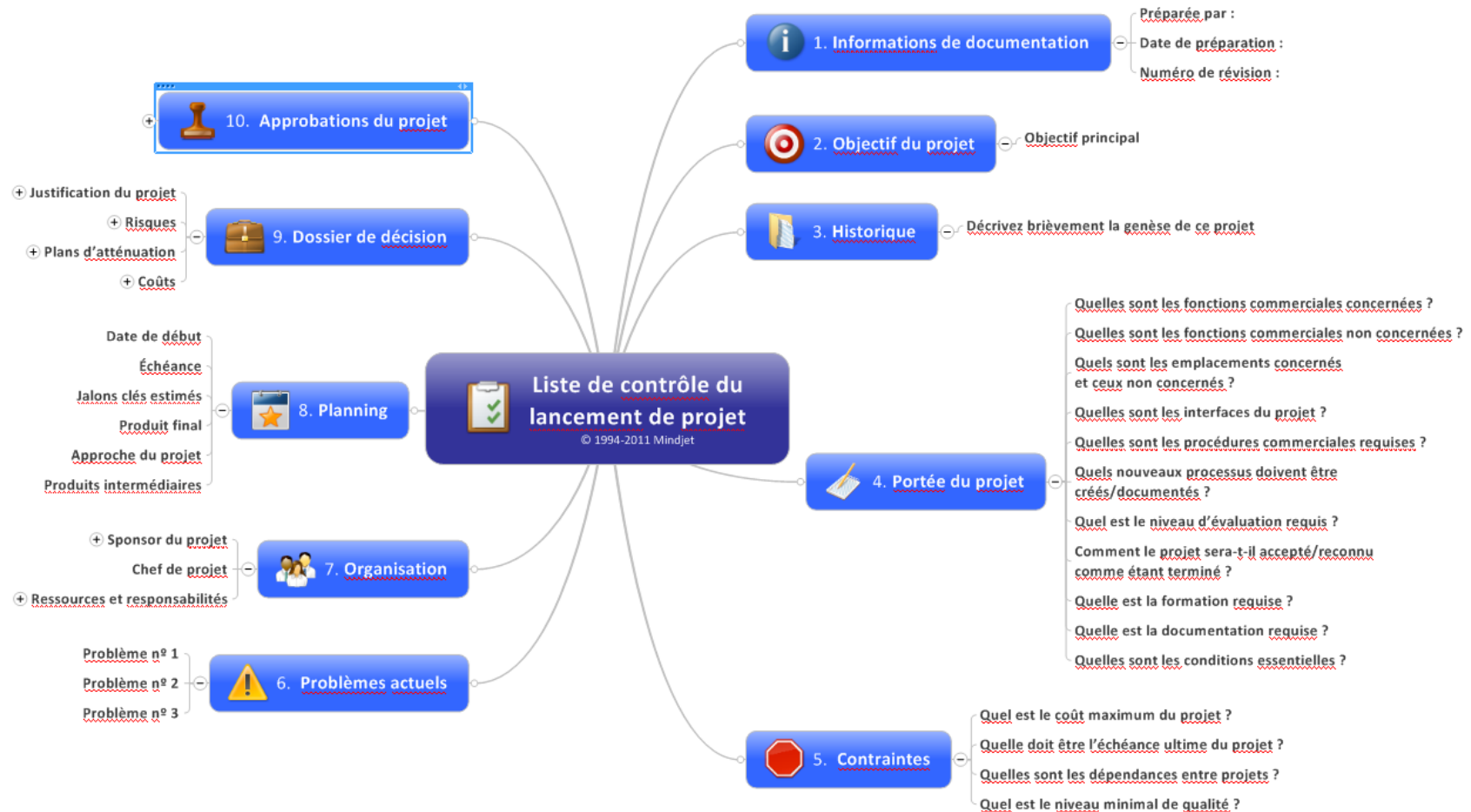
Papier-crayon



Source de la carte: Novak et Gowin, 1984, p. 21

# Exemple de « Mind Map » (carte heuristique)

Logiciel MindJet: [www.mindjet.com](http://www.mindjet.com)



# Exemple de « Mind Map » (carte heuristique)

Logiciel iMindMap: <http://www.thinkbuzan.com>



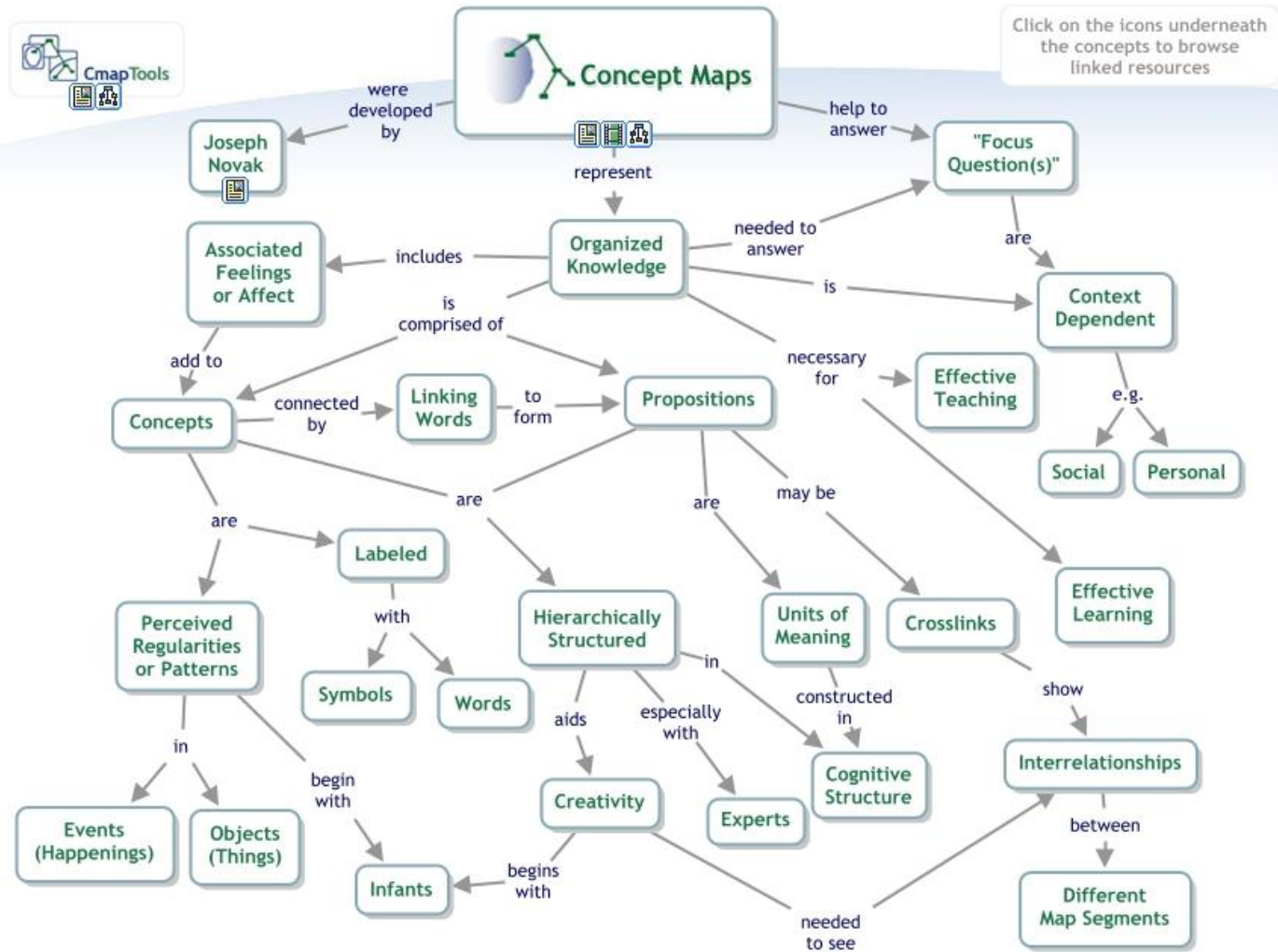
Source de la carte: Galerie de la version d'essai iMindMap6 (carte créée par Krystian Morgan)





