



**HAL**  
open science

## Ingénierie didactique

Olivier Marty

► **To cite this version:**

Olivier Marty. Ingénierie didactique. Master. Ingénierie Didactique, Université de Lille, cours à distance, France. 2015, 10 p. cel-01260590

**HAL Id: cel-01260590**

**<https://shs.hal.science/cel-01260590>**

Submitted on 25 Jan 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

**Université de Lille**

**Master Ingénierie de formation**

**Intervention du premier semestre 2015**

**Suivi des étudiants dans la plateforme d'enseignement à distance Accel**

# **Cours**

# **Ingénierie didactique**

**Dr Olivier Marty, Ater**

**[Olivier.Marty@cnam.fr](mailto:Olivier.Marty@cnam.fr)**

**Plan :**

**Leçon 1 : introduction théorique**

**Leçon 2 : concepts fondamentaux de l'ingénierie didactique**

**Leçon 3 : construire une ingénierie pédagogique**

**La didactique professionnelle : autour d'un cas pratique**

**Leçon 4 : gestion de l'ingénierie de formation**

## Leçon 1 : introduction théorique

### Approche historique par les auteurs et les pratiques

L'ingénierie didactique est née dans les années 1980 autour de la didactique des mathématiques en salle de classe puis de la didactique professionnelle sur le lieu de travail. Gérard Vergnaud est une figure centrale, à la fois psychologue piagétien et mathématicien, il influencera Pierre Pastré (didactique professionnelle) mais aussi Yves Chevallard (anthropologie des savoirs) et Yves Brousseau (didactique des mathématiques).

L'ingénierie didactique fait appel à des concepts tels que la transposition des savoirs, l'obstacle épistémologique, la situation didactique et adidactique, le contrat didactique.

Dans la pratique, la loi sur la formation professionnelle de 1971 met le terme de formation à la mode et dans les entreprises on parle d'ingénierie de formation. Celle-ci est le fait de chargés et responsables de formation, elle prend le tour d'une gestion de projet laissant la part belle au référentiel de compétences (dans le cadre d'une gestion prévisionnelle des emplois et compétences), à l'étude du besoin de formation, au management d'équipe pédagogique et à une approche comptable pour évaluer les coûts de la formation en son entier.

Guy le Bortier oppose ainsi l'ingénierie de formation à l'ingénierie pédagogique, cette dernière concernant la construction par le formateur des séquences pédagogiques au cours de la formation, avec leurs objectifs pédagogiques sériés.

