
Structurer l'apprentissage collaboratif au moyen d'environnements informatiques

Pierre Dillenbourg*, Paivi Häkkinen**, Raija Härmäläinen**, Lars Kobbe***, Armin Weinberger****, Frank Fischer**** & Andreas Harrer*****

* Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, CRAFT
CE 1 530 (Bât CE) - Station 1- CH - 1015 Lausanne - Suisse
pierre.dillenbourg@epfl.ch

** Université de Jyväskylä
PL 35, 40014 Jyväskylän - Finlande
paivi.hakkinen@ktl.jyu.fi
raija.hamalainen@ktl.jyu.fi

*** Knowledge Media Research Centre,
Konrad-Adenauer-Str. 40, 72072 Tübingen - Allemagne
l.kobbe@iwm-kmrc.de

**** Université de Munich,
Leopoldstr. 13, 80802 München - Allemagne
armin.weinberger@psy.lmu.de
frank.fischer@psy.lmu.de

***** Université de Duisburg-Essen, [Institut für Informatik und interaktive Systeme \[IIS\]](#)
Lotharstr. 63/65, 47057 Duisburg – Allemagne
harrer@collide.info

RÉSUMÉ. L'apprentissage collaboratif n'est pas toujours efficace. Les effets d'apprentissage dépendent de l'émergence de certaines interactions riches telles que l'explication, la résolution de conflits et la régulation mutuelle. Or ces interactions ne se produisent pas spontanément au sein de toutes les équipes. Les "scripts" sont des méthodes qui structurent la collaboration en termes de rôles, de phases, de produits, etc. Ils sont conçus pour favoriser l'émergence des interactions verbales visées. Le rôle de l'ordinateur dans ce contexte consiste à gérer le flux des données entre les différentes phases du script. Cette contribution présente trois exemples de scripts mis en œuvre dans des environnements informatiques.

MOTS-CLÉS : apprentissage collaboratif, technologies de formation, interactions verbales, script.

1. Introduction

Notre société de la connaissance requiert chaque jour davantage de compétences en matière de collaboration, qu'il s'agisse d'un groupe formel de travail ou de réseaux sociaux moins formels. La recherche contemporaine en sciences de l'éducation explore différentes méthodes pour favoriser l'apprentissage en groupes. Un peu moins des deux tiers des études empiriques ont montré qu'apprendre en groupe est plus efficace qu'apprendre seul [SLAVIN, 83; JOHNSON & JOHNSON, 99]. Deux tiers, c'est bien, mais cela signifie que les effets ne sont pas garantis. L'apprentissage collaboratif est un processus complexe qu'il n'est pas aisé de mettre en œuvre. Il est rare que les étudiants s'engagent spontanément dans des interactions productives telles que poser des questions, expliquer, justifier ses opinions, articuler son raisonnement ou bien élaborer les connaissances des autres.

Etant donné que la collaboration ne produit pas systématiquement les effets d'apprentissage escomptés, nous avons besoin d'outils et de modèles qui nous aident à structurer et à gérer les situations d'apprentissage collaboratif. Alors que la plupart des outils de collaboration on-line n'ont pas été spécifiquement conçus à des fins pédagogiques, les chercheurs élaborent aujourd'hui des environnements conçus pour favoriser une collaboration efficace. Certes, la communication médiatisée par ordinateur n'offre pas la même "richesse de médium" que la communication en face-à-face. Toutefois, le but de ces environnements n'est pas d'imiter le face-à-face mais au contraire d'exploiter certaines spécificités de l'ordinateur qui permettent de structurer la collaboration. Par exemple, un forum on-line ne permet pas de percevoir les intonations de son interlocuteur mais permet de forcer chaque étudiante à préciser à quel élément elle répond lorsqu'elle rédige sa contribution. Aussi, les outils informatiques d'apprentissage collaboratifs ne sont pas seulement conçus pour la collaboration à distance mais aussi pour structurer la collaboration entre des étudiants assis autour d'une même table.

2. En quoi les technologies favorisent-elles l'apprentissage collaboratif ?

L'efficacité de l'apprentissage collaboratif dépend de la qualité des interactions entre apprenants. Structurer la collaboration vise à faire émerger des interactions productives, c'est-à-dire des interactions qui génèrent des connaissances, au moyen de ce qu'on appelle des "scripts" collaboratifs. Ce sont des méthodes pédagogiques qui visent à structurer les processus d'apprentissage en groupe: le script prescrit comment on constitue un groupe, comment les groupes interagissent et de quelle manière ils doivent résoudre le problème [DILLENBOURG, 02; WEINBERGER, 03]. Les scripts favorisent le type d'interactions qui n'apparaissent pas systématiquement dans la collaboration spontanée, telles que la résolution de conflits, la régulation mutuelle ou la construction d'explications.