# Exemple de carte conceptuelle

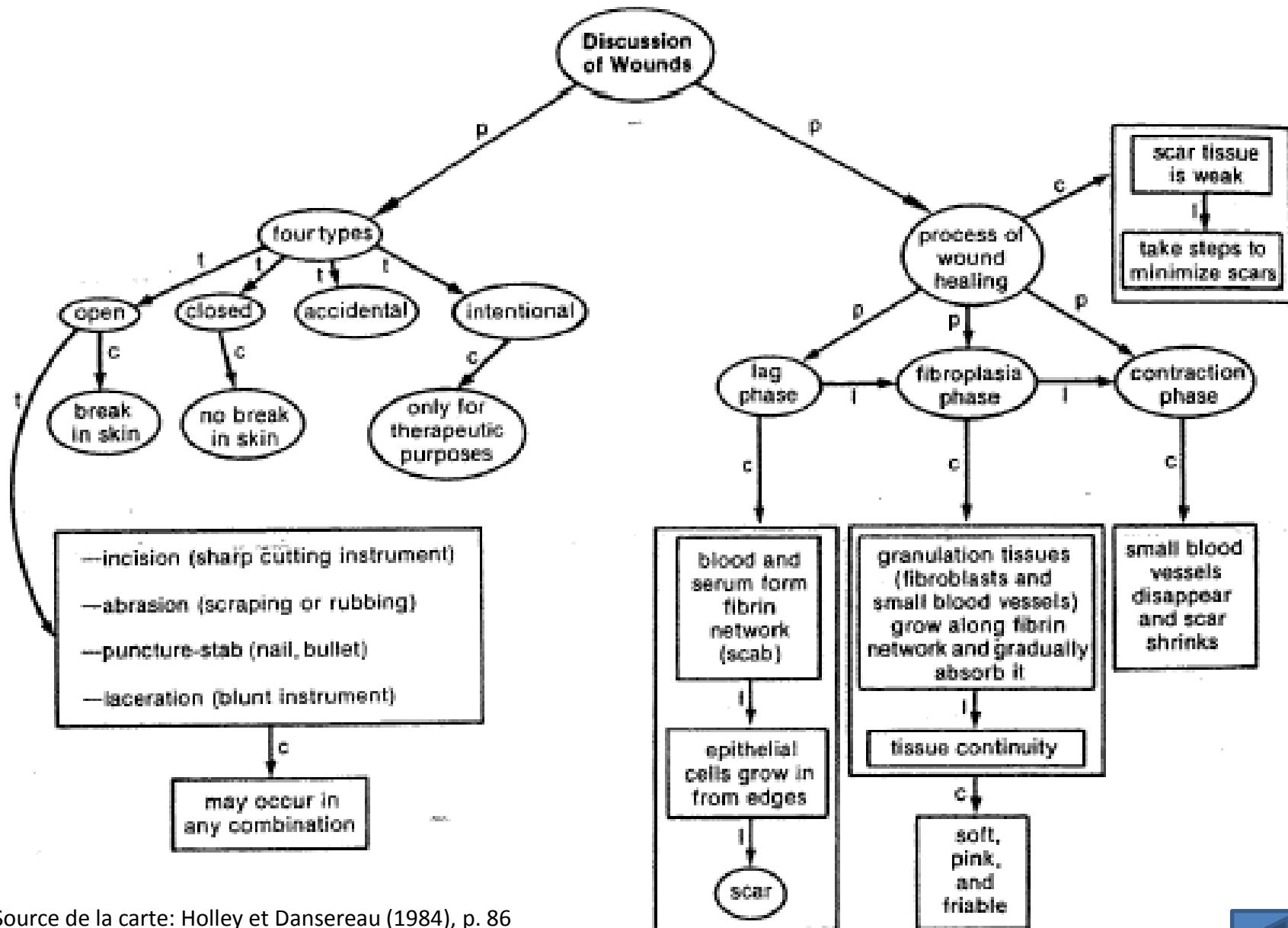
Logiciel Cmap Tools: <http://cmap.ihmc.us/>



Source de la carte: <http://cmap.ihmc.us/>



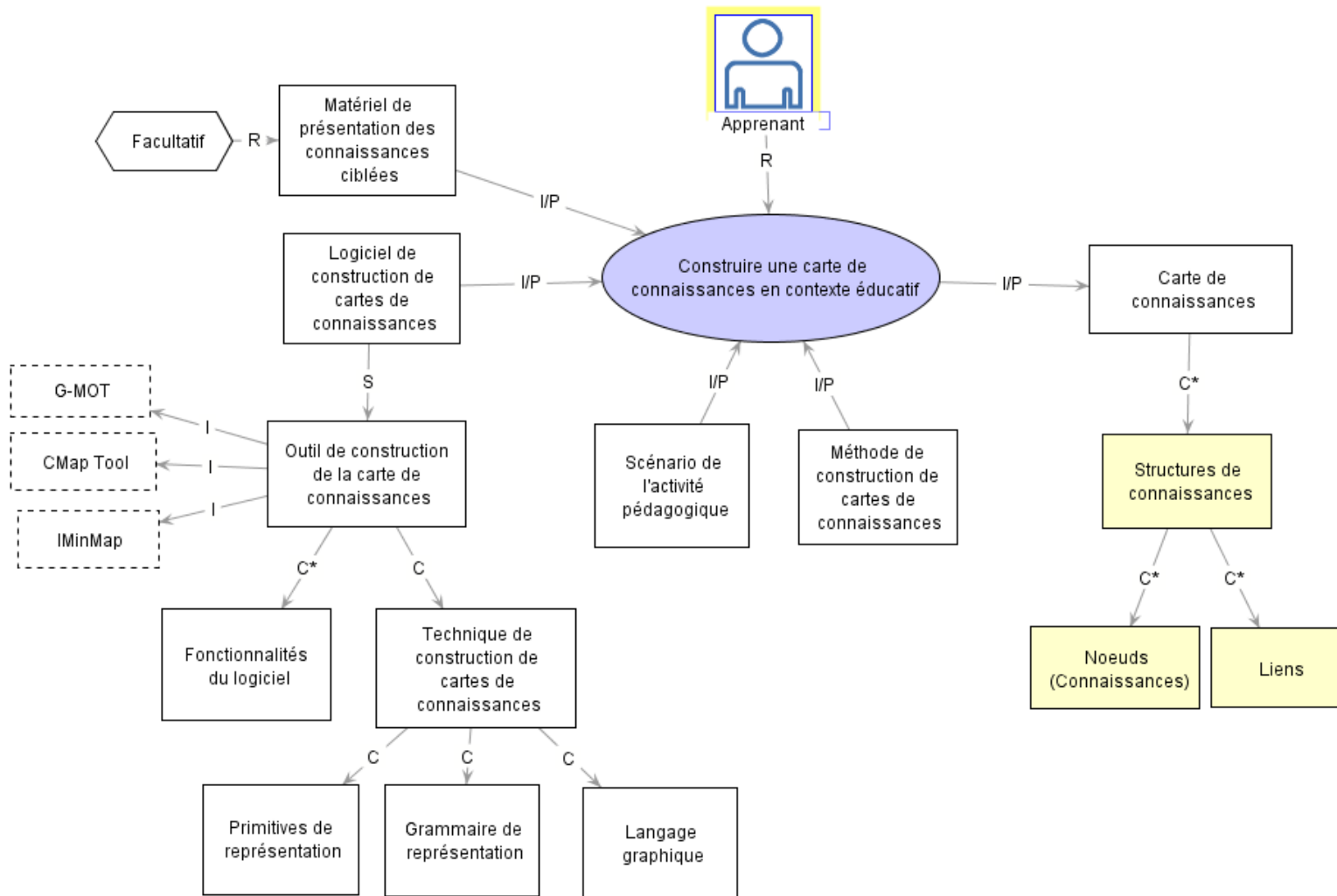
# Un exemple de « Knowledge Network »



