

Hélène Ricard
Christophe Deprez
Matthieu Romagny
Matthieu Nannini
Bruno Agard
Christine Azevedo
Jean-Baptiste Durand
Constantin Vernicos
Karine Chesnel

Atelier n° 8

Méthodes d'enseignement alternatives



Remerciements

Nous remercions Frédéric Pham, Maryse Maurel et Régis Pellissier de nous avoir accueillis à Nice et de nous avoir laissé une totale liberté dans l'observation de leurs amphis, TDs, et réunion pédagogique.

Nous remercions les étudiant(e)s de première et deuxième années de DEUG MASS de l'Université de Nice d'avoir accepté de répondre au questionnaire et de nous rencontrer pour nous confier leur expérience, participant ainsi à la formation des futurs enseignants, qu'ils estiment primordiale !

Nous remercions Frédéric Pham, André Galligo et André Hirschowitz pour les entretiens approfondis qu'ils ont bien voulu nous accorder.

Nous remercions Marc Legrand pour son aide précieuse dans l'approche méthodologique des observations.

Nous remercions les anciens de l'ESISAR (promotion 2001) d'avoir accepté de répondre à nos questions et tout particulièrement François Berger !!!

Nous remercions les anciens de l'IUSPIM (promotions 2001, 2000, 1999, 1998, 1997) d'avoir accepté de répondre à nos questions.

Nous remercions la Didactique, substrat de notre travail, et la Science qui a bien voulu se laisser didactiser pendant quelque temps.

Mars 2002

Sommaire

I.	Introduction générale.....	5
I.1.	Postulats de base	5
I.2.	Méthodes pédagogiques.....	5
I.3.	Une autre vision	5
I.4.	Situation actuelle.....	5
I.5.	Notre atelier.....	6
II.	Déroulement chronologique du projet.....	6
III.	Observation d'une équipe pédagogique à Nice	8
III.1.	Contexte	8
III.1.1.	Organisation de l'enseignement.....	8
III.1.2.	Programme des enseignements fondamentaux de mathématiques	8
III.1.3.	Programme des enseignements de raisonnement scientifique	8
III.1.4.	Organisation temporelle	8
III.2.	Méthodologie	9
III.2.1.	Les questionnaires.....	9
III.2.2.	Les méthodes d'observation.....	10
III.3.	Observation.....	11
III.3.1.	Les objectifs de l'équipe pédagogique.....	11
III.3.2.	Les méthodes proposées pour répondre à ces objectifs.....	13
III.3.3.	Comment cela se traduit-il en pratique ?.....	14
III.4.	Conclusions	17
IV.	Enseignement par projet.....	19
IV.1.	Quelques exemples.	19
IV.1.1.	A l'ENSIEG.....	19
IV.1.2.	A l'ENSHMG	19
IV.2.	Le cas ESISAR.....	19
IV.2.1.	Contexte.....	19
IV.2.2.	Nos observations.....	20
IV.3.	Le cas IUSPIM.....	21
IV.3.1.	Contexte.....	21
IV.3.2.	Nos observations.....	22
IV.4.	Conclusions	26
V.	Conclusion générale.....	28
VI.	Références	29
	Annexes.....	30
A.	Petit glossaire à l'usage du lecteur	31
B.	Motivations personnelles.....	32

Matthieu Nannini	32
Jean-Baptiste Durand	32
Matthieu Romagny	32
Hélène Ricard	34
Karine Chesnel	35
Bruno Agard	35
Christine Azevedo	35
Christophe Deprez	36
Constantin Vernicos	36
C. Questionnaires vides	39
DEUG MASS 1^{ère} année	40
DEUG MASS 2^{ème} année	41
IUSPIM	42
ESISAR	43
D. Entretien avec Frédéric PHAM	44
E. Entretien avec A. Hirschowitz	52
F. Annexes supplémentaires	56

I. Introduction générale

Ce projet a pour but de présenter, observer et analyser des méthodes d'enseignement, que l'on pourrait qualifier d'alternatives, dans le sens où elles présentent une certaine originalité, qui les démarquent des méthodes classiques employées dans l'enseignement supérieur, dans les filières scientifiques (voir I.5).

Notre réflexion de groupe sur l'enseignement à l'Université nous a conduit à énoncer un constat commun, qui est le point de départ “ théorique ” de notre travail.

