

## UNE QUESTION DE TEMPS : APPRENTISSAGE PAR PROBLEMES DANS UN COURS DE POLICE SCIENTIFIQUE

Céline Weyermann<sup>1</sup>, Amaury Daele<sup>2</sup>, Cyril Muehlethaler<sup>1</sup>,  
Romain Voisard<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institut de Police Scientifique, Ecole des Sciences Criminelles,  
Université de Lausanne, Suisse*

<sup>2</sup> *Centre de soutien à l'enseignement, Université de Lausanne, Suisse*  
amaury.daele@unil.ch

### Résumé

La communication présente l'évaluation du scénario pédagogique d'un cours portant sur la datation et la chronologie en police scientifique organisé autour d'un apprentissage par problèmes.

### Mots-clés

Approche par problème, police scientifique, science forensique

## I. INTRODUCTION

Les sciences forensiques sont enseignées depuis de nombreuses années à l'institut de police scientifique de l'université de Lausanne (institut créé en 1909). Le programme des cours est varié (chimie, droit pénal, photographie, médecine légale, analyse criminelle, statistiques, traces digitales, incendies, etc.), ce qui permet aux diplômés de Bachelor et de Master en science forensique d'obtenir une formation de généraliste avec de bonnes perspectives professionnelles dans les services de police ainsi que dans d'autres domaines de la sécurité. Le domaine forensique a bénéficié ces dernières années d'une expansion importante résultant en un programme de cours de plus en plus chargé. C'est ainsi, que récemment un nouveau cours lié à une approche plus systématique des aspects temporels en science forensique a été introduit dans le cursus des étudiants de Master [Weyermann et Ribaux, 2012]. Leur programme étant déjà suffisamment chargé, ce cours n'a pas pour but d'introduire de matière supplémentaire mais, en se basant sur les notions acquises précédemment, de permettre aux étudiants de considérer et

intégrer les aspects temporels dans la résolution de cas pratiques. Le cours intègre donc une partie interactive importante afin de faciliter l'apprentissage des étudiants et de leur permettre de développer leurs compétences de réflexion dans les situations réelles qu'ils retrouveront plus tard dans leur vie professionnelle. L'introduction de l'apprentissage par résolution de problèmes (APP) soulève plusieurs questions pédagogiques [Moskovitz, 1992], notamment le fait de disposer d'un nombre de problèmes suffisants et de les adapter aux objectifs d'apprentissage. Il faut également considérer l'encadrement des groupes d'étudiants et la formation spécifique des personnes qui les encadrent [Savin-Baden et Howell Major, 2004]. Ainsi cette nouvelle approche dans ce cours visait les objectifs suivants :

1. Soumettre aux étudiants du matériel stimulant la discussion de problèmes importants dans le domaine ;
2. Proposer des problèmes provenant de situations forensiques réelles ;
3. Guider les étudiants dans une réflexion critique en leur fournissant peu de ressources afin de les amener à la résolution de problèmes par eux-mêmes ;
4. Amener les étudiants à travailler en collaboration dans des petits groupes de 3-4 personnes ;
5. Stimuler les étudiants à identifier leur besoin en apprentissage et ressource ;
6. Amener les étudiants à utiliser les connaissances acquises dans la résolution de nouveaux problèmes et identifier de nouveaux problèmes ;
7. Apprendre une nouvelle approche pédagogique à l'enseignante.

Un projet soutenu par le fonds d'innovation pédagogique (FIP) de l'Université de Lausanne a donc été développé dans le but d'introduire deux nouveautés dans un cours théorique forensique au semestre d'automne 2012 : un concept, la notion de temps, et une méthode d'enseignement, l'apprentissage par problèmes (APP). Ceci devrait permettre aux étudiants d'atteindre les objectifs d'apprentissage de manière plus efficace tout en participant au processus d'enseignement de manière active.