Source de la carte: Holley et Dansereau (1984), p. 86

# Exemple d'un modèle de connaissances par objet typé

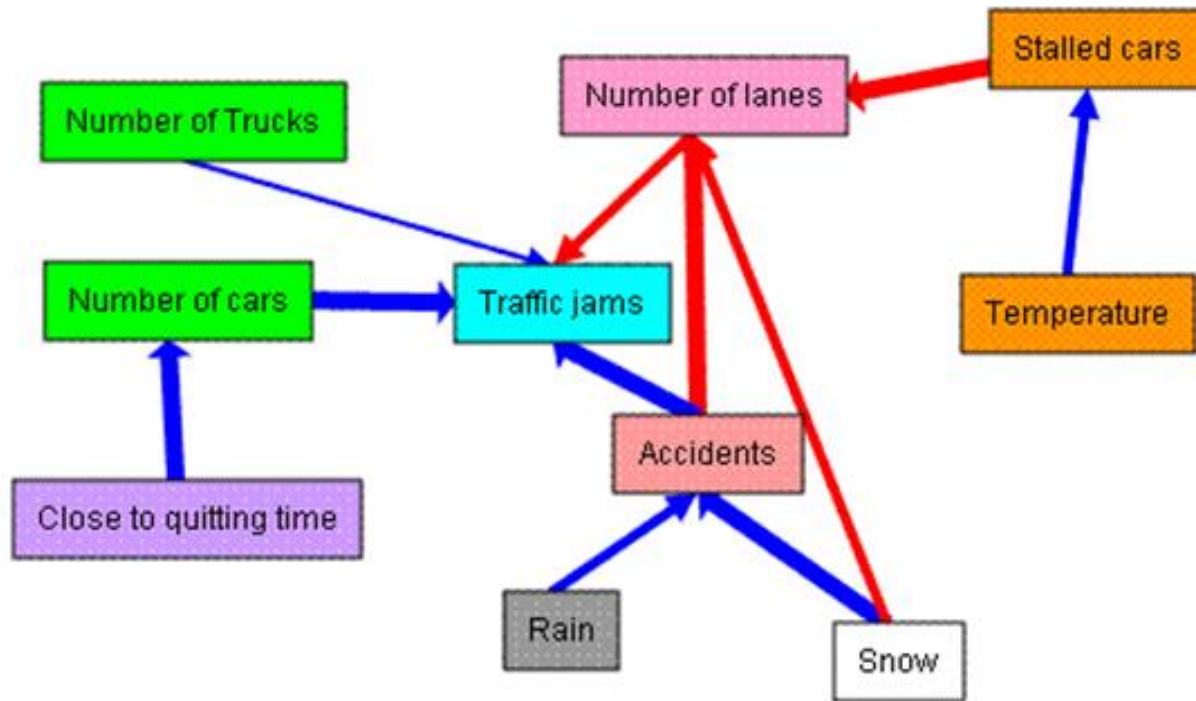
Logiciel G-MOT: [www.liceф.ca](http://www.liceф.ca)



# Carte causale

Logiciel *Seeing Reason* <http://educate.intel.com/en/thinkingtools/seeingreason/>

**Research Question:** What causes traffic jams on our roads?



**Couleur du lien**

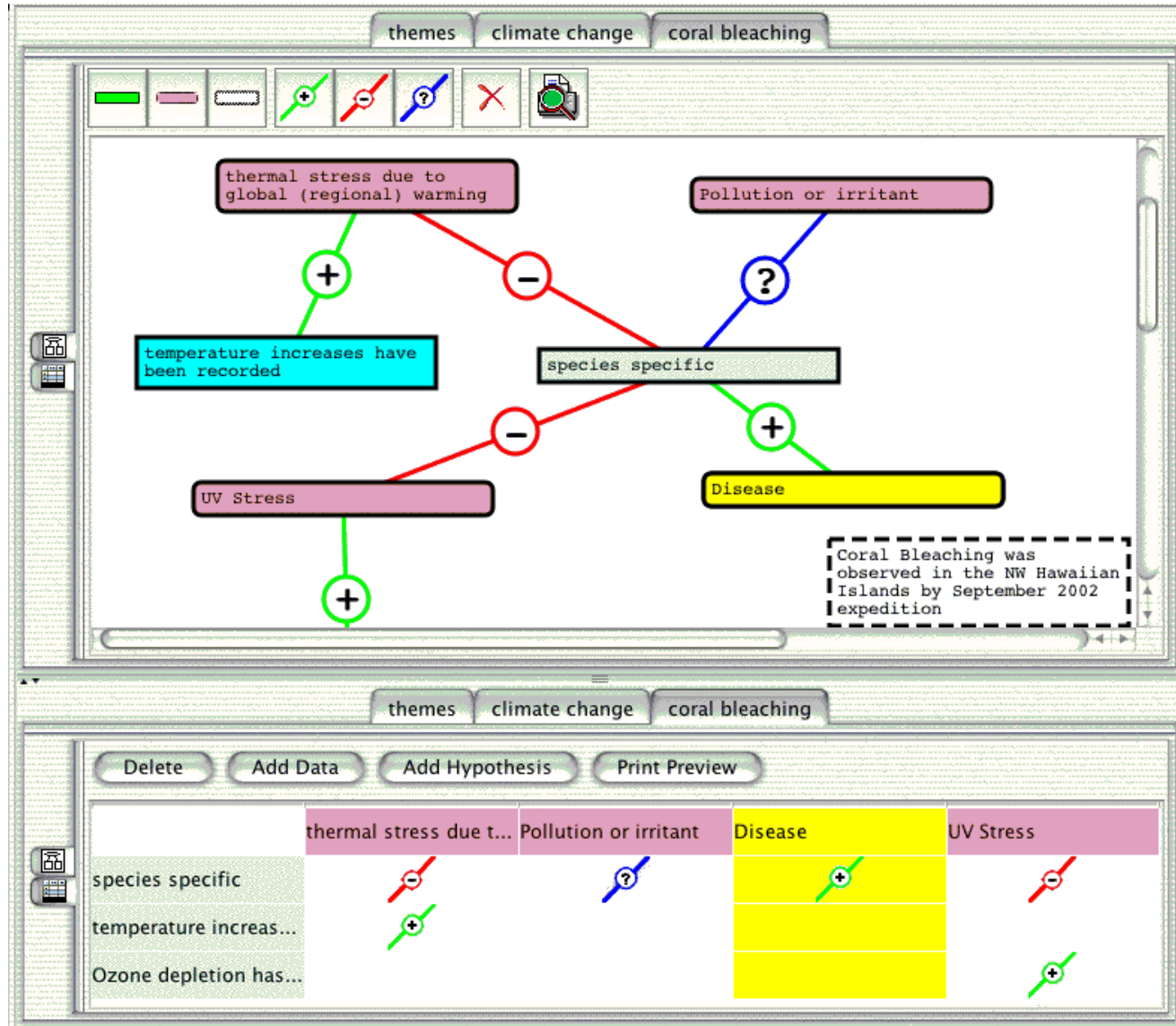
- bleue : influence positive
- rouge : influence négative

