# L’apprentissage par mandat : aux frontières de la formation et du monde professionnel

*Développée par Frédéric Monette et Mathias Glaus, professeurs au département de génie de la construction, l’approche par mandat propose aux étudiants un apprentissage riche, engageant et professionnellement pertinent.*

Afin de mieux arrimer le monde de la formation à celui de la pratique professionnelle, Frédéric Monette et Mathias Glaus offrent aux étudiants du cours ENV 825 (Procédés et processus propres) de s’attaquer à de vrais problèmes dans le cadre d’une démarche d’apprentissage par mandat. Les étudiants reçoivent d’un client réel le mandat d’apporter une solution de calibre professionnel à un problème tout aussi réel, tout en faisant l’expérience de la gestion de relation client-ingénieur. Toutefois, cette aventure gratifiante pour les étudiants peut constituer un défi de taille pour les enseignants. Frédéric Monette et Mathias Glaus partagent ici les principes et caractéristiques de l’apprentissage par mandat et offrent des conseils pour faire de cette approche une expérience enrichissante tant pour l'enseignant que pour les étudiants.

## Concepts généraux de l’apprentissage par mandat (APM)

L’apprentissage par mandat est une approche pédagogique où un groupe d’étudiants s’affairent à réaliser un mandat reçu de la part d’une entreprise. Cette approche va plus loin que l’approche par problème (APP) dans laquelle le cas est souvent plus ou moins réaliste et les solutions demeurent théoriques.

Dans le cours, les étudiants sont appelés à développer une solution de qualité professionnelle au problème identifié et font l’expérience d’une relation professionnelle avec le client, avec tous les défis que cela peut impliquer. L’évaluation porte davantage sur la démarche et les apprentissages faits en cours de route que sur le résultat final du mandat.

## Relation avec le client

La relation entre le professionnel et le client est difficile à simuler en l’absence d’un client réel. Pour cette raison, l’apprentissage par mandat est beaucoup plus riche au point de vue de l’expérience professionnelle. Cette relation de travail est centrale dans l’approche d’apprentissage par mandat.

Les enseignants se chargent de trouver le client, en amont du cours, mais cessent tout contact avec lui dès le début du cours. Tout le groupe d’étudiants doit rapidement se responsabiliser et se transformer en véritable cabinet de consultants, avec des rôles définis, des groupes spécialisés et un gestionnaire de

projet qui agira comme seul représentant auprès des clients. Les enseignants limitent dès lors leur rôle à celui d'experts consultants auprès des étudiants.

L'expérience professionnelle réelle développée par les étudiants dans ce cours est perçue comme particulièrement solide. Plusieurs étudiants n'hésitent pas à mettre cette expérience à leur curriculum vitae, et certains d'entre eux finissent même à l'emploi du client. Pour les étudiants, la charge de travail de l'apprentissage par mandat est plus lourde qu'un cours régulier, mais le gain en compétences spécialisées et transversales ainsi que le sentiment d'accomplissement à la fin du mandat en valent le coup selon les rétroactions recueillies.

La situation de consultation avec un client réel amène les étudiants à agir de façon très responsable dans leur recherche d'informations et leurs démarches d'élaboration de solutions. Le désir d'être pris au sérieux et de bien paraître auprès du client motive souvent les étudiants à faire un travail de grande qualité.

## En pratique

Le concept d'apprentissage par mandat développé par Frédéric Monette et Mathias Glaus comporte 3 étapes principales.

1. La préparation initiale (Figure 1)
2. La mise en contexte (Figure 2)
3. La réalisation du mandat (Figure 3)

Durant la préparation initiale du cours (Figure 1), les objectifs pédagogiques sont clarifiés et les enseignants responsables se lancent à la recherche d'un client qui deviendra leur collaborateur pour la durée de la session. Les clients peuvent être des organisations publiques ou privées, comme la Ville de Montréal (en 2007) ou Molson (en 2008). Lorsque le client est identifié et enrôlé, le mandat de consultation est bien défini par l'entreprise avec la collaboration des professeurs responsables, en fonction des besoins et des objectifs d'apprentissage définis par les deux parties. Un ajustement du plan de cours est alors possible. Il faut s'assurer d'avoir des balises claires autant avec l'entreprise qu'avec les étudiants lors de la définition du problème qui sera présenté aux étudiants.