## **II. SCENARIO PEDAGOGIQUE**

Le scénario pédagogique repose sur l'apprentissage par résolution de problèmes (APP) au sein du cours 'datation & chronologie' (14 heures, 2 crédits ECTS, entre septembre et décembre 2012) remplaçant ainsi une partie d'un enseignement ex-cathedra par des parties interactives, qui font appel à la fois à la théorie du cours et aux apprentissages précédents des étudiants (par exemple l'expertise en document contesté). Les problèmes à résoudre sont tirés de la pratique forensique et présentés sous forme de casus aux étudiants. Ceux-ci sont dans un premier temps amenés à réfléchir seuls à la résolution des problèmes, puis dans un deuxième temps, ils interagissent en petits groupes de 3 ou 4 personnes en fonction de leur origine disciplinaire (selon leur diplôme de Bachelor et leur spécialisation Master). Cette deuxième phase est particulièrement importante pour confronter leurs idées et discuter de nouvelles solutions communes. L'enseignante se tient à leur disposition afin de guider ou stimuler leur exploration si nécessaire. Finalement, les groupes

sont sollicités à présenter leur approche de résolution de problèmes et comparer les différentes solutions. Cette dernière phase est modulée par l'enseignante en classe et permet également un retour sur la solution qui avait été appliquée au cas réel et les raisons qui ont amené un expert à faire un choix plutôt qu'un autre. A l'issue du cours, l'évaluation finale des étudiants se déroule lors d'un examen oral de 15 minutes focalisé plus particulièrement sur la résolution de problème mais cette fois de manière individuelle. Il est spécifié aux étudiants que leur participation active aux séances est un très bon exercice préparatoire pour l'examen.

La phase la plus délicate du projet pédagogique se situait probablement dans la recherche de cas réels sur lesquels baser les problèmes. D'une part, il faut d'excellents contacts avec les professionnels du domaine forensique, et d'autre part il faut identifier les cas ayant une forte composante temporelle (et donc prédéfinir tout ce qui peut être considéré comme un aspect temporel, ce qui n'a jamais été fait au préalable). Ainsi, des problèmes significativement différents ont été définis et mis en place en tenant également compte de la configuration du cours et du temps limité à disposition des étudiants pour résoudre les problèmes. Les étudiants n'avaient de plus pas accès aux laboratoires.

Les exemples suivants illustrent la diversité des problèmes proposés aux étudiants :

1. *Préavis de cas de datation.* Basé sur un cas réel développé de manière similaire à l'article de Levi et al. [2000], un cas de datation de photographie a été entre autre présenté aux étudiants. Ils ne disposent d'aucun fichier électronique ou méta-donnée et doivent ainsi trouver les éléments qui permettent de dater une série de photographies à l'aide de leur contenu. Ombre des personnes présentes, feuilles sur les arbres et lumières des magasins vont entre autre aider à différencier deux hypothèses alternatives : la photographie a-t-elle été prise en février ou mars de la même année ? Les résultats obtenus par les étudiants sont mis en commun et discutés durant le cours.
2. *Opinion d'expert sur un rapport de datation.* Des rapports d'expertise ont été rendus anonymes et mis à la disposition des étudiants. Il s'agit principalement d'expertise sur l'estimation de l'âge de personnes vivantes (il s'agit par exemple de déterminer si une personne est mineure ou majeure) et de datation d'encre sur des documents contestés (il s'agit par exemple d'estimer le moment où un document a été signé). En rapport avec la théorie sur l'approche de datation ciblée, des questions sont posées aux étudiants afin qu'ils émettent une opinion critique et constructive sur les rapports fournis. La validité des méthodes mises en œuvre, les limitations pratiques importantes ainsi que les modèles d'interprétation des résultats les mieux adaptés sont discutés plus particulièrement [Weyermann et al., 2011]. Les étudiants sont encouragés à appuyer leur réflexion à l'aide de références bibliographiques et réalisent une présentation d'une dizaine de minutes en classe (une présentation par rapport). Les groupes non-sélectionnés participent ensuite à la discussion en commentant le travail de leurs collègues.

#### 4 Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur

3. *Mise en valeur des aspects temporels de cas forensiques classiques.* Deux approches séquentielles ont été développées. La première consiste en une lecture dirigée d'article, par exemple "Le sort d'une expertise criminalistique et des autres indices dans une affaire de crime d'assassinat manqué" [Gallusser et Christinat, 1997], afin que les étudiants apprennent à identifier et classer les aspects temporels d'un cas (par exemple les questions d'alibis, les questions de reconstruction chronologique des événements et de temps juridique). Par la suite, ils sont confrontés à un vrai cas (cambriolage, décès, accident de la route ou incendie) et doivent aborder leur cas de manière "traditionnelle" tout en mettant en exergue les aspects temporels et leur importance dans leur travail.

