

Jeu de rôle pédagogique dans un projet universitaire

Expliquer pour comprendre et développer sa compétence à transmettre

STEPHANE BEGOT

IUT de l'Indre-Univ. Orléans, INSA-CVL, PRISME, EA 4229, F45072, Orléans, France

stephane.begot@univ-orleans.fr

FLORENT DUCULTY

Univ. Orléans, INSA-CVL, PRISME, EA 4229, F45072, Orléans, France

florent.duculty@univ-orleans.fr

MANUEL AVILA

Univ. Orléans, INSA-CVL, PRISME, EA 4229, F45072, Orléans, France

manuel.avila@univ-orleans.fr

PASCAL VRIGNAT

Univ. Orléans, INSA-CVL, PRISME, EA 4229, F45072, Orléans, France

pascal.vrignat@univ-orleans.fr

JEAN-CHRISTOPHE BARDET

Univ. Orléans, INSA-CVL, PRISME, EA 4229, F45072, Orléans, France

jean-christophe.bardet@univ-orleans.fr

TYPE DE SOUMISSION

ANALYSE DE DISPOSITIF

RESUME

Dans nos formations scientifiques et techniques, nous devons sensibiliser les étudiants à la nécessité de transmettre leurs connaissances. Cette situation de transmission des savoirs ne conduira pas les étudiants vers l'enseignement mais leur sera utile face à un interlocuteur (client ou supérieur). Elle consistera à présenter, expliquer leur produit ou travail à cet interlocuteur. Dans ces conditions, les étudiants sont confrontés à des publics assez éloignés de leurs compétences techniques de base. Cependant, dans le cadre universitaire, trouver un client candide n'est pas facile. Nous avons proposé des sujets de projets atypiques à des étudiants de 2ème année en DUT GEII. Les étudiants devaient imaginer, penser, proposer et livrer des démonstrateurs d'une plate-forme informatique en direction d'un public jeune (élèves de primaire ou secondaire). Le niveau technique des sujets n'étant pas très important (pour eux), ils doivent prendre de la hauteur pour quitter leur rôle d'apprenant afin de coopérer avec ce public inhabituel et de se projeter dans son univers de pensées pour réussir à convaincre. En les bousculant ainsi, nous espérons leur ouvrir l'esprit sur un autre aspect du travail technique (complémentaire aux compétences techniques). Ils devaient apprendre alors, à communiquer simplement, précisément et efficacement afin de capter l'attention et obtenir l'adhésion à leur projet.

Après 2 ans d'expérimentation, nous présenterons quelques résultats qui nous encouragent à poursuivre sur cette voie.

SUMMARY

In our scientific and technical training, we must make students aware of the need to pass on their knowledge. This situation of transmission of knowledge or knowledge issued by students will not be intended for teaching. It will consist in presenting, explaining a product to a customer or a superior. Under these conditions, students will be confronted with audiences that are quite far from their basic skills. However, finding a candid customer is not easy. We have proposed atypical project topics to 2nd year students in DUT GEII. The students had to imagine, think, propose and deliver demonstrators of computer platforms for a young audience (primary and middle school students). They had to leave their learning role to cooperate with an unusual audience in order to project themselves into another universe of thoughts to succeed in convincing. By pushing them around in this way, we hoped to open their minds to another aspect (complementary to technical skills). They had to learn how to communicate simply, accurately and effectively in order to capture attention and gain support for their project.

MOTS-CLES

Coopérer pour comprendre, comprendre pour transmettre, client au centre du projet, algorithmique.

KEY WORDS

Cooperate to understand, understand to transmit, the client at the center of the project, algorithmic.

1. Introduction

Dans le contexte universitaire, les projets sont souvent proposés dans un cadre trop idéal pour les étudiants : le problème est bien posé. L'analyse de leur travail est stratégiquement conçue par des techniciens qualifiés et/ou des pédagogues qui ont du recul et une certaine bienveillance. Dans la vraie vie, c'est souvent... bien différent.

La pédagogie classique, construite autour de cours, TD, TP ou de travaux de réalisation constitue un socle de base mais, elle se montre insuffisante pour préparer les étudiants à leurs métiers futurs. Depuis 20 ans, la pédagogie par projet est considérée comme un axe fort de

travail auprès des étudiants de DUT¹ GEII². Dans notre petit institut, nous avons anticipé cette orientation (Avila 2005), (Begot 2011). Cette démarche est construite autour d'une demande émise par un client en attente d'un produit ou service, plus ou moins technique, dont les solutions ne sont pas maîtrisées à l'avance. Ce travail débute par la validation d'un Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF) qui permet aux concepteurs d'exposer en détail, les besoins du client et les fonctionnalités attendues par le projet. Un client extérieur à notre structure a pour intérêt d'offrir aux étudiants un univers différent. Ce client est souvent pourvu d'une culture technique, sans que cela soit une obligation. Au contraire, le choix d'un client externe n'ayant pas de connaissances techniques spécifiques peut aider les étudiants à développer certaines compétences.