**Taille du lien**

- épais : forte relation
- mince : faible relation

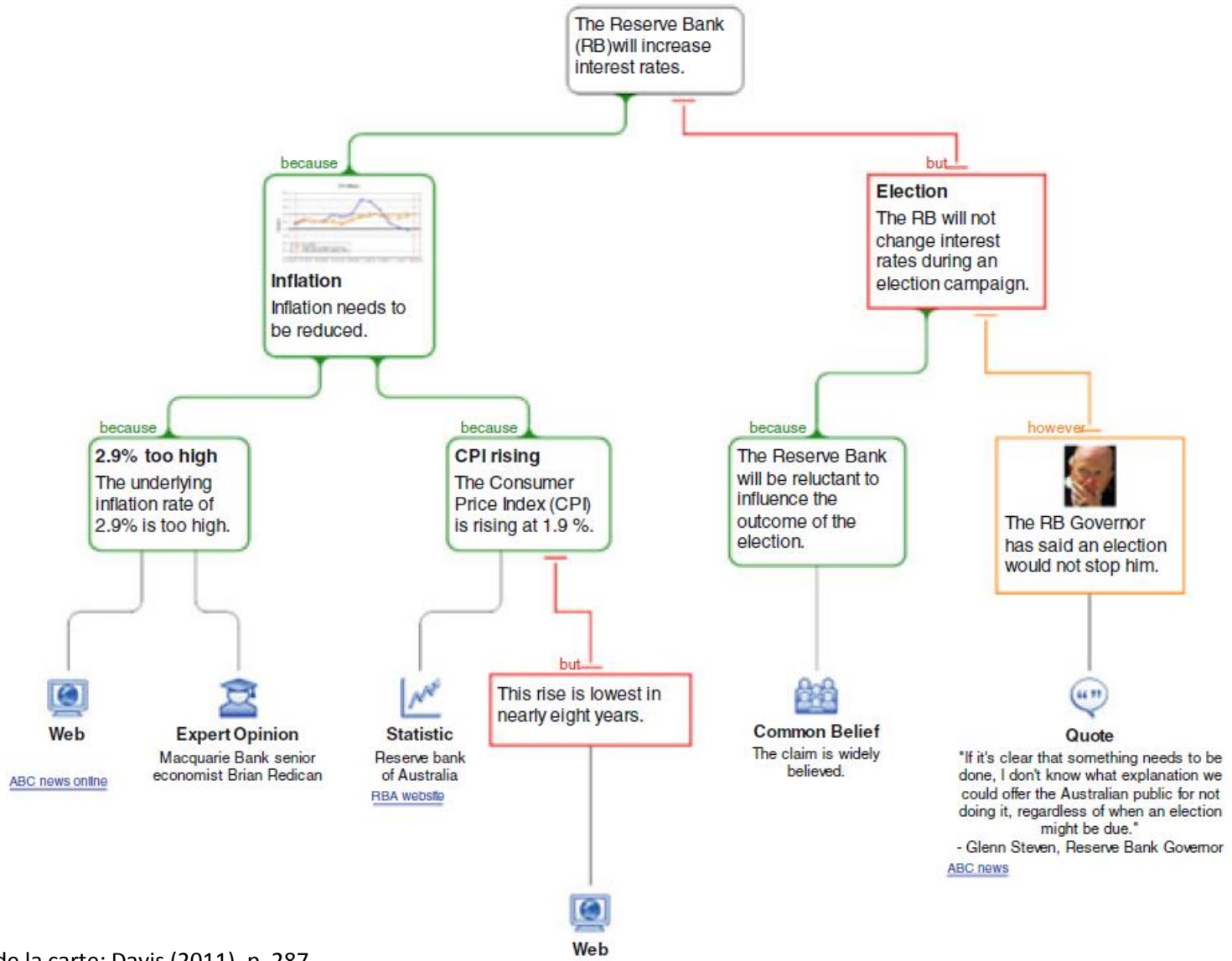
# Carte causale

Logiciel *Belvedere*: <http://belvedere.sourceforge.net/>



# Carte argumentative

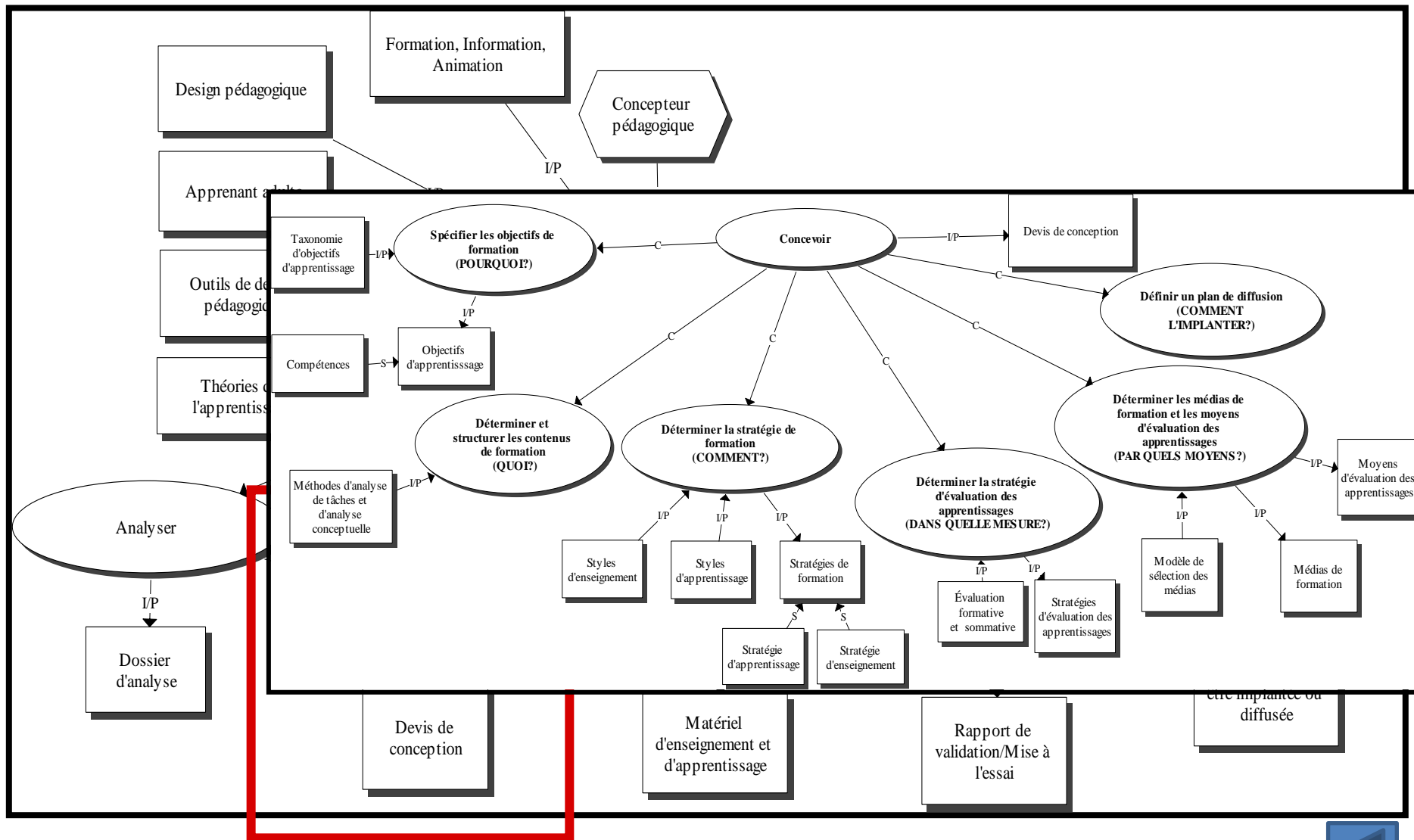
Logiciel *Rationale*: <http://rationale.austhink.com/>