### III. METHODOLOGIE

Pour évaluer la mise en œuvre du scénario ainsi que le sentiment d'apprentissage des étudiants, nous avons collecté des informations par plusieurs moyens :

1. Un questionnaire d'évaluation des séances d'APP à destination des étudiants mais aussi d'un groupe de collaborateurs de l'institut de police scientifique qui ont testé les problèmes avant que les étudiants n'y travaillent.
2. Une observation en classe lors d'une séance par un conseiller pédagogique. Cette observation portait sur l'encadrement des groupes par l'enseignante, le dynamisme de la relation avec les étudiants et la conduite de la discussion à propos des problèmes qu'ils avaient travaillés en groupe.
3. Les carnets de bord de l'enseignante qu'elle a rédigé à la fin de chaque séance (satisfaction personnelle, impressions sur le fonctionnement des APP, évaluation de l'apprentissage des étudiants, etc.).
4. Un questionnaire d'évaluation du cours dans son ensemble auquel les étudiants ont répondu à la fin du cours.
5. Un *focus group* d'une heure organisé par les conseillers pédagogiques avec 8 étudiants pour approfondir les commentaires libres collectés via le questionnaire.

Ces cinq moyens ont permis de croiser plusieurs types d'informations, et surtout plusieurs points de vue, celui de l'enseignante, celui des étudiants et celui du conseiller pédagogique pour dépeindre le plus fidèlement possible la façon dont le cours s'est déroulé.

### IV. RESULTATS

**Pré-évaluation.** Avant d'être proposés aux étudiants, quatre problèmes ont été soumis à un groupe de collaborateurs de l'institut de police scientifique. L'objectif était de tester la qualité de la rédaction des problèmes mais aussi l'organisation générale des séances. Sept questionnaires d'évaluation ont été remplis. Les points

positifs qui sont ressortis de cette pré-évaluation étaient l'intérêt général des exercices de résolution de problèmes, le sentiment de développer un esprit critique par cet intermédiaire et les liens entre théorie et pratique qu'elle autorisait. Les points à améliorer ont pu être pris en compte pour finaliser la rédaction des problèmes et l'organisation des séances. Ils concernaient la précision des questions adressées aux étudiants à la fin des problèmes, les éléments descriptifs des problèmes abordés et un sentiment mitigé de pouvoir approfondir réellement ses connaissances en résolvant les problèmes.

**Point de vue de l'enseignante.** Globalement, de son point de vue, le cours et les APP se sont bien déroulés. La formation de groupes mixtes, entre les différentes orientations du Master dont les étudiants étaient issus, a été particulièrement positive, puisque la plupart des groupes ont beaucoup discuté lorsque les exercices étaient effectués en classe. De plus, lors de la mise en commun des réflexions, tous les éléments de réponses importants des APP étaient généralement apportés grâce à la participation de tous les groupes. Parfois il a été nécessaire de demander des précisions afin de développer un peu les réponses. Il était aussi important de restructurer les réponses au fur et à mesure, puisque parfois celles-ci étaient données sous la forme d'un « brainstorming » peu structuré.

Un élément qui a pris beaucoup d'énergie à l'enseignante est le sentiment qu'il fallait continuellement stimuler l'interactivité des étudiants. Certains d'entre eux ont participé plus spontanément et ont apporté beaucoup d'idées, alors que d'autres étudiants semblaient vouloir éviter de prendre la parole. Cela s'est ressenti ensuite également à l'examen oral lorsque certaines personnes étaient moins à l'aise et peinaient à expliciter les concepts discutés lors des APP. L'échange entre les groupes a été aussi un peu plus « laborieux » à mettre en place. Cela s'est aussi ressenti à l'examen, puisque certaines personnes n'ayant pas traité un cas particulier semblaient peiner à comparer leurs observations avec celles des autres cas (traités et présentés par des collègues en classe).

Dans l'ensemble, selon l'enseignante, les étudiants semblaient particulièrement satisfaits de l'approche des APP basés sur des situations réelles. Cela les motivait et certains auraient voulu approfondir un peu le sujet. L'aspect transdisciplinaire, qui permet de faire le lien entre les différentes matières étudiées précédemment, a aussi été considéré par certains étudiants comme un aspect particulièrement intéressant du cours.

**Observation en classe.** C'est la troisième séance qui a été observée. Elle portait sur des discussions avec les étudiants à propos de la lecture d'un cas et sur une présentation théorique à propos du vieillissement des indices. L'observation rejoint en grande partie les notes prises par l'enseignante dans son carnet de bord à propos du dynamisme des discussions en classe. Elle a révélé en outre l'importance dans la discussion des problèmes, de réaliser des synthèses partielles pour aider les étudiants à opérer des liens entre la théorie et la pratique. Lors de l'analyse de cette séance en collaboration avec le conseiller pédagogique, il a été noté l'importance de l'animation du groupe pour stimuler les interactions entre étudiants et la réflexion approfondie sur les problèmes.