Les étudiants ont du mal à se transposer dans l'univers mental ou technique du client. Ils restent dans leur propre cadre, parfois, sans la volonté de s'adapter. Malgré l'obligation pour chaque projet de rédiger le CdCF, la solution proposée présente parfois des problèmes d'adéquation à la situation réelle. De ce fait, nous sommes confrontés à de réels problèmes de pertinences des documents techniques et des tutoriaux ultérieurement rédigés. Le cas le plus flagrant qui nous aura alertés sur ce problème, est la conception en 2008 d'un système de collecte de données dans une usine. Les étudiants ont bâti leur solution autour d'un assistant personnel de bureau (Fig. 1a). Pour un service de maintenance en milieu hostile, la solution était inadaptée même si d'un point de vue fonctionnelle, cela pouvait correspondre au besoin. Ils ont occulté le client final, l'utilisateur au quotidien dans son environnement de travail. Ils l'ont oublié ! Cela a été flagrant lors de la présentation de la solution, qui était beaucoup trop spécialisée et inadaptée pour des ouvriers. Cette solution était mal pensée dans la forme et le fond. La solution qui finalement a été proposée est un terminal portable (Fig. 1b et 2)(Vrignat 2014).

¹ Diplôme Universitaire de Technologie : formation en 2 ans. Niveau L2

² Génie Electrique et Informatique Industrielle



Figure 1. Solutions a/ PDA - b/ Terminal Portable



Figure 2. Solution adaptée au client final : un étudiant à l'écoute de son client

Se mettre à la portée des autres en adaptant son écoute et son discours (Fig. 2) est une compétence très importante que les étudiants doivent acquérir. Nous sommes bien placés, nous pédagogues, pour savoir que cela n'a rien d'évident. Lorsqu'ils conçoivent un produit technique, ils doivent appréhender que le produit sera perçu différemment par un ingénieur, un ouvrier, un comptable ou... un enfant.

Expliquer un objet technique à un technicien est simple. Cet interlocuteur, même critique, fera l'effort de comprendre (il en a les compétences). De plus, l'étudiant est dans un «rôle» de débutant. Il ne cherche pas à s'affirmer dans un «rôle» d'expert bien que ce soit cela qu'on attend de lui. Ces clients trop «compétents» ne sont pas les plus pertinents pour l'étudiant. Nous devons le pousser à adapter son niveau d'appréhension de la technique afin qu'il en acquière la maîtrise.

A l'époque où nous avons initié cette démarche pédagogique, l'usage du numérique avait pris une place importante à l'école. Par ailleurs, à notre niveau, nous encadrons régulièrement des actions de sensibilisation aux sciences et techniques pour un public jeune (fête de la science, journées jeunes chercheurs³ ou des ateliers MPI⁴). Ces jeunes sont éloignés culturellement de

³ lycéens, collégiens ou écoliers présentent leurs travaux scientifiques.

⁴ Mesures Physiques et Informatique : enseignement de détermination de la classe de seconde générale et technique (2001-10 France)

notre public habituel et surtout, ils nous offrent un champ d'observations varié et complexe. C'est très instructif d'essayer de diffuser un savoir à ces « têtes blondes » sans se reposer sur un background mathématique et/ou technique. Cela m'a permis de redécouvrir la satisfaction que j'ai eue lors de mes débuts comme enseignant avec des classes de techno-collège et surtout de revisiter l'art de l'explication des sciences « avec les mains, à la façon, Jérôme Bonaldi ».

Nous encadrons la séance pédagogique et les étudiants nous regardaient. La charge de travail augmentant, l'idée a rapidement fait son petit chemin d'impliquer ces étudiants (Fig. 3).



Figure 3. a/Organisation d'un apprentissage classique, b/ autre forme d'apprentissage

Il ne restait plus qu'à fusionner cela : impliquer les étudiants avec un client atypique, les faire collaborer avec des jeunes en ayant la casquette d'expert, tout en répondant aux besoins initiaux des écoles primaires : apprendre par l'outil numérique.