Source de la carte: Davis (2011), p. 287

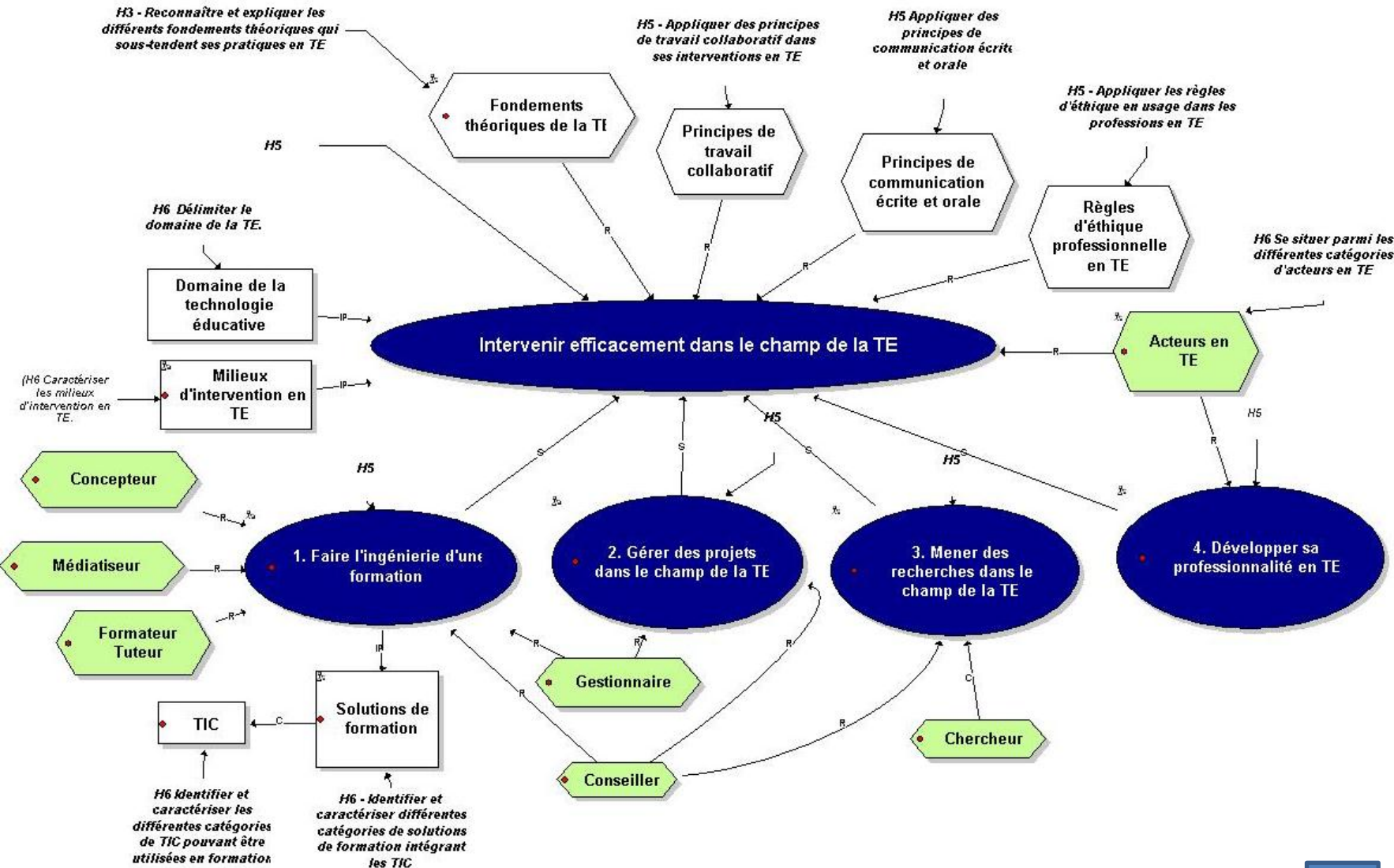


# Modèle MOT des connaissances visées dans le cours EDU 1030 Design pédagogique en formation des adultes

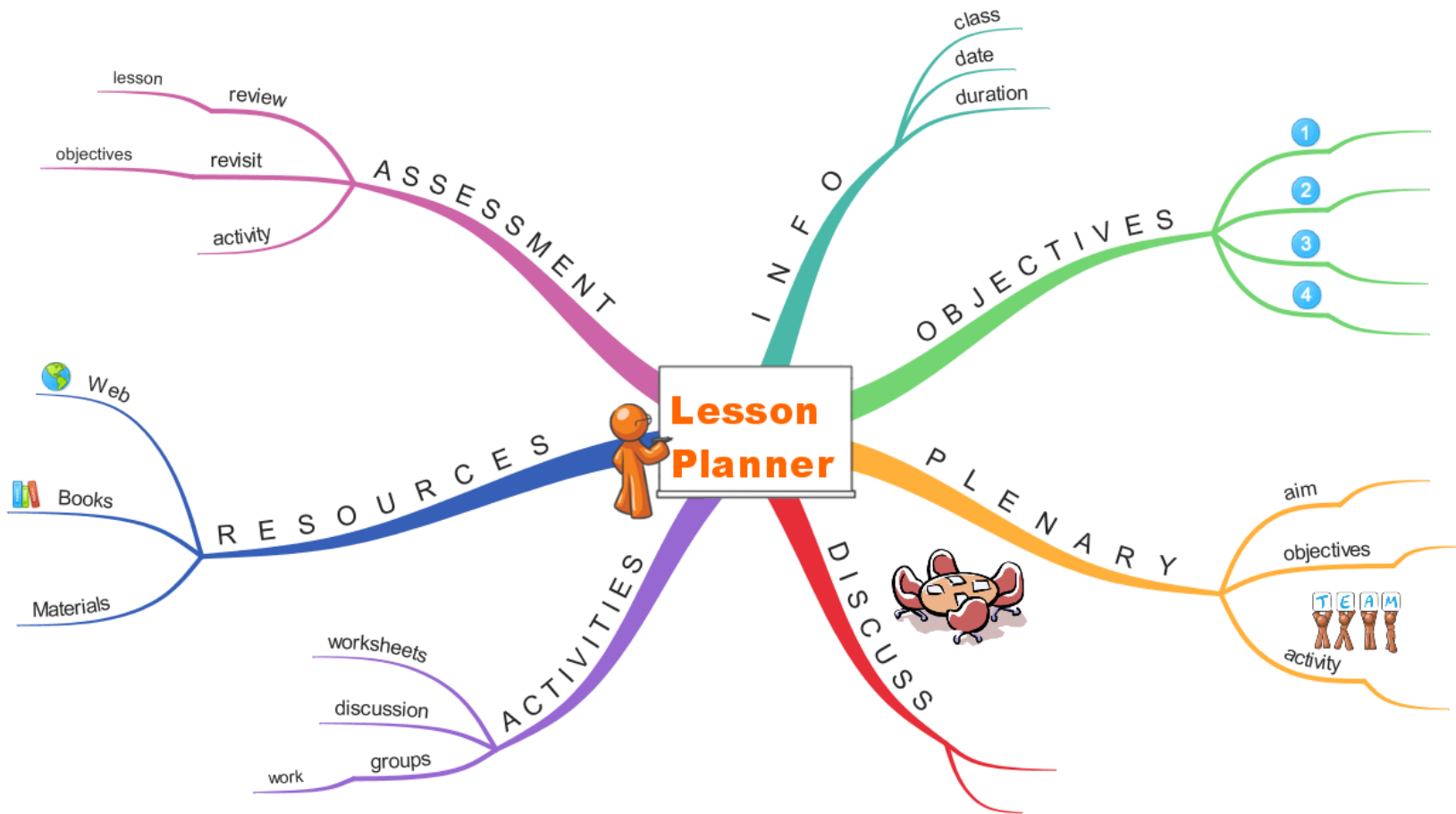




# Modèle MOT des connaissances et compétences visées