Voici deux exemples de mandats réalisés dans le cadre du cours :

- Est-il possible et réaliste d'implanter un traitement biologique à la station d'épuration de la Ville de Montréal?
- Quelles actions peuvent être entreprises et priorisées pour la gestion des matières résiduelles à l'ÉTS?

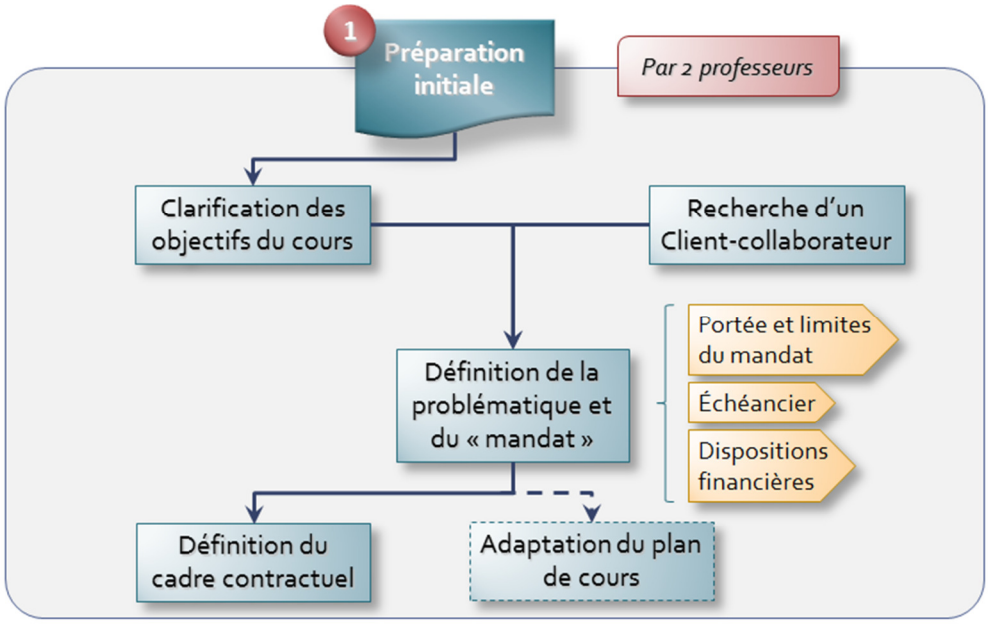


**Figure 1: La préparation initiale du cours (Monette et Glaus, 2014).**

Durant la mise en contexte (Figure 2), les enseignants expliquent le principe de l'apprentissage par mandat aux étudiants, le déroulement de la session et le mandat lui-même. Plusieurs éléments de théorie essentiels à la réalisation du mandat leur sont alors expliqués. Durant ce cours, plusieurs événements moteurs permettent d'accélérer la mise en route du groupe, notamment :

- Une activité brise-glace où les étudiants présentent leurs compétences individuelles dans une ambiance festive.
- D'anciens étudiants viennent parfois témoigner de leur expérience dans ce cours.
- Un comité directeur est formé pour la durée du mandat : chargé de projet et suppléant, responsable des communications, secrétaire, trésorier, etc.
- Un code d'éthique et une entente de confidentialité sont ratifiés par les étudiants.
- Un mécanisme de conciliation autogéré par les étudiants est mis en place de façon à ce que les enseignants interviennent uniquement lorsque tous les recours ont été utilisés.