I.1. Postulats de base

Nous sommes partis du principe que parmi les objectifs essentiels de l'enseignement à l'Université (et plus généralement de l'enseignement !) figurent :

- celui d'apporter une structuration de l'esprit indépendante du savoir lui-même, des outils d'élévation et de transformation de la personne, un savoir-faire plutôt qu'un savoir encyclopédique, réutilisable dans des contextes différents (vie professionnelle, personnelle, citoyenne).
- celui de transmettre les connaissances et méthodes disciplinaires (littéraires, scientifiques, techniques, linguistiques...)
- celui d'éveiller et d'entretenir la curiosité, le désir d'apprendre et de comprendre, qui sont les dispositions indispensables pour recevoir le message des enseignants,

I.2. Méthodes pédagogiques

Pour atteindre ces objectifs fondamentaux, il nous semble que les procédés pédagogiques sont parmi les déterminants essentiels de la réussite. Par “ procédé ” ou “ méthode pédagogique ”, nous entendons l'ensemble des choix :

- de contenu (programmes, etc.)
- de moyens matériels (amphi, TD, examens...)
- de méthode d'échange (cours magistral “ monstratif ”, débats, allers-retours d'inspiration “ constructiviste ”, cf. glossaire Annexe A)

par lesquels on se propose de réaliser les objectifs précédents.

I.3. Une autre vision

Lors de notre démarche, nous avons été amenés à nous demander si les objectifs pédagogiques définis ci-dessus étaient bien appropriés et surtout s'ils étaient réalisables. Dans cet esprit, nous avons désiré connaître la vision d'autres enseignants sur la question. Notre entretien avec A. Hirschowitz a pu nous éclairer en ce sens [EnH]: certains professeurs, en effet, ne manifestent pas le besoin de s'investir dans de telles démarches pédagogiques, dans la mesure où elles paraissent trop ambitieuses, préfèrent limiter leur enseignement à la transmission d'un savoir concret, contrôlable, et, en définitive, concentrent leurs efforts sur la préparation des examens, qui semble rester la manière la plus efficace de valider les connaissances acquises. Bien sûr, il reste de la liberté de chaque enseignant d'orienter ses efforts pédagogiques dans la direction qui lui semble la plus juste et d'estimer leur efficacité par les fruits qu'ils ont produit dans l'ensemble des étudiants... Dans le cadre de notre projet, nous essayerons seulement de comprendre comment s'organisent des enseignements originaux, en particulier en mathématiques, et d'observer leurs résultats.

I.4. Situation actuelle

Les choix pédagogiques faits à l'Université, les méthodes que nous avons connues (en tant qu'étudiants) et que nous constatons être encore majoritairement en vigueur, nous semblent échouer pour une certaine part dans la réalisation de ces objectifs. En fait, il nous semble que les objectifs en question, tels qu'ils sont formulés, ne sont pas mis en avant comme étant essentiels.

Au contraire, il est fait une large place à l'acquisition d'un savoir de récitation, superficiel quant à la compréhension profonde des phénomènes, favorisé comme en témoignent :

- la diminution des contenus des programmes,
- les méthodes d'enseignement en vigueur (amphis magistraux à sens unique),
- le souhait (aussi pour l'étudiant) de " préparer un examen " à tout prix.

Par ailleurs il nous semble que ces choix occultent le troisième objectif : le souci d'éveil de la curiosité des élèves est peu présent dans l'enseignement supérieur, on ne se préoccupe que peu de susciter des interrogations - d'ordre scientifique -, mais plutôt d'apporter des réponses sous forme de théories toutes faites et bien huilées à des questions que les étudiants ne se posent pas.

1.5. Notre atelier

Le constat qui précède nous a conduit à nous interroger sur l'existence de choix pédagogiques œuvrant en harmonie avec les objectifs que nous avons dégagés.

Pour cela, nous avons choisi de nous intéresser à des dispositifs d'enseignement " originaux " en confrontant à chaque fois leurs idées directrices et la mise en application de celles-ci.

Nous nous limitons ici à l'enseignement scientifique, qui est celui que nous connaissons le mieux, et sur lequel nous avons travaillé suivant deux pistes : d'une part, l'observation analytique d'une équipe d'enseignants de DEUG qui mettent en œuvre des choix différents de ceux habituellement faits dans le Supérieur (partie III), d'autre part, l'étude du fonctionnement de quelques écoles d'ingénieur réservant une large place à l'enseignement par projets (partie IV).

