

Une approche auteur pour les scénarios d'activités

Viviane Guéraud (Viviane.Gueraud@imag.fr)
Laboratoire CLIPS-IMAG,
BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9 - FRANCE

MOTS-CLES : scénarios d'activité, environnement-auteur de scénarios, ingénierie des scénarios pédagogiques, scénarios et simulations.

Résumé

Le concept de scénario pédagogique s'applique à des situations d'apprentissage de granularité diverse. Nous privilégions ici les scénarios d'activité concernant l'accomplissement par les apprenants d'une tâche en interaction avec un objet pédagogique interactif (simulation, micro-monde, ...). Notre objectif est de permettre aux enseignants et aux formateurs de créer des scénarios d'activité, et à leurs élèves de travailler sur les situations d'apprentissage correspondantes, leur progression étant contrôlée et guidée en fonction du scénario. Dans ce cadre, nous décrivons brièvement un modèle de scénario d'activité, un environnement-auteur dédié ainsi qu'un outil pour l'exploitation des situations d'apprentissage définies à l'aide des scénarios. Enfin, nous situons plus globalement nos travaux dans le paysage très varié des scénarios pédagogiques. Pour cela, nous caractérisons soigneusement les situations d'apprentissage considérées ainsi que les scénarios associés et nous synthétisons les apports de l'approche proposée pour les différents acteurs - auteur, apprenant et tuteur - dans différents contextes d'apprentissage.

INTRODUCTION

De façon très générale, un scénario pédagogique peut être considéré comme le fil directeur d'une situation d'apprentissage. Il en décrit le déroulement prévu ; il précise les rôles, les activités et leur organisation, ainsi que l'environnement et les ressources nécessaires à la réalisation des activités. Il peut également décrire *a priori* les règles de contrôle qui permettront aux acteurs concernés (enseignants, tuteurs, apprenants eux-mêmes et/ou système) de suivre la progression des apprenants et de réguler le déroulement de la situation.

Ce concept de scénario s'applique à des situations d'apprentissage de granularité diverse. Au niveau supérieur, il s'agit de modéliser l'organisation d'unités d'apprentissage au sein de cursus de formation. A un niveau intermédiaire, le scénario précise le déroulement de séquences d'apprentissage permettant d'articuler de façon cohérente des activités pédagogiques de différentes natures. Enfin au niveau le plus fin, un scénario s'intéresse à une activité précise, c'est-à-dire à l'accomplissement d'une tâche en interaction avec un dispositif donné.

Dans cet article, nous nous intéressons exclusivement à des situations d'apprentissage instrumentées grâce à l'ordinateur. Notre discours est centré sur la granularité la plus fine des scénarios que nous désignerons ici sous le terme de *scénario d'activité*. Un scénario d'activité concerne l'accomplissement par les apprenants d'une tâche en interaction avec un *Objet Pédagogique Interactif (OPI)*. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux scénarios d'activités sur des OPI tels que des simulations, des micromondes, des environnements logiciels offrant une activité de résolution de problème, etc.

L'objectif des travaux présentés est de permettre à des enseignants et à des formateurs de *disciplines diverses* de concevoir pour leurs élèves des scénarios d'activité exploitant des Objets Pédagogiques Interactifs préexistants¹. Nous nous situons donc dans une *approche auteur* en tentant de rendre la tâche de conception de scénarios le plus accessible possible à un public enseignant, a priori non spécialiste de la programmation. Une fois le scénario défini par l'auteur, nous voulons qu'il soit "*opérationnel*". Cela

¹ Cette volonté est motivée par l'expérience antérieure de l'équipe sur la production d'OPI de type simulations. Il n'est pas raisonnable de penser que toute nouvelle idée de situation d'apprentissage doive entraîner le développement, toujours coûteux, d'un nouvel OPI. Un tel développement peut s'avérer nécessaire mais ce n'est pas systématiquement le cas. Il peut être pédagogiquement pertinent d'exploiter des simulations disponibles sur le Web, des OPI développés par d'autres équipes, des jeux classiques [Burgos, Tattersall, Koper 2005], etc. Il convient de rendre cette réutilisation possible en autorisant l'adaptation pédagogique d'OPI existants par la définition de scénarios d'activité. C'est l'objet de nos propositions.

signifie que l'apprenant peut directement travailler dans la situation d'apprentissage correspondante, avec l'Objet Pédagogique Interactif considéré et que sa progression est alors contrôlée et guidée en fonction des indications données par le scénario.