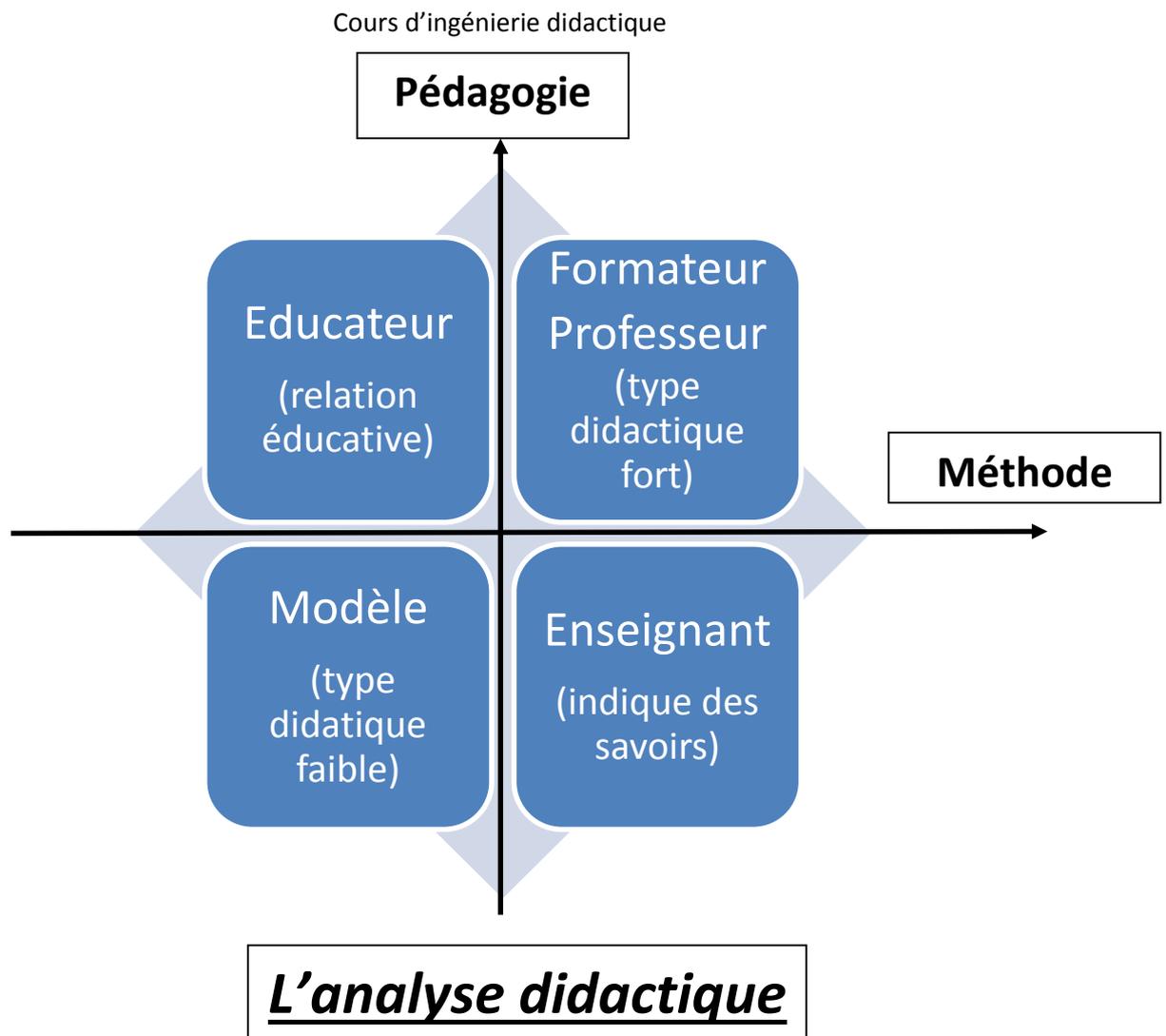
### Synthèse étymologique : les mots pour le dire

Le mot d'ingénierie renvoie à des activités (suffixe *-iérie*) autour de la *génération* et du fonctionnement d'un *engin*. Le champ sémantique est celui du machinisme industriel et de sa création. Dans la pratique, autant les activités d'ingénierie de formation sont reconnues et valorisées, autant la qualification d'ingénieur n'est pas encore reconnue dans le secteur privé : le génie didactique n'est pas encore totalement institué. Tout au plus peut-on noter une branche d'activité professionnelle dans le corps public français des ITRF (ingénieurs et techniciens de recherche et de formation) comprenant des ingénieurs dédiés à la formation.

L'ingénierie vise à la *didactique*. Ce terme utilisé dans le langage savant est synonyme d'enseignement en grec ancien. L'engin est donc constitué des enseignements ou unités de savoirs à faire passer par le moyen de signes, que ce soit dans une salle de classe pour un cours de mathématiques ou sur le lieu de travail pour une didactique professionnelle visant à transmettre un métier.

L'ingénierie *pédagogique* fait appel à un autre terme de grec ancien constitué de deux racines : *paideia* (enfant, jeune) et *gogein* (mener). La pédagogie insiste donc sur la relation éducative entre l'éducateur et l'éduqué, ce qui va les lier tout au long de leur chemin de formation. Il peut être intéressant de mettre ce terme en perspective avec le néologisme *andragogie* utilisé dans la formation des adultes, *andreia* désignant l'homme adulte en grec.