Dans la partie II, nous présentons un bref compte-rendu du déroulement de notre atelier dans sa chronologie.

II. Déroulement chronologique du projet

Notre premier compte-rendu de réunion date du **27 mars 2001**, c'est-à-dire que la réunion en question faisait suite à la journée de présentation des projets des " vieux " moniteurs. À l'époque on s'était prononcé pour un sujet original, en situation, appliqué, qui puisse être utile directement (moniteurs, CIES) et rapidement. Puis beaucoup d'idées furent émises ce qui était de bon augure. Parmi les principales, sont ressorties celle de mettre en place des TD expérimentaux, celle de créer une filière ou un cours dont nous serions les enseignants et organisateurs, ainsi que diverses propositions tournant autour du rôle des médias dans l'enseignement, de la vulgarisation, de l'élitisme, de la relation enseignement supérieur / secondaire... Des deux premières idées ont émergé deux thèmes de travail : *pédagogies alternatives et enseignement par projet*.

Le **26 juin 2001** nous nous sommes rendus chez Marc Legrand, pour lui demander conseil quant à notre idée d'étudier les *pédagogies alternatives*. Il nous a recommandé de ne pas nous éparpiller et de ne pas être trop ambitieux (pour avoir une chance de finir !). Il nous a également encouragé dans l'idée d'une observation qui a la vertu d'apporter quoi qu'il arrive un support pour la réflexion, ce qui la rend consistante, pas trop fumeuse, et (au moins un peu) nouvelle. À la fin de l'entretien, il nous a communiqué une des seules pistes (convenant à notre sujet) existantes dans l'enseignement supérieur. Il s'agissait de l'équipe de Frédéric Pham, qui enseignait le cours de maths en DEUG MASS 1ère année à Nice. En discutant de cette idée qui donnait corps au thème " *pédagogies alternatives* ", nous avons décidé d'étudier le thème " enseignement par projet " à travers une école d'ingénieurs marseillaise consacrant une très large part de son programme à ce type d'enseignement : l'IUSPIM.

Après avoir contacté l'équipe niçoise, le 2 octobre 2001 nous recevions une réponse mail positive (" *tous trois nous vous recevrons avec plaisir dans une de nos réunions pédagogiques hebdomadaires, et (pourquoi pas ?) dans des séances de cours ou TD* "). Dans la foulée le **22 octobre 2001** nous faisons la deuxième réunion du groupe. Dès ce jour-là, nous avons décidé de nous déplacer à Nice pour une observation de plusieurs jours, et de consulter les intervenants (professeurs et élèves) sur leur expérience par l'intermédiaire d'un questionnaire. Une trentaine de questions a été rédigée.

Il est procédé dans la réunion suivante du **29 octobre 2001** à un premier débroussaillage des questions (il sera

long ! jusque vers fin novembre). Ceci permet de réduire de moitié le nombre de questions; on étudie également l'importance relative des questions ouvertes par rapport aux questions fermées. Celles-ci sont réparties en deux catégories : des questions “ prioritaires ” à envoyer aux enseignants avant d'aller à Nice, et des questions à regrouper pour former un questionnaire à distribuer aux étudiants.

La réunion du **7 novembre 2001** est axée en premier lieu sur l'IUSPIM : nous récapitulons les choix d'enseignement qui y sont pratiqués, et décidons de proposer un questionnaire commun avec celui remis aux étudiants niçois, afin de pouvoir croiser les analyses. Ensuite, nous nous mettons d'accord pour prendre rendez-vous avec Marc Legrand afin qu'il nous donne quelques pistes d'observation “ non naïves ”. En retravaillant une fois de plus les questions, nous commençons à nous rendre compte que nous avons du mal à porter un regard critique dessus et à savoir ce que nous en attendons. Ainsi propose-t-on “ *d'y revenir après l'entretien avec Marc Legrand* ” ... Nous entamons ensuite une réflexion pour savoir pourquoi on s'intéresse à des méthodes alternatives, et ce que l'on reproche à l'enseignement classique (réflexion qui aurait pu être initiée plus tôt ?), cf. Annexe B “ motivations personnelles ”.