Notre expérience de la pédagogie par projet nous a permis de mettre en place de nouveaux sujets. Ils avaient une technicité faible, pour que les étudiants se les accaparent rapidement. Nous nous sommes alors focalisés sur la conduite de projet, sur la maîtrise du sujet et sur l'aboutissement de la solution à livrer. Ensuite, le client de ces projets devait avoir une abstraction technique éloignée de celle des étudiants concernés. Il nous arrive d'en douter, mais ces étudiants ont une sensibilité technique supérieure à la moyenne des usagers. Du coup, par cette activité, ils devaient se retrouver à aligner leur niveau d'abstraction à leur «public» comme ils devront le faire demain en expliquant leur solution à des subalternes ou à des cadres non techniques. Il n'y a donc pas d'enjeu technique mais la nécessité de prendre du recul sur un objet technique pour le rendre simple et abordable pour ce public « non-initié ». Ils doivent aussi adapter leur vocabulaire et leur niveau d'abstraction afin de convaincre ce public de l'intérêt de cet objet technique.

2. Les Actions

Reconduites chaque année depuis 3 ans, ces actions sont plus exigeantes afin d'évaluer la méthode et de la normaliser objectivement.

2.1. Des sujets de projets tuteurés

Les sujets ont un client qui n'a pas de background technique. Afin de ne pas perturber l'observation de leur activité, nous avons minimisé la complexité technique du sujet.

Les programmes des écoles primaires conduisant à une initiation au numérique dès le cycle 3, nous avons suivi le mouvement et nous avons orienté certains sujets sur l'analyse des potentialités de la plateforme Scratch⁵. En plus de cette analyse, le CdCF prévoit la création de tutoriaux de prise en main, simples d'accès pour des professeurs des écoles en poste ou en formation (étudiants de Master MEEF⁶) à l'ESPE⁷ de Châteauroux. L'illustration du travail doit se faire avec des démonstrateurs guidés pour l'initiation à l'usage d'outils numériques pour des enfants.

2.2. Méthode d'évaluation de la méthode

Dans ce cadre, nous avons : les étudiants, les élèves et leur encadrant.

Nous avons évalué la méthode auprès de ces 3 acteurs.

Pour les étudiants (l'expert technique), il est demandé une analyse préalable des enjeux et des points importants. Cette analyse est redemandée au cours du projet sous forme de débriefing après chaque rencontre.

Pour les élèves (la cible), des étudiants évaluent leur niveau de satisfaction lors de chaque séance afin qu'ils corrigent d'une séance sur l'autre leur approche.

Pour les encadrants des élèves (l'expert métier), il leur est demandé un retour sur le travail des étudiants (réaction a posteriori de leurs élèves) et sur leur niveau d'adhésion à la méthode (l'expert métier retrouve-t-il ses recommandations dans la prestation de l'expert technique ?).

⁵ <https://scratch.mit.edu/> plateforme en ligne libre et ouverte

⁶ Master en « Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation »

⁷ Ecole Supérieure de Professorat et de l'Education (France)

2.3. Le choix de la plateforme

L'éducation Nationale a choisi la plateforme Scratch pour la promotion du numérique à l'école. Ce n'est pas ce choix qui avait guidé initialement le nôtre. 2 ans plus tôt, nous avons constaté la difficulté grandissante que nous avions à transmettre aux étudiants certains concepts abstraits. Nous avons trouvé plusieurs solutions et Scratch répondait au besoin : séparer l'algorithmique du codage informatique. Contrairement à ce que la pensée collective laisse passer et aussi paradoxale que cela puisse paraître, les étudiants ont de plus en plus de mal à appréhender les concepts liés à l'informatique : utiliser oui, maîtriser, pas forcément. Dans ce contexte, l'enseignement de la programmation (algorithmique et codage informatique) est parfois difficile car, les simples enchaînements cause-conséquence ou choix conditionnels peuvent poser un souci d'analyse. Dès que l'on évoque les imbrications, cela frise le naufrage (Fig. 4).

Scratch a donc été utilisé pour permettre de poser un problème avant de le coder. Ainsi, nous séparons le fond et la forme, l'idée et son codage. La démarche algorithmique reste la même, soit : « Ce que je n'explique pas clairement, je ne pourrai pas le coder simplement ». Ce qui change par rapport au passé est la forme. Avant, nous avons aussi cette démarche mais avec une feuille et un crayon. Aujourd'hui cette approche est souvent impossible.