Nous proposons ainsi un panoptique résumant l'analyse didactique :



### Exercice 1

- a) Cherchez l'étymologie du mot « méthode » et rapprochez-le de l'expression scientifique anglaise « learning path ». Vous trouverez des dictionnaires sur le site Lexilogos.
- b) Placer dans la matrice d'analyse didactique les activités suivantes : « accompagner un étudiant dans la rédaction d'un mémoire », « indiquer un manuel dans une bibliographie », « montrer la solution », « donner un conseil personnalisé pour surmonter une difficulté »
- c) A partir du texte de Gaston Bachelard sur les obstacles épistémologiques, indiquer vos propres conceptions antérieures pouvant faire obstacle à l'acquisition de savoirs d'ingénierie didactique.

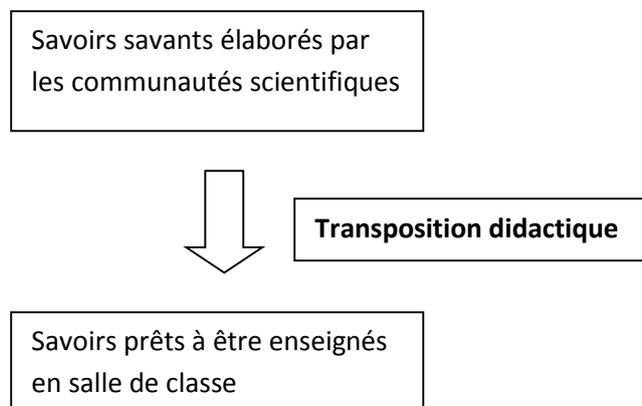
### Textes à l'appui

- Gaston Bachelard : les obstacles épistémologiques (texte obligatoire : en pièce-jointe)
- Yves Chevallard : anthropologie des savoirs fondant la transposition didactique (texte obligatoire en pièce-jointe)
- Pour aller plus loin :
  - o 5 vidéos pour découvrir Gérard Vergnaud : <https://www.youtube.com/watch?v=Br-An-shyP0>
  - o Site personnel de Yves Chevallard : <http://yves.chevallard.free.fr/>
  - o Site personnel de Guy Brousseau : <http://guy-brousseau.com/>

## Leçon 2 : concepts fondamentaux de l'ingénierie didactique

### De l'anthropologie des savoirs à la transposition didactique

Yves Chevallard montre comment les savoirs savants produits par les communautés scientifiques (état des connaissances en mathématiques, en physiques, etc.) sont triés, sélectionnés et *transposés* par le formateur afin de préparer son cours. Ceci peut se faire à l'échelle individuelle comme à l'échelle collective lors de la rédaction d'un manuel faisant état des savoirs prêts à être enseignés ou la détermination d'un programme scolaire par le comité ministériel idoine.



Le professeur des universités Olivier las Vergnas poursuit cette anthropologie des savoirs en montrant dans son habilitation à diriger les recherches en sciences de l'éducation (p.92) que la transposition se poursuit sous forme de « savoirs savants personnels » quand les non-savants les apprennent et les confrontent à leur expérience personnelle.

### Situations et contrat didactiques

La perspective en psychologie du développement piagétienne amène les théoriciens de l'ingénierie didactique à se centrer sur la situation en salle de classe, c'est-à-dire le milieu ou l'environnement créé par le professeur et l'institution, qui va permettre, au cours de l'activité ou de la résolution d'un problème, d'acquérir les enseignements. C'est ce qui est désigné par le vocable de *situation didactique*. Par opposition, la part adidactique de la situation est ce qui est présent dans la salle de classe mais ne produit pas d'effet didactique particulier. Les didacticiens des mathématiques comme Yves Brousseau s'attachent à décrire les effets didactiques des situations : effet Topaze, effet Jourdain, etc. C'est-à-dire à décortiquer la relation entre le maître, l'élève et la situation pour voir comment émergent les savoirs.