Nous rencontrons Marc le **14 novembre 2001** qui est une journée faste puisque le soir même nous nous réunissons. Marc nous indique un procédé d'observation “ à 4 yeux ” : général-épistémologique-cognitif-PASCE (PASCE est une abréviation pour psycho-affectif socio-culturel et éthique). Cette organisation en 4 filtres s'adapte bien au déplacement à Nice en deux groupes de quatre observateurs. Le soir nous débriefons tout cela puis nous reprenons le questionnaire, qui commence à converger vers sa forme finale. Nous nous mettons d'accord pour classer les questions en fonction du point important qu'elles permettent d'analyser. Parmi ces “ points importants ” nous en retenons deux :

- l'étudiant est-il venu en cours avec l'intention d'acquérir du savoir interne ou externe;
- le cours qu'il suit a-t-il (r)éveillé une vraie curiosité scientifique;

de plus, nous distinguons les questions qui portent sur un point observable (ou non) en TD / cours. Ceci a permis d'épurer le questionnaire.

Le **19 novembre 2001** on a continué notre réflexion sur notre rapport personnel à l'enseignement : ce pour quoi on s'était retrouvé dans ce projet, ce qu'on en attendait, et quels étaient nos présupposés sur ce que devait être l'enseignement. Il est décidé d'introduire le questionnaire de manière astucieuse pour inciter les étudiants à répondre en masse (MASS?) (cf. III.2).

Le **24 novembre 2001** nous participons à la journée d'accueil des moniteurs de l'INPG, avec un atelier sur l'enseignement par projets auquel participaient un enseignant de l'ENSIEG et un enseignant de l'ENSHMG.

La dernière réunion avant le départ à Nice s'est déroulée le **26 novembre 2001**. La forme finale du questionnaire est rédigée. Nous mettons au point les derniers aspects organisationnels du déplacement (4-5-6 et 10-11 décembre 2001).

Le **06 décembre 2001**, nous envoyons un mél à J.M. Olive, futur directeur de l'IUSPIM, pour lui présenter notre démarche. Mr Olive dans sa réponse du 11 décembre 2001, montre son intérêt pour notre enquête et nous demande de plus amples informations.

Il nous a fallu un mois pour nous remettre physiquement de notre déplacement à Nice, sans compter les fêtes de Noël et les crises de foie qui s'ensuivent. Le **11 janvier 2001** nous terminons les questionnaires pour l'IUSPIM (direction, enseignants, étudiants) et ils sont envoyés à Marseille le **22 janvier 2002**. Le questionnaire aux anciens de l'ESISAR (promo 2001) est envoyé le **19 février 2002**.

Le **5 février 2002** marque le début de la phase finale de l'atelier : la rédaction du rapport. Nous nous répartissons les tâches de synthèse et d'écriture.

III. Observation d'une équipe pédagogique à Nice

III.1. Contexte

L'équipe que nous avons visitée effectue les enseignements de mathématiques du DEUG MASS en première année, à l'Université de Nice-Sophia Antipolis. F. Pham a pu, grâce à ce module, réaliser en septembre 2000 un projet d'enseignement qui lui tenait à cœur depuis longtemps.

III.1.1. Organisation de l'enseignement

Les maths sont l'une des matières dominantes de la filière MASS. Le programme est comparable à celui de DEUG MIAS, cependant il est ventilé différemment sur les deux années de DEUG, et l'approche des concepts est plus expérimentale en MASS.

Les maths apparaissent sur les plaquettes en plusieurs endroits, à l'intérieur des Unités d'Enseignement Fondamentaux "UEF 1", "UEF 2", des Unités de Méthodologie "UMED 1", "UMED 2" (sans parler des unités optionnelles dites de "découverte" (UDECC)).

Il y a trois intervenants : Frédéric Pham, Maryse Maurel et Régis Pellissier qui interviennent dans ces enseignements. Ils ont de plus tous les trois acceptés d'être "espionnés".

III.1.2. Programme des enseignements fondamentaux de mathématiques

1^{er} Semestre : Initiation au calcul différentiel et intégral

- Fonctions élémentaires
- Initiation au formalisme différentiel de Leibniz
- Calcul différentiel à deux variables
- La différentielle vue comme approximation linéaire
- Notions de calcul intégral

2^{ème} Semestre : Mathématiques pour l'optimisation et les problèmes d'évolution

- Calcul différentiel approfondi
- Rudiments d'algèbre linéaire
- Modèles linéaires d'évolution en dimension 2

III.1.3. Programme des enseignements de raisonnement scientifique

- Variables (types, instanciations, interprétation)
- Fonctions
- Variables booléennes et logique mathématique