Cet article décrit tout d'abord brièvement les propositions faites dans ce cadre : un modèle de scénario d'activité, un environnement-auteur de scénario ainsi qu'un outil pour l'exploitation des situations d'apprentissage définies à l'aide des scénarios. Il s'attache ensuite à caractériser les scénarios considérés, à synthétiser les apports de l'approche proposée et à situer plus globalement les travaux.

NOTRE MODELE DE SCENARIO D'ACTIVITE

Le scénario d'activité a pour nous un *triple rôle* :

- il définit précisément l'activité proposée aux apprenants sur l'Objet Pédagogique Interactif ;
- il spécifie le contrôle qui sera fait de la progression de l'apprenant durant cette activité ;
- il détermine l'assistance pédagogique qui lui sera fournie automatiquement en fonction de sa progression.

Afin de pouvoir décrire à la fois l'activité, le contrôle et l'assistance, le scénario doit préciser :

- la situation de départ et l'objectif à atteindre : pour placer l'OPI dans la situation de départ, pour indiquer à l'apprenant l'objectif à atteindre, pour pouvoir contrôler le fait que l'apprenant atteint ou non l'objectif assigné ;
- un ensemble de comportements à repérer pendant que l'apprenant travaille sur l'OPI pour atteindre l'objectif ; cet ensemble de comportements à repérer est composé :
 - d'une *séquence d'étapes de résolution* représentant un certain nombre de "points de passage obligés" ; il s'agit des étapes jugées pertinentes par le concepteur pour la tâche et le public d'apprenants considérés.

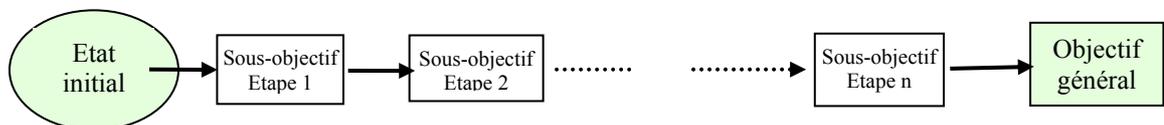


Fig. 1 :Structuration en étapes du modèle de scénario

- d'un ensemble de *situations particulières à observer* ; cet ensemble va permettre de définir ce qui sera contrôlé "en plus" de la progression au sein des étapes. Il peut s'agir de spécifier des contraintes à respecter, des situations particulières à détecter (erreurs classiques, dangers, situations d'impasse, comportements optionnels...). De telles situations peuvent être à observer soit tout au long de l'activité, soit pendant une étape particulière de résolution.
- la *réactivité* du système vis à vis du comportement de l'apprenant : celle-ci précise les consignes à donner à l'élève (consigne générale et éventuellement consigne par étape) et décrit les réactions du système (retours d'information, actions) associées aux contrôles de la progression : étape réussie ou non, situation particulière atteinte, objectif global atteint ou non.

Lorsqu'il est exécuté, un tel scénario permet de valider un ensemble de solutions. En effet, le formateur fixe les étapes qu'il juge incontournables ainsi que leur ordre ; le système vérifiera si les situations correspondant à ces étapes se réalisent successivement, mais ne contrôlera pas la façon dont l'apprenant procède pour parvenir à la fin de chaque étape. Le système pourra toutefois détecter que l'apprenant atteint (au passage) une situation particulière si le formateur l'a spécifiée comme situation à observer.