Le *contrat didactique* est ce qui lie le professeur, se devant de transmettre les savoirs, à l'étudiant, se devant de les apprendre. L'un et l'autre sont liés par la situation mais aussi par ces attitudes qui les

caractérisent. Ce contrat est bien évidemment implicite mais la rupture par l'une ou l'autre des deux parties de cet implicite a des effets réels qui nuisent au bon apprentissage.

### La didactique professionnelle

Dans une thèse de doctorat présentée en Sorbonne, le professeur du Conservatoire national des arts et métiers Pierre Pastré défend l'idée d'une *didactique professionnelle*. Cette idée aura bonne fortune puisqu'elle fait l'objet d'une association de chercheurs et d'une revue active. Il s'agit d'étudier la transmission de connaissance sur le lieu de travail, que ce soit lors de situation formelles par groupe de formation ou par compagnonnage entre maître et apprenti sur une machine du lieu de travail. Ainsi Pierre Pastré étudie-t-il des situations de didactiques dans des centrales nucléaires par exemple, entre ingénieurs récemment nommés et experts en poste depuis plusieurs années. A chaque fois il s'agit d'étudier les arts, ou compétences, que se transmettent les travailleurs pour exercer leur métier avec professionnalisme. Cette professionnalisation passe par l'acquisition de savoirs et savoir-faire mais aussi de savoir-être, c'est-à-dire un *ethos*.

### Exercice 2

Vous êtes animateur dans une association d'astronomie et vous souhaitez créer une situation permettant de montrer l'évolution des cartes du ciel depuis l'antiquité.

- a) Listez le matériel dont vous avez besoin
- b) Décrivez la situation (temps, lieu, utilisation du matériel par le groupe) que vous allez mettre en place
- c) Un amateur conteste une carte des étoiles de l'antiquité, comment caractérisez-vous son comportement ?

### Textes à l'appui

- Gérard Vergnaud : texte obligatoire en pièce jointe sur la didactique professionnelle et les didactiques des disciplines
- John Dewey : extrait de Democracy and Education sur la notion de situation, texte obligatoire en pièce jointe
- Pour aller plus loin :
  - o Yves Brousseau : la théorie des situations didactiques (en pièce-jointe)
  - o Olivier Las Vergnas dossier d'habilitation à diriger les recherches : <http://hdr.lasvergnas.eu/>, cf. notamment, dans la note de synthèse, le modèle descriptif pp.62-89

## Leçon 3 : construire une ingénierie pédagogique

### Séquences, objectifs de formation, évaluation

L'ingénierie pédagogique est celle que le formateur ou le professeur réalise pour optimiser sa relation avec les apprenants ou élèves qu'il va former. Le programme des enseignements est réparti dans le temps des séances (séquençage des apprentissages) et chaque séance a ses propres objectifs de formation. Les objectifs de formation répondent au cahier des charges demandé au formateur par celui qui l'emploie et dont la lecture permet de définir des paliers à atteindre.

Les objectifs de formation peuvent viser des savoirs (connaître le plan général comptable), des savoir-faire (ils sont indiqués par un verbe d'action à l'infinitif : savoir établir un bilan comptable) ou des savoir-être (aptitude à travailler en équipe).

L'atteinte des objectifs de la formation par les participants est vérifiée par l'évaluation qui doit être adaptée à ce qui est appris. Ainsi un QCM est parfois limité pour évaluer des savoir faire et des savoir être qui peuvent par exemple se mesurer qualitativement lors d'une soutenance collective orale sous forme de jeu de rôle. L'évaluation sommative additionne les différents éléments appris pour vérifier que tous sont présents, elle peut être formative si elle participe de la formation des apprenants et complète le cours.