3. Quels sont les exemples de scripts collaboratifs ?

Les scripts peuvent être classés selon le type de schéma pédagogique sous-jacent, c'est-à-dire la manière dont ces scripts vont produire certaines formes d'interactions. Une famille de scripts connue est le jigsaw ou le puzzle [ARONSON, BLANEY, STEPHAN, SIKES & SNAPP, 78]. Différentes variantes du jigsaw existent, mais l'idée de base consiste à créer une dépendance entre les connaissances des étudiants, en leur donnant accès seulement à un sous-ensemble de l'information nécessaire pour résoudre le problème. De cette manière, ils ne peuvent réaliser la tâche sans combiner les connaissances reçues par chacun. Chaque membre de l'équipe doit expliquer ou justifier ses connaissances aux autres. Celui qui reçoit le sous-ensemble X de connaissances au départ devient en quelque sorte un expert en X et doit ensuite expliquer X aux autres membres de l'équipe afin de réussir à résoudre le problème.

La 'grille de concepts' est un exemple de script 'puzzle' [DILLENBOURG & JERMANN, 06]. Son but est de favoriser l'acquisition de théories composées d'un certain nombre de concepts et de leurs relations. Le script commence en formant des groupes de quatre qui se partagent quatre rôles entre eux, chaque rôle correspondant à une des approches théoriques que l'enseignant veut aborder dans son cours. Pour apprendre son rôle, chaque étudiant doit lire trois articles qui décrivent la théorie qu'il aura en charge. Après cela, chaque groupe reçoit une liste de concepts à définir. Ces concepts couvrent les notions essentielles que l'enseignant souhaite aborder dans son cours. Les membres du groupe se partagent le travail de définition des différents concepts. Chacun d'entre eux écrit la définition des concepts qui lui ont été alloués. Ensuite les étudiants se mettent ensemble pour construire une grille de concepts [voir figure 1] et pour définir les relations entre ces concepts. En général, ils doivent essayer plusieurs manières d'agencer les concepts sur la grille avant d'être capables de définir toutes les relations. Cette phase est la partie essentielle du script, parce que la seule manière pour construire cette grille est que les étudiants s'expliquent les concepts mutuellement: si Paivi a défini le concept C1 et Armin le concept C2, la rédaction du lien C1-C2 nécessite que Paivi explique C1 à Armin et réciproquement qu'Armin explique C2 à

Paivi. Ces explications doivent être suffisamment élaborées pour qu'ils puissent ensemble écrire ce bref texte qui décrit la différence entre C1 et C2. C'est précisément le but du script que de favoriser l'émergence de ces explications.

Dans la dernière phase, l'enseignant analyse toutes les grilles et puis les discute dans une séance de débriefing. Pendant celle-ci, il met en évidence les incohérences entre les grilles produites par les différents groupes, les cas où des concepts voisins n'ont pas été reconnus comme étant proches l'un de l'autre ou inversement lorsque des concepts ont été considérés comme proches alors qu'ils sont en réalité fort différents l'un de l'autre.

Grid

Place the concepts below on this grid then click on the link between two concepts to define their similtude or difference with the help of your group members. You might change the concepts place to define other relations.

Target 0 Legislative Constituency Target 3

Referendum Democracy Target 6 Target 7

Target 8 Election parliament Executive

Target 12 Target 13 Federalism Target 15

"Democracy" vs "Election"

Relationship: Similar

Comments: Democracy is a form of government in which it is recognized that ultimate authority belongs to the people, who have the right to participate in the decision-making process called elections, to appoint and dismiss their rulers.

Save Reset

Figure 1. Exemple de grille de concepts dans le domaine des sciences politiques. Chaque case de la grille contient la définition du concept et chaque point rouge la définition du lien entre deux concepts voisins.

Un autre type de scripts utilise des situations de conflits pour produire des connaissances. Ce script favorise l'argumentation au sein du groupe soit en formant des paires d'étudiants qui ont des opinions opposées, soit en leur demandant de jouer des rôles conflictuels. Pour que le conflit conduise à l'apprentissage, il est nécessaire que les étudiants le gèrent comme un conflit de connaissances et pas comme un conflit de personnes. Un exemple de script dans lequel l'apprentissage prend place par la résolution de conflit est 'ArgueGraph' [DILLENBOURG & JERMANN 06]. Ce script commence par un simple questionnaire à choix multiples élaboré par l'enseignant. Chaque étudiant répond à ce questionnaire on-line. Les questions n'ont pas de réponse correcte ou fausse, mais les réponses reflètent les opinions qu'ont les étudiants sur le thème du cours. Dans la phase 2, le système produit un graphe dans lequel les étudiants sont positionnés en fonction de leurs réponses [voir figure 2]. Les étudiants regardent ce graphe et en discutent informellement. Le système ou l'enseignant forment alors des paires d'étudiants en choisissant ceux qui sont les plus éloignés les uns des autres sur le graphe, c'est-à-dire, ceux qui ont les opinions les plus contrastées. Dans la phase 3, les paires ainsi formées doivent répondre au même questionnaire que dans la première phase mais en se mettant d'accord sur une réponse unique. Pour chaque question, le système récolte les réponses et les arguments donnés par chaque individu et puis par