Figure 4. Exemple de codage sous Scratch

Le choix s'est porté sur cette plateforme Scratch mise en ligne par le MIT⁸ car elle répond aux critères de choix et surtout, elle est open-source avec 2 versions (en ligne et hors ligne). L'autre intérêt est l'importance de la communauté qui l'utilise et le grand nombre de démonstrateurs en ligne sur le site.

⁸ Massachusetts Institute of Technology

2.4. Mise en œuvre

Qu'importe l'outil qui n'est qu'un moyen, l'objet de ce travail était bien de permettre aux étudiants de développer leurs compétences à transmettre leurs connaissances en prenant du recul sur la nature des connaissances à diffuser. Pour cela, il faut un public et un client ou un auditoire.

L'opération s'est déroulée en plusieurs phases.

2.4.1. Phase 1

Comme cité précédemment, et cela depuis une quinzaine d'années, les étudiants présentent des projets lors de manifestations publiques. Il y a 7 ans, nous avons proposé d'accueillir des classes de primaire ou de collège. Lors de ces venues, les étudiants réalisaient de courtes présentations afin de sensibiliser les jeunes aux sciences. Nous leur proposons de créer des animations, des ateliers spécifiques à partir d'un CdCF précis :

- Durée de 15 à 20 min,
- Public d'une dizaine de jeunes de 8 à 14 ans avec des accompagnants (ils font aussi partie de la cible),
- Susciter l'enthousiasme et donner envie de revenir,
- Tenir une journée en réalisant l'expérience de 5 à 10 fois.

Les étudiants doivent être précis, efficaces et capables d'adapter leur langage (corporel, oral et écrit) à leur public. « On ne parle pas de la même manière d'informatique à un expert ou à un quinquagénaire novice ». Tel est toujours le challenge : se mettre à la portée de son auditoire, pour obtenir l'adhésion, sans pour autant dénaturer la valeur ajoutée de sa contribution.

2.4.2. Phase 2

Dans une deuxième phase, nous cherchions, nous encadrants, à susciter l'intérêt chez des collègues. Les évolutions des programmes pédagogiques allant dans notre sens, nous avons réussi à susciter cet intérêt dans des registres différents.

La démarche pour les étudiants était alors différente. Ils devaient se présenter comme des maîtres d'œuvre, capables de proposer des solutions simples et efficaces pour aider ces collègues dans leur mission de promotion du numérique.

Le public reste candide en informatique mais la démarche devait s'inscrire plus sur la durée avec une approche pédagogique plus rigoureuse. Les solutions proposées devaient s'inscrire dans la démarche pédagogique et matérielle propre à chaque établissement.

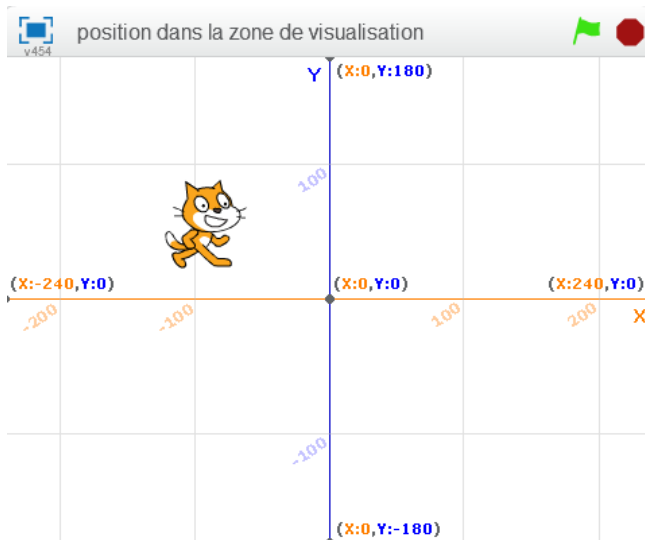


Figure 5. L'apprentissage de la métrique sous Scratch

Ils devaient :

- Convaincre de l'utilisation de ces technologies,
- Proposer des solutions permettant l'usage du numérique pour l'enseignement d'autres notions (exemple Fig. 5),
- Mettre en évidence la pérennité des projets,
- Se positionner comme des experts... et pas comme des étudiants en projet,
- Rédiger des documents d'accompagnement.

Dans cette phase, la démarche projet était beaucoup plus présente. Les étudiants devaient apprendre à devenir des interlocuteurs privilégiés dans ce projet. Nous, pédagogues, restions de simples observateurs... « bienveillants »... dans les échanges entre les étudiants et les clients (Fig. 3 b). Ils devaient conduire les réunions, faire des propositions, défendre leur point de vue, s'adapter et surtout, endosser le « costume ».