Sous l'effet de la massification de l'enseignement dans le cas des Cours en ligne ouverts à tous (Clot, traduction française des Mooc dans le site de France Université Numérique), on assiste à des dispositifs généralisant l'évaluation par les pairs qui permet de profiter des ressources du groupe de formé en son entier et de poursuivre sa formation en évaluant les autres.

### Matériel technique et méthodes pédagogiques

La relation éducative entre l'éducateur et l'éduqué dépend étroitement du support matériel. S'agit-il d'une formation en présence dans une salle de classe ? entièrement à distance par classe virtuelle et ligne téléphonique synchrones ou forum et devoirs asynchrones ? Est-ce que les modalités sont hybrides et la formation à distance complétée par une rentrée solennelle en présence et des regroupement pour préparer les examens ? Quelle est la fréquence d'interaction ? Est-ce que l'élève est seul face à son tuteur ou s'insère dans un groupe, voire réalise la plupart des exercices et des évaluations en groupe ?

Les modalités techniques sont variables selon les organismes de formation : salle de classe des écoles publiques, salon d'hôtels pour les organismes de formation qui externalisent cette dimension, campus électronique (de type Accel sur lequel vous travaillez) harmonisés aujourd'hui autour des Learning Management System (Blackboard, Moodle, etc.) et des plateformes Mooc (Coursera, Edx, etc.). Ces sites de formations sont modulaires et permettent d'utiliser ou de masquer des fonctionnalités variées : dépôt de document à télécharger (texte, vidéo, diaporama) et échange de copies en ligne, forums, tutorat, classe virtuelle, calendrier, réseau social de formation, annuaire, échange télévisuel synchrone de type Google Talk About, etc.

Les méthodes pédagogiques que proposent les formateurs aux élèves dépendent en partie des contraintes techniques. Les méthodes actives qui impliquent les apprenants sont préférées à des méthodes traditionnelles, comme la lecture, jugées plus passives. Ainsi on impliquera l'apprenant dans un projet (pédagogie par projet) sur toute la période de formation, voire dans un groupe-projet pour que la dimension collective de travail renforce les apprentissages. La résolution de problème (pédagogie par problème) s'étend à toutes les disciplines pour que les étudiants répondent à des questions difficiles, souvent insérés dans un cas pratique. Le formateur n'est alors plus dans un monologue où il distribue les savoirs : il propose une situation et encadre des étudiants qui recherchent une solution, éventuellement durant plusieurs mois. Il évalue des résultats qui ne sont pas la répétition de ses propos, complétés par une réflexion personnelle de l'étudiant, mais qui sont le fruit d'une création collective originale adaptée à un problème souvent réel. Ainsi on peut citer la pédagogie par jeu de rôles, dans l'enseignement des langues mais aussi de la gestion, où les étudiants travaillent leur identification aux futures professions comme leur habilité à pratiquer la langue en situation pour résoudre un cas d'entreprise.

### L'expérience apprenant

La politique de l'Union européenne, depuis le processus de Bologne, vise à mettre l'apprenant au centre des dispositifs de formation. Un ingénieur pédagogique ne manquera ainsi pas de réfléchir à l'expérience des futurs élèves : perception des méthodes utilisées, esthétique et ergonomie des plateformes techniques, sentiments de justice dans les évaluations, sentiments d'efficacité et d'auto-efficacité dans les apprentissages, émotions collectives positives partagées avec le groupe de pairs qui renforcent l'identification aux métiers préparés.

### Exercice

- Vous êtes employé comme ingénieur de formation dans une institution d'enseignement à distance d'envergure nationale. Vous devez mettre en place un programme de formation préparant au CAP métiers de la petite enfance. Etablissez une ingénierie pédagogique succincte (une page maximum) présentant et justifiant vos choix.