Lors de son exécution, le scénario permet d'observer les résultats du comportement de l'apprenant sur l'OPI. En repérant un certain nombre de situations remarquables (franchissement d'étapes, situations d'erreurs,...), il établit automatiquement un *diagnostic comportemental* de l'activité de l'apprenant, c'est-à-dire, selon la définition de [Wenger, 1987], qu'il décrit les comportements sans tenter de

percevoir l'état des connaissances que l'apprenant a mis en œuvre. Cette dernière responsabilité reste à la charge de l'humain – auteur du scénario d'une part, tuteur chargé du suivi d'autre part.

Le niveau d'expression est choisi pour assurer le caractère opérationnel du scénario. L'objectif correspondant à une étape est ainsi exprimé comme une "situation à atteindre" sur l'OPI considéré, en termes de variables de l'OPI. Il en est de même des "situations à observer". Notre outil-auteur (présenté au § 4) propose plusieurs façons de décrire ces situations.

En résumé, un scénario pédagogique est défini par :

- *la situation initiale et l'objectif à atteindre* ;
- *les situations correspondant aux étapes de résolution pertinentes* ;
- *les situations particulières à observer* (contraintes à respecter, erreurs classiques, dangers potentiels,...) ;
- *la réactivité associée* à l'objectif global (atteint ou non), aux différentes étapes de résolution (réussies ou non) et aux situations particulières à observer.

LE MONITEUR DE SCENARIO

Le moniteur de scénario est responsable de la mise en œuvre pour l'apprenant de la situation d'apprentissage définie par le scénario d'activité. Il s'agit tout d'abord de démarrer l'OPI considéré, de le mettre dans la situation initiale prévue et de donner à l'apprenant les consignes voulues. Il s'agit ensuite de surveiller l'évolution de l'OPI manipulé par l'apprenant par rapport aux différentes situations attendues par le scénario et de réagir selon la réactivité spécifiée lorsque ces situations surviennent. Le moniteur de scénario est responsable de ces différentes tâches. Certaines d'entre elles nécessitent d'interopérer avec l'OPI et imposent de ce fait un certain nombre de contraintes techniques sur l'OPI.

Pour pouvoir être contrôlé par un scénario pédagogique, un OPI doit fournir un ensemble de services. Ces services (référence, scriptabilité et inspectabilité), grâce à une architecture adaptée, permettent au moniteur de scénario de contrôler l'OPI (le démarrer, l'arrêter, le mettre dans une certaine situation, l'interroger sur les valeurs de ses variables, etc.). Si ces services ne sont pas fournis par un OPI, il convient de les ajouter par le biais d'adaptateurs logiciels².

Le moniteur de scénario permet à l'apprenant de piloter des scénarios (choix d'un scénario, démarrage et arrêt d'un scénario, demande de validation d'étape,...) et de recevoir les consignes émanant du scénario. En outre, le moniteur de scénario gère la réactivité et assure l'enchaînement des étapes, en fonction des résultats des validations d'étapes et des situations particulières détectées.

Ayant précisé les conditions requises pour l'élaboration de scénarios ainsi que l'outil permettant leur mise en œuvre, nous présentons maintenant l'outil-auteur permettant la création de scénarios.

L'OUTIL-AUTEUR DE SCENARIO

L'outil-auteur de scénario que nous proposons s'appuie sur le fait qu'au moment où le formateur souhaite créer un scénario, il dispose déjà de l'OPI nécessaire offrant les services précédemment énoncés. L'OPI est donc manipulable par l'auteur et l'outil-auteur peut interopérer avec l'OPI pour connaître ses variables, leurs valeurs, etc.

Le principe de l'outil est alors le suivant :

- le formateur manipule l'OPI pour atteindre les situations pertinentes pour le scénario (situation initiale, situation visée pour chaque étape intermédiaire et finale, situations à observer,...) ;
- il "photographie" chacune de ces situations, ce qui correspond à l'enregistrement des valeurs les caractérisant ;
- il peut ensuite, par édition, "élargir" chaque situation (hormis la situation initiale) pour décrire l'ensemble des situations acceptables ou à observer.