chaque paire. Dans la phase 4, l'enseignant demande aux étudiants de commenter leurs réponses et leurs arguments. Les arguments fournis par les étudiants comprennent grosso-modo l'ensemble des concepts que l'enseignant aborderait dans son cours au préalable, mais ils viennent pêle-mêle. Le rôle de l'enseignant est alors d'organiser ces concepts en théories, de les mettre en relation, de fournir des définitions précises, de reformuler les choses, bref, d'introduire une certaine structure dans les connaissances produites par les étudiants au cours de l'argumentation. Enfin, dans la phase 5, chaque étudiant écrit une synthèse des arguments produits pour une des questions abordées. Cette synthèse doit être structurée selon le cadre théorique introduit par l'enseignant pendant la séance de débriefing. En tout, les étudiants doivent constamment se justifier, produire des arguments, comparer leurs arguments, élaborer des nouveaux arguments, ainsi qu'à faire des résumés de leurs arguments.

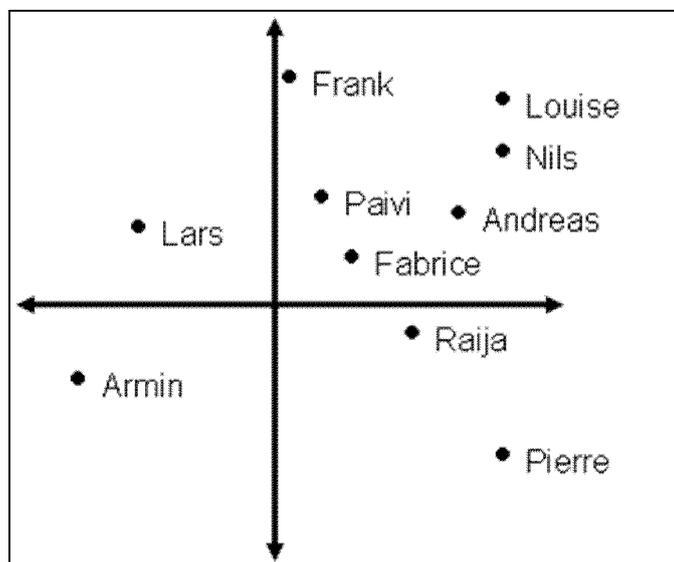


Figure 2. La position des étudiants sur le graphe est calculée sur la base de leurs opinions exprimées dans le questionnaire. L'enseignant forme des paires avec des étudiants qui sont les plus éloignés les uns des autres sur ce graphe, c'est-à-dire qui ont des opinions très opposées, tels que par exemple Armin et Louise.

Beaucoup de scripts reposent sur l'attribution de rôles différenciés aux membres de l'équipe. Dans le script développé par WEINBERGER, ERTL, FISCHER & MANDL [05], les étudiants forment un groupe et discutent trois cas différents. Pour chaque cas, un des étudiants se voit attribuer le rôle d'analyste et les deux autres, le rôle de critique [voir table 1]. Au début, chaque étudiant analyse les cas pour lequel il joue le rôle d'analyste. Ensuite, chaque étudiant passe aux deux autres cas pour lesquels il ou elle joue le rôle de critique. Finalement, les étudiants produisent un résumé pour le cas dont ils étaient en charge en faisant une synthèse des critiques et puis en rédigeant une analyse finale. Chacun de ces groupes interagit on-line via un forum de discussion, chaque forum avait trois fils de conversation, un pour chacun des cas considérés. Le premier message posté comprend la description du cas, ensuite, l'analyse, les critiques et la synthèse.

	Cas 1	Cas 2	Cas 3
Etudiant 1	1. Analyste	2. Critique	3. Critique
Etudiant 2	3. Critique	1. Analyste	2. Critique
Etudiant 3	2. Critique	3. Critique	1. Analyste

Tableau 1. Distribution de rôles dans le script social; le nombre devant chaque rôle indique la séquence dans laquelle ces rôles sont mis en œuvre par chaque étudiant.