dans le DESS en technologie éducative (TÉLUQ)



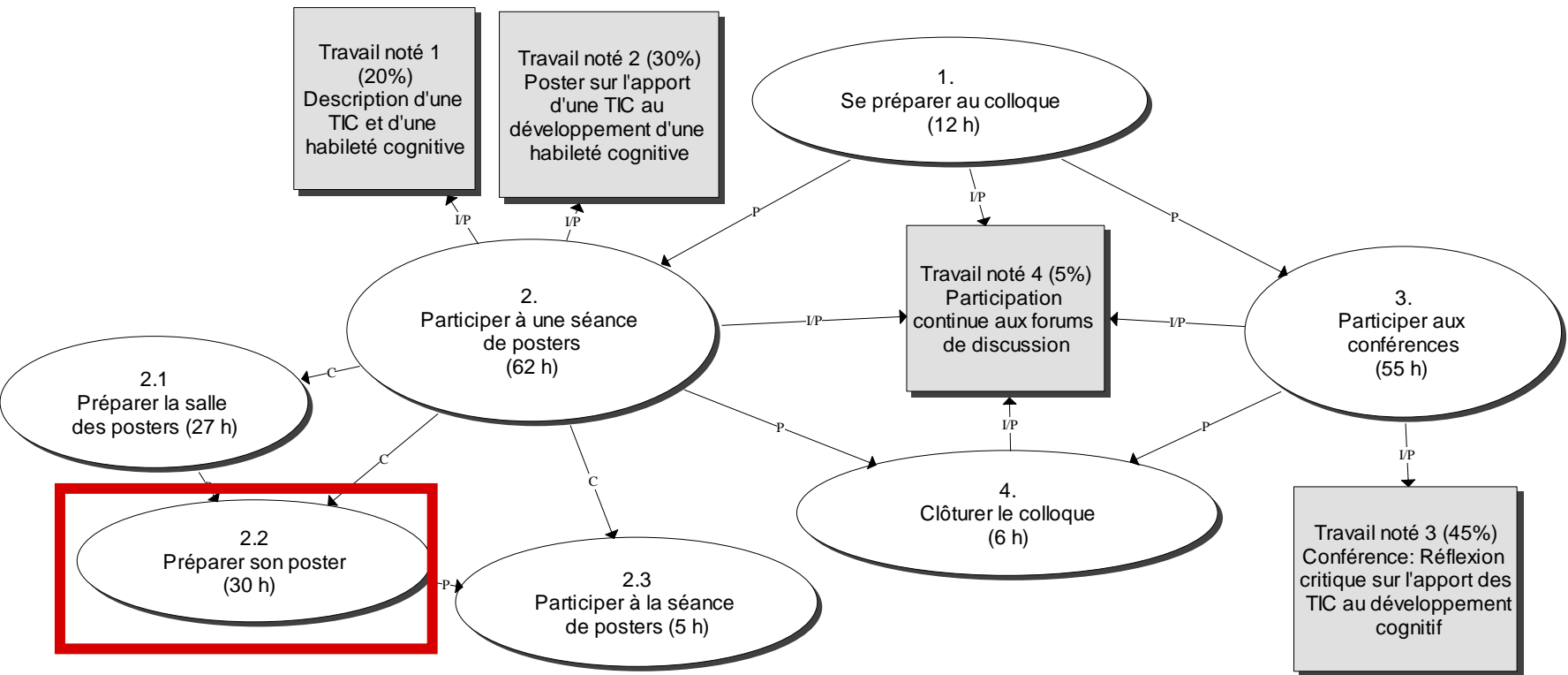
Source de la carte: Josianne Basque





# Modèle MOT du scénario pédagogique du cours

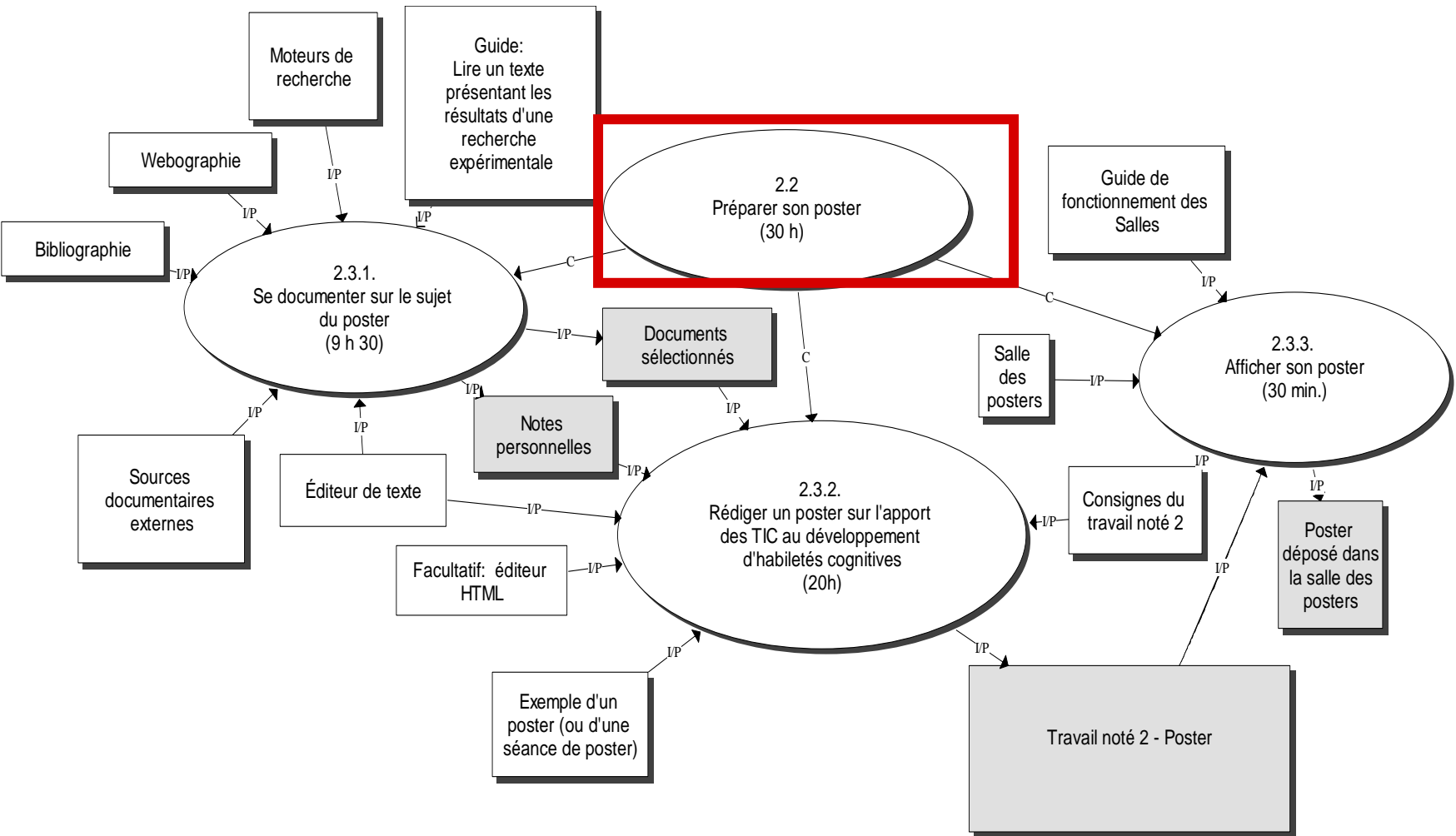
## TED 6200 Technologies de l'information et développement cognitif