² Des adaptateurs sont actuellement disponibles pour des OPI produits avec « Easy Java Simulations » ou pour des OPI sous forme d'applets Java.

L'auteur peut ainsi décrire le scénario de la situation initiale à la situation correspondant à l'objectif final, en passant par les situations correspondant aux étapes souhaitées ; il définit de la même manière les situations à observer (soit à l'intérieur d'une étape, soit tout au long du scénario).

Outre la définition des différentes situations, l'auteur décrit la réactivité associée : les différentes consignes, les retours d'information et actions associés à la réussite et à l'échec pour chaque étape, les retours d'information et actions à réaliser lors de la détection de situations particulières.

De plus, l'outil permet à un auteur qui le souhaite (et s'en sent capable), de modifier ou d'écrire directement la "formule" permettant d'évaluer la réussite d'un objectif ou de déterminer la survenue d'une situation à observer. Ceci permet d'augmenter la puissance d'expression de l'outil mais exige davantage de maîtrise de la part de l'auteur. Le système-auteur produit des scénarios au format XML.

BILAN : CARACTERISATION, APPORTS ET SITUATION DES TRAVAUX

Les modèles et outils décrits ont fait l'objet d'expérimentations, à des stades successifs et dans différents contextes de formation [Cortés, 1999, Guéraud & al, 1999, Guéraud, 2005]. En résumé, la création de scénarios avec l'outil-auteur proposé est unanimement considérée comme très facile techniquement. Les concepts sous-jacents ont permis de répondre aux attentes des enseignants et formateurs et ont été bien acceptés par les apprenants. Le constat est beaucoup plus contrasté en ce qui concerne la facilité des auteurs à imaginer les situations d'apprentissage : activité tout à fait naturelle pour certains, beaucoup plus laborieuse pour d'autres. Ceci s'explique sans doute par les pratiques de travail respectives (travail en équipe sur des supports formalisés communs versus travail individuel peu formalisé), les types d'exploitation différents (apprentissage autonome à distance versus apprentissage en présentiel), les contextes propres de l'expérimentation (formateurs d'un organisme engagé dans une démarche auteur versus enseignants volontaires s'engageant dans une démarche exploratoire).

Dans l'objectif de bien cerner la portée (ainsi que les limites) de nos propositions, nous caractérisons en figure 2 les situations d'apprentissage que nous considérons et les scénarios sur lesquels portent nos travaux. Une telle caractérisation nous semble importante, à l'heure où le terme de scénario pédagogique est omniprésent mais où il recouvre des réalités bien différentes.

Nous avons vu que le modèle de scénario proposé s'intéresse au déroulement d'une activité plutôt qu'à l'enchaînement des activités au sein d'une unité d'apprentissage ou à la structuration pédagogique plus globale du cursus. La *granularité* visée est donc celle de l'activité. Les activités d'apprentissage visées engagent l'apprenant à accomplir une tâche, à résoudre un problème, en interagissant avec un OPI. Il s'agit ici de *situations individuelles d'apprentissage*³.

Le scénario est de *type prescriptif*, c'est-à-dire qu'il contient une description (a priori) de la situation d'apprentissage telle que l'on souhaite la mettre en œuvre. Il a pour rôle de définir précisément la *situation d'apprentissage et la tâche confiée à l'apprenant*, la façon dont la progression de l'apprenant dans cette tâche sera *contrôlée* ainsi que *l'assistance* qui lui sera apportée en fonction de sa progression. Lorsque l'apprenant travaille, le scénario permet d'obtenir des *informations sur le déroulement effectif* de la situation.