III.1.4. Organisation temporelle

Une semaine d'enseignement est constituée de séances de Travaux Dirigés (correspondant à une expérimentation sur les concepts) qui précèdent le cours (qui reprend ces concepts). De plus, il y a une réunion de concertation le jeudi après-midi (réunion pédagogique [RP]) qui permet de faire le point sur les TD de la semaine, et de préparer le cours de manière combinée. Voici l'emploi du temps :

Lundi	13h-15h	TD Raisonnement Scientifique (Groupe C)
Mardi	10h-12h	TD Maths Fondamentales (Groupe B)
	13h15-14h45	Cours
	17h-19h	TD Raisonnement Scientifique (Groupe A)

Mercredi	8h-10h TD 10h12h	TD Maths Fondamentales (Groupe C) TD Maths Fondamentales (Groupe A)
Jeudi	15h	Réunion de concertation
Vendredi	10h-12h	TD Raisonnement Scientifique (Groupe B)

III.2. Méthodologie

Dans le cadre de notre action niçoise, nous avons organisé notre démarche en deux points :

- un questionnaire écrit : nous sommes tombés d'accord sur le fait qu'il fallait utiliser un tel questionnaire afin de permettre aux étudiants les plus timides de s'exprimer et d'avoir peut être plus de participation.
- une observation des TD/cours : comme cela a été précisé dans la partie II, une observation constitue en tout cas une base solide pour une réflexion et une analyse poussées.

III.2.1. Les questionnaires

L'élaboration d'un questionnaire soulève une interrogation majeure : “ **que veut-on en tirer ?** ”. En effet, il est important de définir une problématique commune aux différentes questions adressées aux protagonistes du sondage de manière à ce que le questionnaire soit le plus “ efficace ” possible. Ce n'est qu'après plusieurs réunions d'atelier que nous nous sommes rendus compte de l'importance de ce point. Nous n'arrivions pas à épurer les questionnaires et il a fallu que nous nous posions cette question pour enfin en rédiger une version finale. Ainsi, deux notions prépondérantes sont sorties de nos discussions à propos de ce que nous espérions tirer de ce questionnaire, nous voulions :

1. savoir si les étudiants sont d'accord pour dire que le but de l'enseignement à l'université est d'**apprendre**, de **comprendre** et d'**assimiler** un savoir réutilisable (savoir interne),
2. savoir si les étudiants sont venus avec le désir de comprendre : si non, est-ce que leur attitude vis-à-vis des maths, leur désir d'apprendre ont évolué avant, pendant ou après avoir suivi l'enseignement de l'équipe de F. Pham ?

Un autre piège à éviter dans ce type d'exercice est la présence de questions biaisées qui inciteraient les sondé(e)s à répondre ce que l'on a envie qu'ils répondent. Un effort doit donc être fait pour formuler des questions aussi **neutres** que possible.

Une fois le questionnaire rédigé, de quelle façon allons-nous le présenter, le diffuser et le récupérer ? Rapidement nous avons décidé que les questionnaires seraient distribués la première semaine et ramassés la semaine suivante afin de laisser le temps aux étudiants d'y répondre.

Evidemment il est nécessaire de **donner envie** de répondre à ces questions. Tout le monde a déjà répondu une fois voire plusieurs à des questionnaires et la motivation à répondre dépend de nombreux paramètres comme la mise en page, l'introduction au sujet... la conception d'un questionnaire est un métier à part entière et nous ne prétendons pas au questionnaire parfait mais presque !! Néanmoins, un bon mois et pas moins de cinq réunions ont été nécessaires à sa finalisation.

Afin d'augmenter le taux de réponses et d'inciter les étudiants à venir nous voir, il fallait absolument **les motiver, les impliquer**. Les deux techniques suivantes “ de manipulation ” (à des fins honnêtes [Manip]) relèvent d'une théorie bien acceptée par les psychologues sociaux, qui est la “ théorie de l'engagement ”, et qui affirme que les gestes (ou paroles) qu'un individu est amené à faire (ou prononcer), l'engagent (inconsciemment) dans la suite à prendre des décisions qui iront dans un sens tendant à confirmer ces gestes (paroles) :

–*le pied-dans-la-porte* : on commence par une requête facile et rapide que le protagoniste ne peut pas refuser. A partir de là, on augmente l'intensité et la difficulté de nos requêtes jusqu'à aboutir au but désiré.