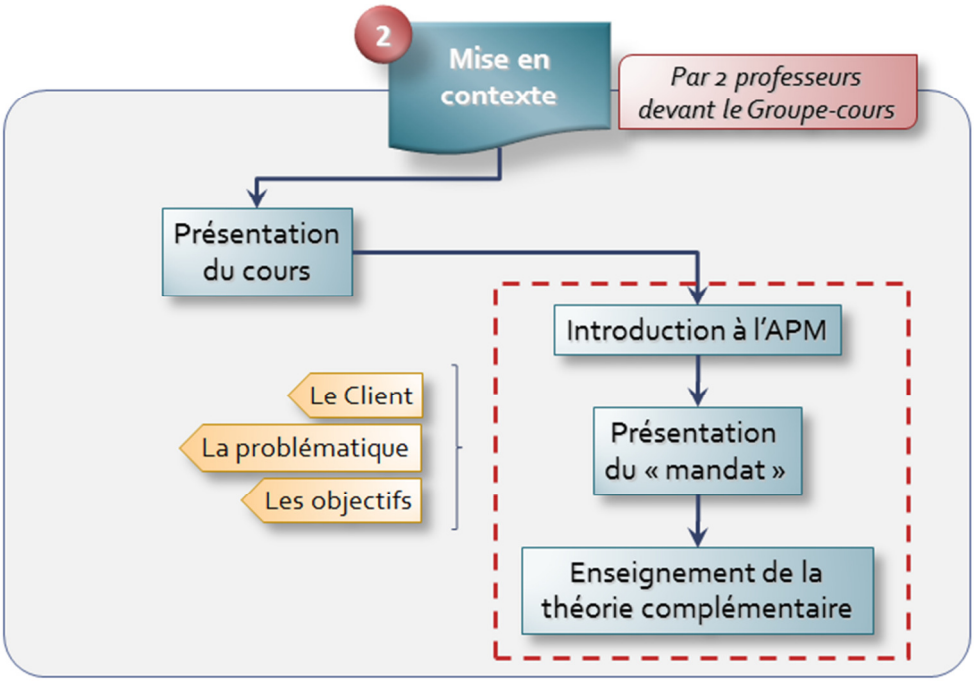


Figure 2: La mise en contexte (Monette et Glaus, 2014).

Ensuite, durant la réalisation du mandat (Figure 3), le client et les étudiants collaborent à la résolution du problème de l'entreprise. Les enseignants, se retirant des communications avec le client, agissent à titre de consultants auprès de la classe, comme ils le feraient pour une firme d'ingénierie privée. Ils agissent aussi à titre d'accompagnateurs. Ils assistent à l'organisation initiale et au fonctionnement subséquent de la classe. Le rôle des professeurs n'est donc pas principalement d'enseigner. Au final, ce sont eux qui révisent en détail les livrables avant l'envoi au client et, au besoin, ramènent la portée du projet à des cibles réalistes. Un grand enthousiasme doublé d'un manque de balises peuvent rapidement mener à un projet trop ambitieux. Il faut s'assurer qu'il soit réalisable dans les quinze semaines du cours et que le degré de complexité technique convienne aux compétences et aux connaissances des étudiants (incluant celles qu'ils peuvent acquérir en cours de session).