### Textes à l'appui

- Dossier IFE : Des projets pour apprendre (texte obligatoire en pièce-jointe)
- La pédagogie par situation-problèmes (texte obligatoire en pièce-jointe)
- Pour aller plus loin :
  - o Le site personnel de Philippe Meirieu autour des méthodes actives en pédagogie, <http://www.meirieu.com/>, cf. aussi ses ouvrages chez ESF
  - o Le site du cabinet de Guy Le Boterf, spécialiste de l'ingénierie pédagogique et auteur aux éditions d'organisation autour de l'ingénierie des compétences : <http://www.guyleboterf-conseil.com/livresvente.htm>

## La didactique professionnelle : autour d'un cas pratique

La didactique professionnelle, telle qu'initée par Pierre Pastré, a pour objet l'étude des enseignements professionnels. Elle repose sur une tradition d'analyse de l'activité sur le lieu de travail : les tâches des acteurs et les processus mentaux qui sont nécessaires pour les effectuer.

La didactique professionnelle revivifie notamment l'opposition entre la formation au travail (préalable à l'emploi) et la formation par le travail (durant l'emploi) illustrée par la salle de classe d'un côté et le compagnonnage de l'autre.

Nous vous proposons un cas pratique vous permettant de saisir les enjeux de la didactique professionnelle. Un travail de deux page est attendu. Cf. [La pièce-jointe étude de cas](#) (hazlo tu mismo)

### Textes à l'appui

- Pierre Pastré : la didactique professionnelle (texte obligatoire en pièce-jointe)
- Extrait du manuel de Philippe Carré sur les sciences et techniques de la formation, chapitre sur l'ingénierie de la didactique professionnelle (texte obligatoire en pièce jointe)
- Pour aller plus loin :
  - o Pierre Pastré : La didactique professionnelle, PUF : [http://www.puf.com/Autres\\_Collections:La\\_didactique\\_professionnelle](http://www.puf.com/Autres_Collections:La_didactique_professionnelle)
  - o Site de l'association de didactique professionnelle : <http://didactiqueprofessionnelle.ning.com/>

## Leçon 4 : gestion de l'ingénierie de formation

L'ingénierie de formation est plus large que les précédentes et les englobe dans la pratique au niveau de la responsabilité dans les organisations : le responsable de formation ou le chef de projet en formation professionnelle continue sont hiérarchiquement au-dessus du formateur qu'ils encadrent dans l'entreprise. Dans les grandes écoles les politiques nationales peuvent déterminer hiérarchiquement les curricula et ceux-ci sont co-élaborés par l'équipe enseignante dans les universités.

Nous aborderons l'ingénierie de formation en organisme de formation par les sciences de la gestion, c'est-à-dire dans ses dimensions juridiques (le droit de la formation), de mercatique (ou marketing : mise sur le marché des produits de formation), comptable et financière (pour évaluer la rentabilité chiffrée) et de management de projet (ce qui implique la mobilisation dans le temps des ressources humaines et matérielles).

### Droit de la formation

En matière de droit privé, il faut savoir qu'une réforme de la formation professionnelle continue en 2014 confirme la division des formations du *plan de formation* des entreprises entre celles pour adapter immédiatement les employés à leur poste de travail et celles, subordonnées, qui visent à développer leurs compétences en vue d'un emploi futur.

En matière de droit public, les administrations développent par leurs services de ressources humaines des dispositifs de formation du personnel similaires au plan de formation des entreprises privées. L'État s'arroge par ailleurs un droit unilatéral à définir des programmes et référentiels et les imposer. Ainsi, si vous travaillez dans un organisme de formation, vous aurez peut être à créer des formations pour répondre à une demande légale officielle (exemple : création d'une formation pour préparer un concours de la fonction publique dont le contenu des épreuves est fixé par décret).