–*la porte-au-nez* : on commence par une requête très difficile et ennuyeuse que le protagoniste refuse automatiquement. Alors on diminue nos exigences afin qu'il accepte.

Pour que ces astuces fonctionnent, il faut que la ou les personnes se sentent libres à chaque instant d'arrêter et / ou de partir.

La première méthode est unanimement retenue et le plan d'attaque s'organise de la façon suivante :

1. en arrivant dans l'amphithéâtre, nous posons la question : “ **Pensez-vous qu'il est important qu'un futur enseignant reçoive une formation pédagogique ?** ” qui nous assure une réponse positive de l'assemblée et l'implique dans le sujet.

2. nous expliquons le but de notre présence et renchérissons pour la mettre à l'aise : “ **nous aussi, on a constaté à Grenoble que les étudiants ont une très grande préoccupation pour ce problème !**”
3. distribuons les questionnaires et prenons des rendez-vous.

Le pied dans la porte est apparu comme étant d'une efficacité satisfaisante au vu du nombre de questionnaires récupérés (37 en 1^{ère} année et 25 en 2^e année). L'analyse et la synthèse des questionnaires ont permis de compléter, croiser et confronter nos observations sur le terrain. Le résultat de ces analyses est exposé à partir de la section III.3.

III.2.2. Les méthodes d'observation

Très rapidement, l'idée d'aller observer des enseignants en pleine action a suscité en nous un grand nombre d'interrogations quant à la manière de procéder. Comment faire une observation efficace, non subjective, non naïve donnant lieu à une base solide pour des analyses et réflexions intéressantes *a posteriori* ? Un entretien avec M. Legrand a été nécessaire pour nous fournir des éléments de réponse. Il nous a conseillé de contrôler notre subjectivité lors de l'observation en nous imposant un regard à quatre filtres :

1. général
2. épistémologique
3. cognitif
4. psychoaffectif - socioculturel et éthique (PASCE)

Explicitons ces quatre filtres plus en détail :

III.2.2.1. Le filtre “ général ”

L'observateur va être attentif à tout ce qui se passe dans le cours et doit notamment faire une description temporelle du cours ; ce filtre n'interdit bien entendu pas le questionnement.

- introduction du TD à l'oral,
- que se passe-t-il au tableau,
- travail en groupe ou non,
- nombres d'élèves,
- situation et arrangement de la classe,
- conflits / bavardages / ambiance générale,
- distribution / prise de la parole,
- énoncé et nombre d'exercices.

III.2.2.2. Le filtre “ épistémologique ”

L'observateur doit identifier la problématique de l'enseignant ou dit autrement, ce qu'il veut mettre en avant : le **QUOI**. A ce stade il n'est pas encore question des étudiants mais de l'objet étudié, indépendamment de la manière de l'enseigner.

On peut le cas échéant le déceler dans le discours introductif.

- que veut-il faire pendant la séance ?
- quels sont les problèmes identifiés ?
- comment ça passe ?
- difficultés techniques (calcul, etc...),
- effet Topaze négatif / positif (cf. glossaire Annexe A),
- quelle est la part du savoir interne / externe (cf. glossaire Annexe A).

III.2.2.3. Le filtre “ cognitif ”

Il s'agit ici de trouver la place du doute et de la certitude, en gros on se demande ici quelle est la composante constructiviste / monstatif (cf. glossaire). De quelle manière se débrouille l'enseignant pour faire passer le savoir : le **COMMENT**.

- est-ce que les étudiants émettent des opinions ?

- dévolution de la responsabilité scientifique,
- manifestation de l'envie de comprendre,
- comportement de l'enseignant face aux étudiants,
- comment et à quelle fréquence l'enseignant donne-t-il la parole,
- quelle réaction aux réponses / questions des étudiants,
- gestion du tableau,
- fidélité au contrat de départ,
- que comprennent les étudiants ?
- difficulté des étudiants,
- réaction des étudiants quand l'enseignant donne la solution : passage en mode " passif ", attente / refus de la solution.