2.4.3. Phase 3 (projet scratch primaire)

Dans cette étape, nous essayions de mixer les effets positifs des 2 premières phases. Cette fois, les étudiants devaient préparer des séquences longues de formations. Ces séquences étaient animées par les étudiants pour des enfants. Comme les étudiants ne sont pas des pédagogues et que ce n'est pas leur vocation, ils construisaient ces séquences sous la direction d'un instituteur qui leur donnait au fil de la conception du projet, les objectifs pédagogiques et leurs modalités d'application. Cette phase a été expérimentée avec 2 écoles d'application.

Cette phase a demandé aux étudiants un travail détaillé et abouti. En effet, cela se présente par la création de 3 séquences pédagogiques d'une heure en présence des mêmes élèves. Par souci

QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

d'efficacité et pour s'affranchir de contingences matérielles, cette phase se déroule dans nos salles d'informatique à l'IUT.

Lors du montage des thèmes abordés sous Scratch pour ces 3 séquences, des échanges entre les experts métier et les étudiants (experts techniques) ont conduit à proposer :

- un découpage adapté au public cible (25 élèves de CM2-CM1 et 27 élèves de CE1-CE2),
- une approche technique progressive et adaptée,
- un argumentaire précis et simple (écrit et oral),
- une présentation soignée et surtout,
- une gestion rigoureuse.

Les étudiants ne sont pas laissés seuls et livrés à leur propre jugement lors de la construction des différentes séquences pédagogiques. Nous les guidons en permanence lors de la conception et surtout pour la gestion du projet. Ils apprennent ainsi à interagir avec 2 instances clientes : d'une part l'expert pédagogique (expert métier) et d'autre part, un client cible : les élèves.

En conduisant leur projet, ils doivent profiter de chaque expérience pour affiner leur propre expertise métier orientée vers le développement d'applications en informatique.

2.4.4. Phase 4

Profitant des rencontres lors de la fête de la science de l'an passé, une 4^{ème} phase s'est ajoutée cette année avec d'autres étudiants dans le cadre d'autres projets. Comme nous le souhaitions au départ, de nouvelles opportunités permettent aujourd'hui d'élargir le spectre d'expertise des étudiants à d'autres registres informatiques.

Cette phase place toujours l'étudiant comme expert dans son domaine et le confronte à des collègues du secondaire qui ont des besoins dans le domaine. Cela se traduit par 2 projets distincts avec 2 autres groupes d'étudiants.

Le premier (projet robotique collègue) consiste à proposer un accompagnement à des collégiens qui préparent une compétition de robotique à Vierzon en 2019. L'idée est que les étudiants guident et conseillent le groupe, pas qu'ils réalisent les tâches techniques. Ils doivent donc, prendre de la hauteur concernant les aspects techniques du projet pour coacher efficacement. Dans cette configuration, nous sommes typiquement dans un rôle de chef de projet dans l'industrie qui conseille, oriente, guide mais qui ne fait pas.

Le 2ème (projet Scratch collègue), toujours en direction du collège, consiste à proposer avec un enseignant de mathématiques des solutions sous Scratch permettant d'illustrer certaines lois de mathématiques. Dans ce projet, les étudiants ne sont pas directement confrontés aux élèves mais les élèves deviennent les « clients de notre client ». De ce fait, le même niveau d'empathie avec la cible est nécessaire.

Un troisième projet (projet processing) a été proposé cette année, mais n'ayant pas eu de client réel, car étant de la prospection pour un autre type de public, il n'est pas traité ici.

3. Bilans d'expérience

Avoir un client « réel » externe est toujours un bénéfice. Cela fait de nombreuses années que nous observons cela. Cela leur permet de développer de l'autonomie, des capacités en gestion de projet et surtout un certain sens des responsabilités. Il est évident que ce n'est pas systématique, car certains restent hermétiques à la démarche. Mais globalement, une meilleure professionnalisation de l'étudiant est notable (Avila et al. 2005) (Perrinel 2018). S'immerger dans un cas réel apporte des possibilités d'apprentissage, inaccessibles par d'autres moyens. L'approche jeu de rôle ou plutôt simulation (Grousseau & Tillement 2015) offre des bénéfices certains.

Ils ne sont pas confrontés à une situation réelle (même virtuellement simulée) avec des experts métiers de leur domaine. Ils sont confrontés à des experts d'un autre domaine et à des clients étrangers à leur domaine. La bonne question pour évaluer la démarche est alors : « Quel est l'apport d'un client non-expert du domaine métier pour l'étudiant ? ».