### Marketing de la formation

Dans le cas d'une formation à vendre par un organisme de formation (type Cegos, Demos, etc. le marché est cependant essentiellement constitué de cabinets de petite taille comptant un ou deux associés très spécialisés), le chef de projet effectue une veille pour repérer les tendances de formation de son secteur. Ainsi le chef de projet en charge de formation du secteur RH suivra la presse et les demandes légales du secteur. Sitôt une tendance repérée, il effectuera une étude de marché pour évaluer la demande potentielle (urgence ou importance du sujet, nombre de clients maximum et prix pratiqués) et les produits concurrents sur le marché (nombre, durée de vie, renommée des formateurs employés, etc.).

Le marketing est l'opération de mise en adéquation du produit de formation avec le marché, la construction de l'offre selon la demande. Une fois le produit élaboré avec un formateur spécialisé (externe ou interne à l'organisme de formation), il faut encore assurer la publicité de l'événement de formation et le lien commercial avec les clients. Les clients (responsables de formation achetant la formation pour leur plan de formation) ne sont pas nécessairement les consommateurs (futurs apprenants employés des entreprises clientes qui participeront à la formation).

### Approche comptable et financière

La vente d'un produit de formation implique sa valorisation comptable et l'évaluation financière de sa rentabilité. Les revenus (le nombre d'inscrits multiplié par le prix de la formation) sont comparés aux coûts (somme des coûts du formateur, de la location de la salle, du matériel informatique, des frais de structure (employés et matériel de l'organisme de formation, majoré par les impôts)) pour évaluer la rentabilité du produit.

La marge (revenus moins coûts) doit toujours être positive et le taux de marge ( $\text{marge/revenu} \times 100$ ) est souvent demandée à plus de 40% pour assurer un bon fonctionnement de l'entreprise. Plus un produit de formation sera pérenne et fidélisera ses clients sur le long terme, plus il sera rentable et recherché par l'entreprise.

### Exercice : une gestion de projet de formation

Vous êtes recruté par un organisme de formation professionnelle continue et souhaitez mettre en place une formation de 2 jours sur la gestion prévisionnelle des emplois et compétences en ressources humaines. Cette formation inter-entreprise, à destination de cadres RH de plusieurs entreprises, s'inscrira dans les plans de formation des entreprises respectives et mobilisera les employés en présentiel pour la formation. Votre supérieur hiérarchique vous demande en réunion :

- a) De présenter une étude de marché (prix, nombre de clients prévus, dates retenues en fonction de la concurrence)
- b) De construire une ébauche de programme (que vous proposerez au futur formateur – point bonus : proposez un nom de formateur connu dans ce domaine)
- c) De présenter sous format de tableau Excel un bilan des revenus, coûts et rentabilité prévus
- d) De présenter sous format de frise (vous pouvez présenter un document avec Gantt project ou MS Project si vous les utilisez) les principales étapes du projet (placer : contractualisation du formateur, remise du programme définitif par le formateur, relecture du catalogue de formation présentant votre offre, envoi du programme de formation aux entreprises, date de clôture des inscriptions, date de réservation de la salle, paiement de la formation par les entreprises). Vous indiquerez à chaque fois les compétences et coûts matériels sous chaque étape ; indices : par quels canaux allez vous communiquer ? de qui est composé votre équipe logistique ?
- e) Point bonus : calculer le nombre minimal de participant par session pour que votre formation soit rentable. En-deçà de ce seuil, vous serez obligé d'annuler la formation pour raisons économiques.

### Textes à l'appui

- Ce dernier module vous demandant beaucoup de recherches sur Internet (notamment sur les sites de la Cegos, Demos, Comundi, mais aussi des éditeurs ESF et éditions d'organisation pour repérer des noms d'experts, aucune lecture obligatoire n'est imposée.
- Pour aller plus loin,
  - o un article scientifique critique sur le marketing de la formation : <http://edc.revues.org/2740>
  - o le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr/>) met à la disposition des citoyens français l'ensemble du droit en vigueur – dont le droit de la formation professionnelle et le code de l'éducation.