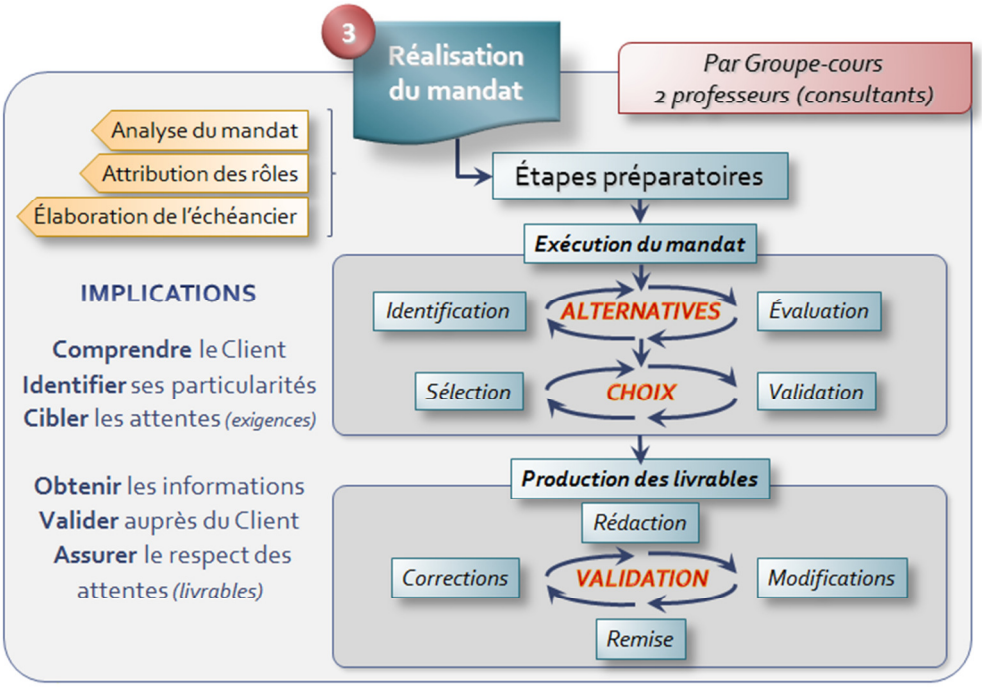


Figure 3: La réalisation du mandat (Monette et Glaus, 2014).

L'évaluation des étudiants porte davantage sur la démarche et les apprentissages faits en cours de route que sur le résultat final du mandat. Les évaluations du cours sont les suivantes :

- Plan de travail détaillé rédigé par la classe (objectifs, compréhension du mandat, table des matières, proposition budgétaire) (10 %)
- Présentation orale intermédiaire devant le client (0 %)
- Présentation orale finale devant le client (10 %)
- Rapport final écrit remis au client (25 %)
- Dossier documentaire (5 %)
- Participation individuelle (10 %)
- Examen oral final individuel (40 %)

## Objectifs pédagogiques de l'APM

- Acquérir des connaissances et développer des compétences liés au domaine du cours.
- Initier les étudiants à la pratique de la profession d'ingénieur consultant.
- Offrir aux étudiants une expérience concrète en répondant aux contraintes spécifiques d'une entreprise.
- Former les étudiants à résoudre un problème complexe.
- Inciter à la rigueur en raison des responsabilités et exigences relatives au mandat.
- Gérer un budget (compétence de responsabilité financière).

## Retombées potentielles

- Création d'une synergie entre entreprises et universités. Il peut en découler des projets de maîtrise ou de doctorat en entreprise pour certains étudiants. Il peut en résulter de nouvelles sources de financement en recherche pour l'université.

## Résultats observés

- Les clients sont dans l'ensemble très satisfaits et enclins à répéter l'expérience.
- Les résultats ont été au-delà des attentes des enseignants et des clients.
- L'approche est très motivante pour les étudiants (même si de prime abord très déstabilisante).
- Les étudiants ont tous atteint les exigences du cours.
- Les étudiants doivent fournir un engagement et un effort plus importants que dans un cours similaire offert en enseignement traditionnel.

## Évaluation des participants

- Les clients apprécient particulièrement la qualité du rapport et celle des présentations des étudiants ainsi que l'aspect pratique et concret des solutions apportées.
- Les étudiants apprécient l'expérience pratique et la relation avec un vrai client. Ils tirent une grande fierté de la réalisation du mandat.

## Forces de l'approche

- L'aspect motivant pour les étudiants et les enseignants.
- La motivation interne des étudiants les incite à l'effort.
- Le contrôle de la qualité est assuré en grande partie par les étudiants eux-mêmes.
- L'expérience de travail concrète pour les étudiants.
- Le fort transfert des connaissances des professeurs-experts vers les étudiants.
- Le fort transfert de connaissances entre les étudiants eux-mêmes étant donné la diversité des expertises et des expériences antérieures.
- L'autonomie accrue de la part des étudiants.
- L'expérience humaine enrichissante.
- Le caractère créatif de l'approche.