La synthèse des remontées d'évaluation de la méthode est réalisée afin de faire remonter les améliorations possibles.

- Des étudiants :

On constate une incapacité à se projeter a priori dans l'univers mental de leur client. Ils ne relèvent pas ce point comme important dans leur analyse du problème ou du moins ils le minimisent. S'adapter à un public novice est perçu comme une évidence ne nécessitant pas un travail important. Cette phase du travail est d'ailleurs minimisée dans le planning prévisionnel. Par contre, a posteriori (suite aux premières rencontres), ce point prend de plus en plus de place dans leur classement des priorités. Dès cette prise de conscience, ils lui accordent plus d'attention et de travail et donc y consacrent plus de temps.

QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

En correspondance avec ce point, ils admettent avoir besoin d'être plus précis et surtout plus simples. Une solution opérationnelle n'est alors pas forcément terminée. Ils consacrent donc plus de temps à la simplification, pour faciliter l'explication.

Ils notent aussi, et cela se retrouve dans leur retour sur expérience, l'importance des détails d'intendance dans le projet. Finalement, suite à leur soutenance de projet, ils admettent que la technique ne représente pas une très grosse part du travail, alors qu'a priori la technique était « le travail ». Voici le retour pour 3 d'entre eux.

- Des clients, élèves :

Ils tiennent bien leur rôle de candide. Ils s'impatientent si ce n'est pas clair ou trop compliqué mais s'enthousiasment dès que l'interactivité est présente.

- Des clients, enseignants :

La critique a été régulière et a permis aux étudiants de s'améliorer au cours des 3 projets. Ils ont notifié une bonne évolution des étudiants et une approche adaptée même si elle est restée un peu trop.

4. Critique

L'analyse est probante sur l'évolution des étudiants en tant que groupe de travail. Il nous manque un lot d'indicateurs (Lédé 2018) plus précis permettant de traduire plus finement et individuellement cette évolution.

La participation aux 2 sessions « Se former pour enseigner dans le supérieur » du MOOC FUN nous ouvre à d'autres approches pour atteindre l'objectif d'impliquer les étudiants pour ne pas dire les motiver.

5. Conclusion

Nous cultivons depuis quelques années une approche de pédagogie par projet pour redynamiser les étudiants. En les plongeant dans des cadres différents, nous souhaitons leur permettre de prendre de la hauteur dans leur travail, de mieux appréhender leur propre façon de travailler et d'apprendre de leurs erreurs pour l'approche de leur mission future. En proposant des sujets, à faibles prérequis techniques, en direction d'un client sans expérience technique, nous espérons les inciter à conduire ce projet de bout en bout en étant capables d'adapter leur discours à la cible concernée. Dans cette démarche, nous les incitons à endosser ce « costume » d'expert capable de dialoguer avec un client d'une part mais aussi, avec un

expert métier (ici un enseignant). Ils doivent comprendre que l'objet n'est pas de se faire plaisir dans un projet mais de satisfaire aux besoins du client et surtout... de l'en convaincre.

Références bibliographiques

Avila M., Bardet JC., Begot S., Vrignat P., Stride N. (2005) « La pédagogie par projets » CETSIS, Nancy.

Bégot S., Duculty F., Avila M., Vrignat P, Millet J-F, Bardet J-C (2011) «Une possible réponse ludique pour les processus industriels communicants» CETSIS, UQAC - Trois-Rivières.

Brisson L., Karmann M. (2017) « Le jeu de rôle dans l'enseignement supérieur pour développer l'autonomie et la motivation des étudiants » QPES, Grenoble.

Grousseau C., Tillement S. (2015) « AUX COMMANDES DE LA CENTRALE NUCLEAIRE SPRINTFIELD EN CRISE Apprendre la maîtrise des risques à travers un jeu de simulation » QPES, Brest.

Lédé S. et Pélissier C. (2018) « Des indicateurs pour le développement de l'autonomie – retour d'expérience » ATIU.

Perrinel M. (2018) « Développer la compétence du jugement professionnel : un objectif pour l'université » ATIU.

Vrignat P., Millet JF, Duculty F, Begot S, Avila M. (2014) « Rédaction d'un cahier des charges fonctionnel dans le cadre d'une organisation au sein d'un projet : retour sur expérience avec des étudiants Bac+2 » 28ème Congrès - APIU, MONS, Belgium.