Source de la carte: Josianne Basque

# Modèle MOT du scénario pédagogique du cours

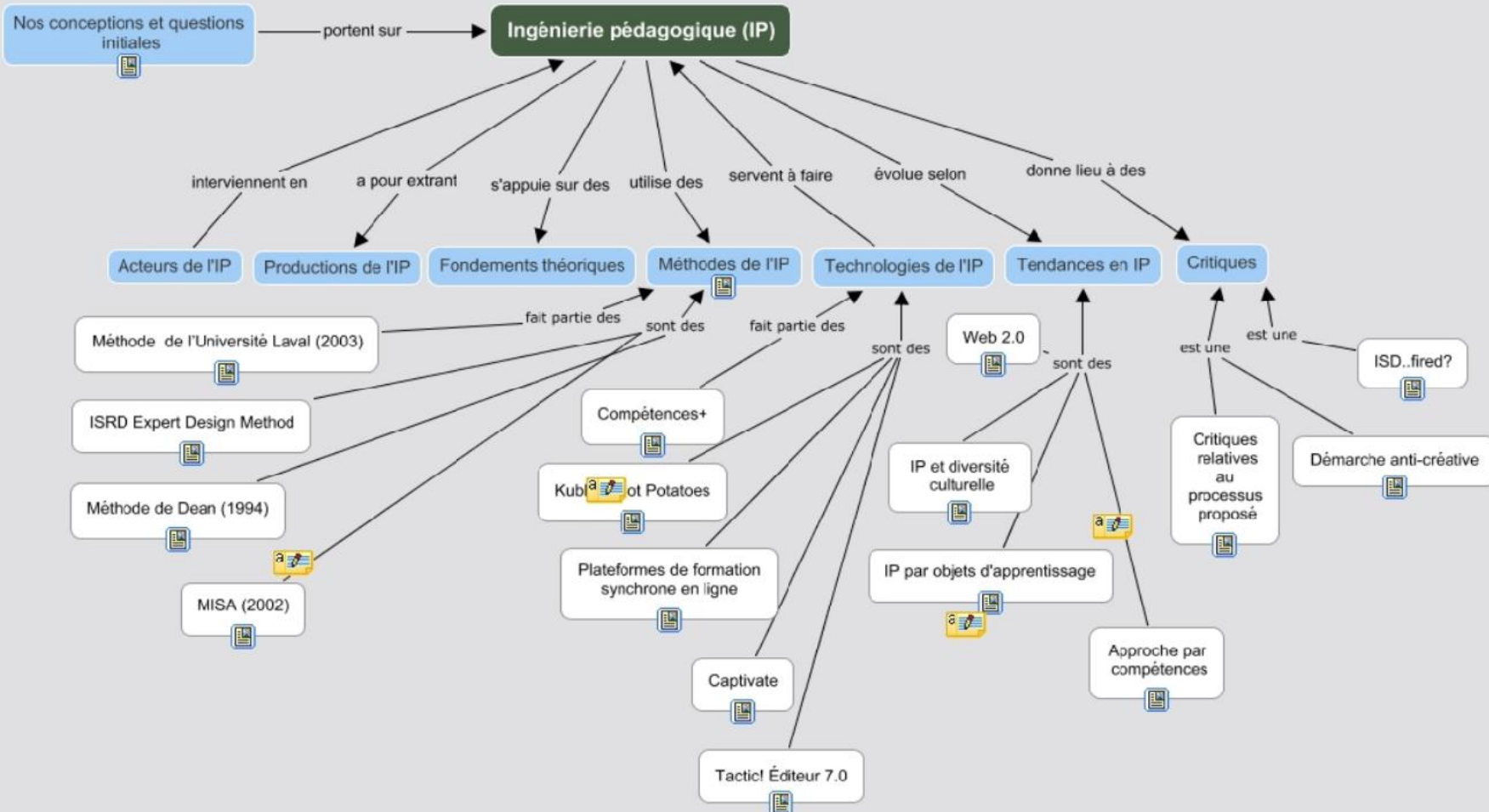
## TED 6200 Technologies de l'information et développement cognitif