**Evaluation de l'enseignement par questionnaire.** Deux questionnaires ont donc été utilisés, l'un portant sur le cours dans son ensemble et l'autre pour évaluer spécifiquement les séances d'APP. Cette évaluation s'est révélée assez positive dans l'ensemble (plus de 90% de satisfaction dans le premier questionnaire et plus de 80% dans le questionnaire sur les APP). De façon générale, les étudiants ont apprécié la disponibilité de l'enseignante, la documentation du cours, l'intégration du cours dans leur programme et le sentiment que le cours stimule leur réflexion. En rapport avec les exercices d'APP, les étudiants soulignent leur intérêt et la réflexion critique qu'ils entraînent. Cependant, ils regrettent que le cours s'en tienne aux aspects généraux des questions de datation et de chronologie. De même, ils souhaiteraient que les problèmes proposés soient davantage complexes et que l'aspect « travail de groupe » soit davantage développé.

**Focus group.** Celui-ci a été organisé avec 8 étudiants du cours pour approfondir les résultats des évaluations par questionnaire. Une question centrale était aussi de mieux comprendre le sentiment d'apprentissage des étudiants. Les étudiants ont noté une bonne complémentarité du cours avec leur programme. De façon générale, les étudiants ont déclaré avoir le sentiment d'avoir appris peu d'éléments théoriques nouveaux. Cependant, ils ont reconnu que le cours a constitué un apport intéressant en matière de vocabulaire utilisé pour les rapports ou dans les enquêtes, ce qui est à leurs yeux utile pour leur métier futur, ainsi que pour synthétiser différents éléments issus de leurs autres cours. Pour cela, les lectures qui leur ont été proposées leur ont paru intéressantes. Certains ont apprécié aussi le fait d'avoir pu rencontrer de nouvelles techniques d'analyse, notamment en ce qui concerne la datation des encres. Par rapport à l'organisation du cours, ils ont apprécié que les séances en classe aient lieu toutes les deux semaines, ce qui leur laissait du temps pour travailler sur les problèmes en groupe. Enfin, parmi leurs suggestions, ils souhaiteraient que les problèmes proposés soient davantage complexes et certains regrettent qu'il n'y ait que peu de discussions sur les problèmes en classe. Certains suggèrent notamment d'augmenter le nombre de feedbacks par l'enseignante tout au long du cours afin de pouvoir mieux se préparer à l'examen.

## V. SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

Dans l'évaluation du cours, nous retrouvons assez bien les questions pédagogiques qui se posent habituellement avec l'apprentissage par problème [Savin-Baden et Howell Major, 2004] : importance de la complexité des problèmes proposés, liens avec la réalité professionnelle, importance du travail en groupe, accompagnement et feedbacks réguliers de la part des tuteurs des groupes, développement de la réflexion critique chez les étudiants, etc. Dans cette perspective, plusieurs éléments ont attiré notre attention :

1. Les problèmes proposés pourraient être plus complexes. Cependant, le cours est limité à 14h en présence pour 2 crédits ECTS. Il s'agira dans l'avenir de trouver

un équilibre pour soumettre aux étudiants des cas plus élaborés mais réalisables dans le temps prévu.

2. L'enseignante a trouvé difficile d'animer les discussions et dans le même temps les étudiants ont regretté qu'il n'y ait pas davantage de discussions en classe sur les problèmes proposés. Il serait donc potentiellement intéressant d'introduire une étape supplémentaire « d'échanges de cas » entre groupes afin de stimuler une discussion inter-groupes. Cela pourrait également stimuler une discussion finale nourrie également par les étudiants, ce qui a été difficile à animer par l'enseignante. Les étudiants qui présentent le problème sur lequel ils ont travaillé devraient éventuellement avoir pour tâche également de lancer et animer la discussion qui s'ensuit.
3. Le fait que certains étudiants souhaitent davantage de pratique en considérant que le cours leur paraissait un peu trop général a aussi posé question. L'objectif déclaré du cours était pourtant de travailler sur des problèmes variés sans recourir aux laboratoires. Cet objectif devrait probablement être davantage clarifié à l'avenir au début et durant le cours.

Ces trois pistes seront suivies pour développer l'organisation du cours et son contenu lors de la prochaine session. D'un point de vue plus général, nous pensons que certains éléments de cette expérience pourraient être utiles à d'autres enseignants qui mettent en place une approche par problèmes avec leurs étudiants.