Le scénario est de niveau *opérationnel*, c'est-à-dire que la situation d'apprentissage correspondante est disponible pour l'apprenant dès que le scénario est défini par les formateurs. Nos outils prennent en charge la mise en place de la situation avec l'OPI considéré, son contrôle et l'assistance à l'apprenant. Ceci implique une description à un niveau complet d'instanciation⁴.

³ Signalons que d'autres travaux au sein de l'équipe et en collaboration avec l'équipe Syscom (Université de Savoie) concernent les scénarios d'apprentissage collectif [Ferraris 2005].

⁴ Des descriptions à un niveau plus abstrait peuvent être construites préalablement, celles-ci nécessitant une instanciation pour devenir opérationnelles.

Situation d'Apprentissage	Granularité	<input checked="" type="checkbox"/> activité <input type="checkbox"/> enchaînement des activités <input type="checkbox"/> structuration pédagogique
	Type	<input checked="" type="checkbox"/> basée sur l'exploitation d'OPI <input checked="" type="checkbox"/> accomplissement d'une tâche <input checked="" type="checkbox"/> résolution d'un problème
	Apprentissage	<input checked="" type="checkbox"/> individuel <input type="checkbox"/> collectif
Scénario	Nature	<input checked="" type="checkbox"/> prescriptif <input checked="" type="checkbox"/> délivre à l'exécution des informations sur le déroulement effectif
	Rôle (il définit)	<input checked="" type="checkbox"/> situation et tâche <input checked="" type="checkbox"/> contrôle <input checked="" type="checkbox"/> assistance
	Niveau	<input checked="" type="checkbox"/> opérationnel pour chaque rôle
	Connaissance	<input checked="" type="checkbox"/> implicite <input type="checkbox"/> explicite
	Diagnostic	<input checked="" type="checkbox"/> comportemental <input type="checkbox"/> épistémique
	Personnalisation	<input checked="" type="checkbox"/> selon comportement <input type="checkbox"/> selon profil-type

Fig. 2 : Caractérisation de scénarios pédagogiques élaborés à partir de notre modèle

Nous avons vu que le scénario permet d'établir un diagnostic de l'activité de l'apprenant, à un niveau *comportemental*, sans préjuger de l'état des connaissances que l'apprenant a mis en œuvre. Signalons toutefois qu'un ensemble de connaissances est implicitement lié à chaque scénario⁵, il peut permettre au formateur d'établir également un diagnostic de l'activité de l'apprenant à un niveau *épistémique*, c'est-à-dire relatif aux connaissances de l'apprenant.

Comparativement à l'essai de taxonomie des scénarios pédagogiques proposé dans [Pernin, 2004], nous retrouvons les critères abordant les questions de granularité, de nature (description a priori ou description du déroulement effectif), et de personnalisation. Le niveau de la description (opérationnel dans notre cas) est exprimé dans la taxonomie de JP Pernin à travers les degrés de formalisation et de réification. Un critère supplémentaire correspond au degré de contrainte du scénario selon que celui-ci impose aux acteurs une progression très stricte ou qu'il laisse une large place à leur initiative. Le modèle de scénario que nous proposons ne peut être a priori étiqueté selon ce critère. En effet, selon la granularité des étapes qu'il choisit, l'auteur peut créer une situation ouverte pour l'apprenant comme il peut, à l'extrême, créer une situation très contrainte où la progression est imposée action après action.

Les scénarios d'activité et les situations d'apprentissage qu'ils représentent peuvent être exploités dans différents contextes : enseignement présentiel ou à distance, apprentissage autonome ou enseignement tutoré. Dans les différents contextes d'apprentissage, le scénario et les outils associés permettent :

- de mettre en place concrètement la situation d'apprentissage pour l'apprenant : mise à disposition de l'OPI dans la situation initiale prévue, présentation de l'objectif à atteindre...
- d'assister l'apprenant pendant sa progression vers l'objectif fixé : détection automatique des situations prévues par le formateur (étapes de résolution, situations à observer,...) et exécution de la réactivité associée ;
- d'assister le formateur dans sa tâche de suivi de deux manières :
 - d'une part, en le déchargeant d'une partie de son travail par l'assistance automatisée apportée aux apprenants pour les situations qu'il a prévues ; il évite ainsi certaines tâches d'assistance répétitives et peut se consacrer aux questions complexes ;
 - d'autre part en lui fournissant, par le biais d'un environnement tel que FORMID [Guéraud & al, 2004], en direct ou en différé, des informations (étapes réussies ou non, situations à observer détectées,...) pour apprécier la progression tant individuelle que collective des apprenants.