5. Conclusions

Un défi important pour les chercheurs et les praticiens est de développer des pratiques pédagogiques qui encouragent des interactions de haut niveau entre les apprenants. Un apprentissage de haut niveau implique que les apprenants s'engagent dans des activités de raisonnement, d'élaboration, de questionnement, d'explication, d'argumentation et de critique. Les scripts de collaboration constituent une manière prometteuse de mettre en œuvre ces activités, de fournir une structure et un certain support dans des environnements d'apprentissage ouverts.

Néanmoins, le fait de "scripter" la collaboration peut également poser certains problèmes. Des scripts trop rigides peuvent perturber la richesse des interactions naturelles en contraignant trop la collaboration. Ils peuvent également entraîner une perte de motivation en rendant la tâche trop artificielle. En outre, l'exécution d'un script complexe risque d'augmenter la charge cognitive de l'étudiant au détriment de l'attention qu'il pourra accorder au matériel d'apprentissage proprement dit. En d'autres termes, les scripts correspondent à une forme d'ingénierie éducative, certes intéressante parce qu'elle permet d'augmenter l'efficacité de l'apprentissage collaboratif, mais présente aussi un risque de mettre en péril la richesse naturelle des situations de collaboration. Equilibrer les bénéfices et les risques d'une structuration forte de la collaboration nécessite un design pédagogique subtil.

Outre le fait de structurer les activités et les interactions, les scripts permettent d'orchestrer à l'intérieur de la classe à la fois des activités individuelles, des activités de groupe et des activités impliquant la classe entière. Le script 'ArgueGraph' illustre l'intégration des activités individuelles, collaboratives et collectives. L'environnement informatique permet de gérer automatiquement les flux de données entre ces différentes activités. Au centre de cette séquence d'activités, l'enseignant joue un rôle central semblable à celui d'un chef d'orchestre. Il contrôle le timing des différentes phases, il régule les interactions au sein d'une phase et surtout il dirige les activités collectives, en particulier les activités de "debriefing". En outre, l'enseignant adapte le script lorsque certains problèmes apparaissent en classe [par exemple dans "ConceptGrid", un étudiant qui quitte un groupe, un texte qui s'avère trop difficile, ...]. Lorsqu'ils sont utilisés dans l'enseignement à distance, les scripts offrent l'avantage de définir une structure temporelle précise. Or, dans les situations d'enseignement à distance, l'absence de repères temporels s'est avérée constituer une difficulté importante.

Peu de recherches ont encore été réalisées sur la manière dont les enseignants peuvent choisir, concevoir ou adopter certains scripts, ni pour savoir comment ces scripts peuvent être pilotés par l'enseignant dans la classe. L'approche investiguée dans notre projet de recherche COSSICLE est de développer des outils de conception de scripts pour les enseignants. Selon ses besoins, l'enseignant peut soit utiliser le script (ArgueGraph, ConceptGrid,...) avec les contenus disponibles, soit modifier le contenu de script. Il pourra en outre modifier un certain nombre de paramètres, par exemple la durée des différentes phases, les critères de composition des équipes ou la nature de la grille utilisée. Un certain nombre de scripts collaboratifs souffrent d'être liés à un environnement logiciel particulier ou un contexte de formation particulier. Des résultats sur l'expérimentation des scripts en classe sont disponibles dans la base de données de publications (OpenArchive) du réseau d'excellence européen Kaleidoscope (<http://telearn.noe-kaleidoscope.org/>).

6. Bibliographie

- [ARONSON, BLANEY, STEPHAN, SIKES & SNAPP, 78] Aronson, E., Blaney, N., Sikes, J., Stephan, G., & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.
- [DILLENBOURG 02] Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. Dans P. A. Kirschner (ed.): *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?* (p. 61-91). Heerlen, NL: Open Universiteit Nederland.
- [DILLENBOURG & JERMANN 06] Dillenbourg, P., & Jermann, P. (2006). *Designing integrative scripts*. Dans F. Fischer, H. Mandl, J. Haake, & I. Kollar (eds): *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives*. New York: Springer.

- [JOHNSON & JOHNSON 99] Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- [SLAVIN 83] Slavin, R.E: (1983) *Cooperative learning*. New York: Longman.
- [WEINBERGER 03] Weinberger, A. (2003). Scripts for computer-supported collaborative learning. Effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction. Dissertation: Ludwig-Maximilians-Universität München. URL: http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00001120/01/Weinberger_Armin.pdf
- [WEINBERGER, ERTL, FISCHER & MANDL 05] Weinberger, A., Ertl, B., Fischer, F., & Mandl, H. (2005). « Epistemic and social scripts in computer-supported collaborative learning.” *Instructional Science*, 33(1), 1-30.