Tout d'abord, nous retenons l'intérêt, pour l'évaluation d'un projet innovant complexe, de recourir à plusieurs méthodes impliquant différents points de vue (enseignante, étudiants, conseiller pédagogique). Cela permet d'obtenir une vision globale du cours assez riche qui aide à développer des pistes d'amélioration. En particulier, pour connaître les opinions des étudiants, la combinaison entre un questionnaire anonyme et un *focus group* où ils peuvent s'exprimer librement nous semble constituer une solution intéressante.

Ensuite, la familiarisation des étudiants avec l'approche par problème nous est apparue comme une question particulièrement sensible. Certains se sont interrogés, notamment à propos de la complémentarité avec les autres cours du programme, par rapport à la pertinence de travailler en groupe ou par rapport aux apprentissages qu'ils pouvaient réaliser grâce à ces activités de résolution de problèmes. Comme le confirme la littérature dans le domaine [Savin-Baden et Howell Major, 2004], il est important de conscientiser les étudiants à propos de l'autonomie qu'ils doivent développer en APP pour initier des recherches d'informations, prendre des décisions, collaborer avec leurs collègues, élaborer des arguments pour défendre leur opinion, prendre du recul par rapport à leur démarche de résolution de problème, acquérir une posture réflexive vis-à-vis des théories et méthodes vues en classe, etc. Par exemple, certains étudiants ont eu l'impression de ne pas apprendre de « nouveaux contenus » en comparaison avec les autres cours de leur programme. Or ceci n'était pas un des objectifs principaux de l'enseignante en préparant la nouvelle mouture de son cours (voir l'introduction de cet article). Il s'agissait plutôt de sensibiliser les étudiants à une réalité professionnelle, à développer leur esprit

critique et à favoriser leur prise d'autonomie face à des problèmes complexes. Si ces objectifs ne sont pas bien compris par les étudiants, on peut effectivement observer un décalage entre leurs attentes et celles de l'enseignante [Hung, Bailey et Jonassen, 2003]. Il est alors important d'expliquer clairement les intentions du cours et les apprentissages visés par l'APP qui ne concernent pas uniquement l'acquisition de connaissances factuelles. Il est aussi important de favoriser leur prise d'autonomie dans la démarche en les amenant à expliciter leurs méthodes de travail en groupe.

Enfin, il est apparu important d'initier une dynamique de réflexion et de collaboration au sein de l'institut de police scientifique pour discuter de l'intérêt de l'APP. Il s'agit d'un enjeu important quand cette approche est développée au sein d'un programme de formation [Boud et Feletti, 1997 ; Savin-Baden et Howell Major, 2004] afin d'assurer son ancrage pédagogique mais aussi pour favoriser un débat interne plus large à propos des apprentissages des étudiants et des rôles des enseignants. Nous avons tenté d'initier cette dynamique notamment en collaborant avec d'autres enseignants pour élaborer les problèmes soumis aux étudiants et en demandant à certains d'entre eux de tester la première version des problèmes. Par la suite, nous chercherons à alimenter cette dynamique et à poursuivre le débat.

## REFERENCES

- Boud, D. et Feletti, G. (1997). *The challenge of problem-based learning*, New York : Routledge.
- Gallusser, A. et Christinat, G. (1997). Le sort d'une expertise criminalistique et des autres indices dans une affaire de crime d'assassinat manqué. *Revue Internationale de Criminologie et de Police Technique et Scientifique*, Vol.1, pp. 102-114.
- Hung, W, Bailey, J. H. et Jonassen, D. H. (2003). Exploring the tensions of problem-based learning : insights from research, *New Directions for Teaching and Learning*, 95, pp. 13-23.
- Levi J.A., Novoselsky Y., Levin N. et Volkov N. (2000). Determining the Time and Day of Photography. *Journal of Forensic Sciences*, 45 (1), pp.153-157.
- Moskovitz, M. (1992). Beyond the case method: it's time to teach with problems. *Journal of Legal Education*, 42, pp. 241-270.
- Savin-Baden, M. et Howell Major, C. (2004). *Foundations of Problem-based Learning*. Maidenhead: Open University Press.
- Weyermann, C., Almog, J., Bügler, J. et Cantu, A.A. (2011). "Minimum requirements for application of ink dating methods based on solvents analysis in casework." *Forensic Science International*, 210, n°1-3, pp. 52-62.
- Weyermann C. et Ribaux O. (2012). Situating forensic traces in time. *Science & Justice* 52(2), pp. 68-75.