⁵ Il s'agit des pré-requis de la situation d'apprentissage, des objectifs en termes d'acquisition de savoir et de savoir-faire, des connaissances à mettre en œuvre dans les différentes étapes, des lacunes pouvant conduire à des comportements erronés...

De nombreuses recherches s'intéressent aujourd'hui à la conception et à l'ingénierie des scénarios pédagogiques. Les langages de modélisation pédagogiques [Koper, 2001] et notamment la spécification IMS/LD⁶ offrent par exemple une base solide pour l'expression des situations d'apprentissage de différentes granularités. Néanmoins le langage (et les outils associés) sont a priori destinés à des experts en modélisation pédagogique et semblent encore peu accessibles à des publics enseignants. D'autres approches telles que celle du LICEF (Centre de recherches de la Télé-Université du Québec) visent à doter les professionnels de la construction de systèmes d'apprentissage en réseau de méthodes et d'outils d'ingénierie fondés sur le design pédagogique, le génie logiciel et l'ingénierie des connaissances [Paquette, 2002]. La contribution décrite ici a l'originalité de proposer une approche auteur pour les scénarios d'activités.

Bibliographie

Burgos D., Tattersall C., Koper R. (2005), Re-purposing existing generic games and simulations for e-learning, DSpace Service, Open Universiteit Nederland, <http://hdl.handle.net/1820/508>.

Cortés, G. (1999), Simulations et Contrôle Pédagogique : Architectures Logicielles Réutilisables, Thèse de Doctorat de l'Université Joseph Fourier – Grenoble I, Spécialité Informatique, Laboratoire CLIPS – IMAG, Octobre 1999 (<http://tel.ccsd.cnrs.fr/tel-00004821>).

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J-P. (2005), Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs, Conférence EIAH'05, Montpellier, Mai 2005, p.285-296.

Guéraud V., Pernin J.-P., Cagnat J.-M., Cortés G. (1999), Environnements d'apprentissage basés sur la simulation : outils-auteur et expérimentations, Sciences et Techniques Educatives, numéro spécial "Simulation et formation professionnelle dans l'industrie", Vol.6 n°1, p. 95-141, Hermès, 1999.

Guéraud V., Adam J.-M., Pernin J.-P., Calvary G. et David J.-P. (2004), "L'exploitation d'Objets Pédagogiques Interactifs à distance : le projet FORMID", Revue *STICEF*, vol. 11, 2004, ISSN : 1764-7223, www.sticef.org.

Guéraud V. (2005), Approche auteur pour les Situations Actives d'Apprentissage : Scénarios, Suivi et Ingénierie, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, spécialité informatique, Université Joseph Fourier – Grenoble I, Laboratoire CLIPS- IMAG, Grenoble, 22 Octobre 2005 (<http://www.inrp.fr/atief/hdr.htm>).

Koper R. (2001), Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML. Open University of the Netherlands, 2001, <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf>.

Paquette G. (2002), L'ingénierie du télé-apprentissage, pour construire l'apprentissage en réseaux, Presses de l'Université du Québec, mai 2002, 490 pages, ISBN 2-7605-1162-6, D-1162.

Pernin J-P., Lejeune A. (2004), Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios, Colloque Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement supérieur et l'industrie (TICE'04), Compiègne, France, Octobre 2004.

⁶ IMS, Global Learning Consortium, Inc, <http://www.imsproject.org>