# Productions déposées par les étudiants dans une carte de connaissances intégrée dans un cours en ligne

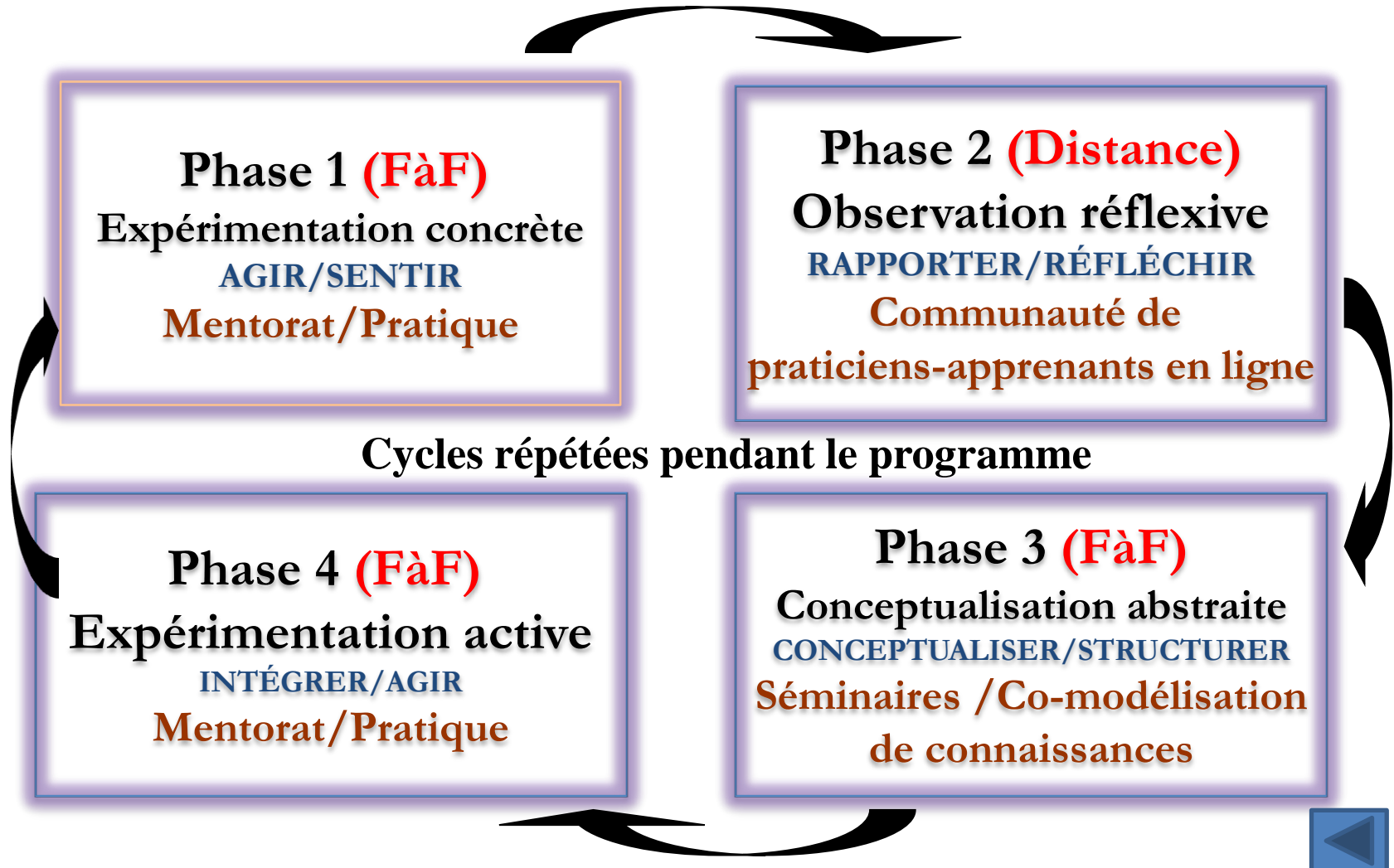
TED 6312  
Sous la direction de  
Josianne Basque  
Professeure

## Ingénierie pédagogique et technologies éducatives



# Projet AXIALES

Un modèle de formation pour des programmes à vocation professionnelle (Basque et al., 2009)



# Références citées (1 de 2)

- Anderson, R.C. (1977). The notion of schemata and the educational enterprise: General discussion of the conference. Dans R.C. Anderson, R.J. Spiro et W.E. Montague (Eds), *Schooling and the Acquisition of Knowledge* (pp. 415-431). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: A cognitive biew*. New York: Rhinehart & Winston.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Basque, J. (2012). [Apprendre en construisant des cartes de connaissances à l'aide d'un outil logiciel: oui, mais selon quelle technique?](#) Actes du XIIIe colloque pédagogique annuel de l'Alliance française de Sao Paulo: Apprendre et enseigner au XXIe siècle - Changement de paradigme dans la relation enseignant-apprenant-savoir, 6 -8 fév.2012.
- Basque, J. et coll. (2009). [Un modèle de formation intégrant le mentorat, la pratique en milieu du mentorat en milieu de travail, la communauté de praticiens-apprenants en ligne et la modélisation des connaissances pour des programmes d'études universitaires à vocation professionnelle : Application à la formation en administration scolaire](#). Rapport de recherche intégral présenté au FQRSC. Montréal, Canada : Centre de recherche LICEF, Télé-université.
- Buzan, T. (1991). *The mind map book*. New York: Penguin
- Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). *Levels of processing: A framework for memory research*. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Davis, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62, 279-301.
- Holley, C. D. et Dansereau, D. F. (dir.) (1984). *Spatial learning strategies. Techniques, applications, and related issues*. New York, London: Academic Press.
- Horton, P. B., McConney, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J., et Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95-111.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jonassen, D. H., Beissner, K., & Yacci, M. (1993). *Structural knowledge : Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kinchin, I. A., Streatfield, D. et Hay, D. B. (2010). Using concept mapping to enhance the research interview. *International Journal of Qualitative Methods*, 9(1), 52-68.
- Lajoie, S.P. et Derry, S. J. (1993). *Computers as cognitive tools*.
- Minsky, M. (1975). A Framework for Representing Knowledge. Dans P. H. Winston (dir.), *The Psychology of Computer Vision*. New York: McGraw-Hill.
- Nesbit, J. C. et Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448.
- Novak, J. D. et Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.

## Références citées (2 de 2)

- Osmundson, E., Chung, G.K., Herl, H.E. et Klein, D.C. (1999). Knowledge mapping in the classroom : A tool for examining the development of students' conceptual understandings . Los Angeles: CRESST/U.of California.
- Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences*. Sainte-Foy (Québec): PUQ.
- Paquette, G. (2007). Graphical ontology modeling language for learning environments. *Technology Instruction Cognition and Learning*, 5, 133-168.
- Perkins, D. N. (1995). L'individu-plus: Une vision distribuée de la pensée et de l'apprentissage. *Revue Française de Pédagogie*(111), 57-71.
- Roth, W.-M., & Roychoudhury, A. (1994). Science discourse through collaborative concept mapping: new perspectives for the teacher. *International Journal of Science Education*, 16(4), 437-455.
- Ruiz-Primo, M.A., Scchultz, S.E., Li, M. et Shavelson, R.J. (2001). Comparison of the reliability and validity scores from two concept-mapping techniques. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 260-278.
- Rumelhart, D.E. (1980) Schemata: the building blocks of cognition. Dans R.J. Spiro *et al.* (Eds), *Theoretical Issues in Reading Comprehension*(pp. 33-58). Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Ryve, A. (2004). Can Collaborative Concept Mapping Create Mathematically Productive Discourses? *Educational Studies in Mathematics*, 56(2-3), 157-177.
- Salomon, G., Perkins, D.N. et Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*, 20(3), 2-9.
- Schank, R. C. et Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Steketee, C. (2006). Modelling ICT integration in teacher education courses using distributed cognition as a framework. *Australasian Journal of Educational Technology*, 22(1), 126-144.
- Suthers, D. (2003). Representational guidance for collaborative inquiry. In J. Andriessen, M. Baker & D. Suthers (Eds.), *Arguing to Learn* (pp. 27-46). Dordrecht/Boston/London: Kluwer.
- Tergan, S.-O. (2003). Managing knowledge with computer-based mapping tools. In D. Lassner & C. Mc Naught (Eds.), *Proceedings of the ED-Media 2003 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunication, Honolulu*, (pp. 12514-12517). Norfolk, VA: AACE.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge: Harvard University Press.

## Pour en savoir plus

- Laflamme, A. (2010). [Comprendre et utiliser les cartes conceptuelles](#). Montréal: BENA, Université de Montréal.
- Novak, J.D. (2010). *Learning, creating and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations* (2e éd.). Mahwah, NJ: LEA.
- Okada, A., Buckingham Shum, S. et Sherborne, T. (Eds.). (2008). *Knowledge cartography: Software tools and mapping techniques*. London, UK: Springer.
- Pudelko, B., Basque, J. (2005). [Logiciels de construction de cartes de connaissances: des outils pour apprendre](#). Dossier technopédagogique Profetic. Montréal: CREPUQ.
- Site des *Concept Mapping Conferences* (CMC):  
<http://cmc.ihmc.us/>