## Difficultés

- Il est difficile pour l'enseignant de jauger la quantité et la teneur de ses interventions auprès des étudiants afin de les aider sans toutefois faire le travail pour eux et de s'assurer qu'ils atteignent les objectifs du mandat tout en atteignant les objectifs pédagogiques.
- Il peut être difficile d'établir l'ampleur du projet au préalable si on connaît mal le client ou si les données sont difficiles à obtenir. On peut devoir limiter l'ampleur du projet en raison de la durée de la session et de la valeur créditée du cours.
- Il peut être difficile de contenir les étudiants qui veulent en faire trop et de répartir l'effort tout au long du trimestre.
- Il y a une possibilité d'épuisement des étudiants en cours de réalisation de mandat.

- Il y a un potentiel de conflits entre les étudiants, accentué par la pression due à la nature du projet.

## Recommandations

- Dans la sélection du mandat :
  - Il ne faut pas choisir ce qui pourrait être un projet de recherche universitaire.
  - Il ne faut pas choisir des clients qui cherchent à réaliser des mandats à faible coût; il s'agit d'abord et avant tout d'offrir une expérience pédagogique.
  - Il est primordial qu'il n'y ait aucune garantie de résultat exigée par le client.
  - Il faut prévoir le financement pour la réalisation du mandat.
  - Il faut bien délimiter l'ampleur du projet.
- Avec les étudiants :
  - Il faut fixer des critères d'évaluation dès le début, et que ceux-ci portent davantage sur la démarche que sur les résultats.
  - Il faut fixer des réunions de mise au point et de rétroaction afin d'identifier les blocages qui pourraient survenir et s'assurer de les surmonter rapidement.
  - Il faut mettre en place des mécanismes pour la résolution de conflit, tels qu'un comité qui a l'autorité d'exercer un veto ou de trancher en cas de litige. Ce comité peut aussi consulter l'assemblée des membres si nécessaire.
- Dans le cadre du programme de formation :
  - Il faut concevoir cette approche comme complémentaire à d'autres méthodes d'enseignement dans le cadre d'un programme de formation à la profession d'ingénieur.
  - Il est recommandé d'avoir un tel cours à la fin du programme plutôt qu'au début (projet de fin d'études, intégrateur de connaissances).

### Bonnes pratiques de l'APM

- Avoir un local dédié au travail de groupe hebdomadaire en présence des enseignants.
- Prévoir les mécanismes d'évaluation par les pairs pour modulation de la pondération des travaux réalisés par toute la classe.
- Prévoir le mode de travail en séances hebdomadaires : outil web, ordre du jour, etc.
- Prévoir un canevas d'écriture du rapport final, incluant le style d'écriture, afin de voir à l'uniformité du produit final.
- Prévoir la création d'un club étudiant associé au cours afin de pouvoir légalement disposer d'un budget de fonctionnement financé par le client.

### Compétences attendues du professeur

- Être capable de sélectionner et de limiter le mandat dans son ampleur.
- Connaître les outils scientifiques, techniques et économiques nécessaires à la réalisation du projet.
- Être capable d'écoute, de diligence, de jugement.

- Être bon communicateur, négociateur et médiateur.
- Être en mesure de juger du moment opportun pour intervenir.
- Aimer travailler dans une équipe, aider et supporter chacun des étudiants.

## Écueils potentiels

Le professeur doit être prêt à faire face aux situations suivantes :

- Les étudiants se plaignent que la réalisation du mandat leur demandera trop de temps et d'effort compte tenu des crédits alloués au cours.
- Les étudiants se sentent dépassés par les événements.
- Les séances hebdomadaires sont longues et n'en finissent plus.
- Les produits remis sont faibles.
- Les produits remis semblent être le travail de quelques étudiants seulement.
- Les étudiants réclament des connaissances, des outils, posent trop de questions à l'enseignant (semblent s'en remettre à lui).
- Le client est lent à fournir l'information nécessaire.
- Le chargé de projet est contesté par ses pairs.
- Le chargé de projet en fait trop et veut tout contrôler.
- Les étudiants « forts » se plaignent des étudiants « faibles »; une majorité doute de la qualité du travail de certains, les conflits surviennent et menacent la réalisation du mandat.
- Les étudiants veulent être payés.