III.2.2.4. Le filtre " PASCE "

Cette aspect intervient en filigrane dans les trois aspects ci-dessus, il est rarement dissociable de ceux-ci et traite des rapports psychoaffectifs entre les étudiants et l'enseignant. Par exemple peut-être que tout se passe bien pendant le cours, quand l'enseignant est présent. Tout est clair, pas de conflit. Mais quand l'étudiant relit son cours, il s'aperçoit des difficultés que l'enseignant a effacées, à ce moment-là il y a conflit. Peut-être que pendant les cours/TD, il y a des conflits. L'étudiant ne comprend pas où l'enseignant veut en venir, il ne comprend pas le point de vue de ses camarades et ils ne comprennent pas le sien. Mais il se rend compte la semaine suivante qu'il a vraiment compris quelque chose ce jour-là.

- amour 1^{er} degré (possessif, bien s'entendre) / 2^e degré (atteindre son objectif quoi qu'il arrive : perdre ou gagner ensemble)
- y a-t-il discussion / débats scientifiques / prise de parole des étudiants
- s'il y a débats, comment cela est-il géré ?
- le dialogue est-il encouragé / tendu ?
- élitisme / coopération
- élèves indifférents / mentalement absents / distants
- comment gère-t-il les extrêmes, l'hétérogénéité de niveau
- réaction face au succès / échec

Tous les observateurs doivent garder une trace temporelle de manière à pouvoir corrélérer facilement les différents événements lors de la confrontation des 4 filtres.

III.3. Observation

A partir des documents écrits ou des entretiens dont nous disposons et qui nous ont été élaborés par l'équipe enseignante (entretien avec Frédéric Pham [EnP], programme des enseignements fondamentaux de mathématiques [PdE], fragments pour l'article en gestation de F. Pham " *Ça n'est pas des maths...* " [CpM], exposé de Régis Pellissier à la conférence Inter-IREM Université [Pel] et compte-rendu de la réunion pédagogique du 6 décembre 2001 [RP]), nous essayons de dégager, de manière thématique, les objectifs implicites et explicites de l'équipe pédagogique et de repérer les moyens mis en œuvre par les enseignants pour réaliser ces objectifs. La dernière partie concerne la confrontation à nos observations de ces objectifs et principes pédagogiques. Les citations d'étudiants sont tirées des réponses à nos questionnaires aux étudiants de première [Q1A] et de seconde année [Q2A], d'extraits de mini-mémoires présentés par Frédéric Pham sur sa page web [Web], du recueil de morceaux choisis de mini-mémoires accompagnant l'exposé de Régis Pellissier mentionné plus haut [Best], enfin d'une sélection de mini-mémoires entiers confiés par Frédéric Pham aux moniteurs [MiMe].

III.3.1. Les objectifs de l'équipe pédagogique.

Ces objectifs sont présentés explicitement dans le document [PdE], destiné aux élèves. Ils sont parfois présents, de façon plus implicite, dans les autres documents. Les objectifs relèvent :

III.3.1.1. De l'acquisition de connaissances techniques.

Du point de vue scientifique (c'est-à-dire du contenu, de l'épistémologie), l'un des objectifs du cours de mathématiques est que les élèves acquièrent certains outils utiles pour les sciences sociales et l'économie – puisqu'ils suivent la filière MASS [PdE]. L'ensemble de ces outils est en partie constitué par les concepts mathématiques (l'intégrale, la dérivée...). Les aspects liés au raisonnement et à la logique scientifiques sont traités dans le point suivant. Implicitement, le savoir externe joue un certain rôle à ce niveau. Il s'agit tout de même d'emmagasiner ces connaissances, même si c'est de manière intelligente. Les élèves sont bien sûr encouragés à “ *terminer l'année brillamment* ”, ce qui est sujet à des interprétations variées, mais on pense tout de suite aux “ bonnes notes ”.

III.3.1.2. De l'acquisition d'une méthodologie.

C'est principalement le TD de Raisonnement Scientifique qui a pour vocation d'apprendre aux élèves à acquérir la démarche scientifique [PdE]. Au-delà de l'apprentissage de la logique ou de concepts généraux en mathématiques, le but est aussi le développement d'un certain recul sur la façon dont on apprend (au niveau cognitif, implicite [Pel]). Se former à la recherche et à la consultation de documents, par exemple, fait partie de cette même facette méthodologique (explicitement dans [Pel]).

Les enseignants essaient de développer chez les étudiants des aptitudes qui, n'étant pas propres aux maths, doivent pouvoir s'exprimer sur un support peu mathématisé. Il s'agit de la capacité de raisonner (analogie, déduction...) par opposition à la capacité d'emmagasiner des connaissances (cf. [Pel] et [EnP]).

III.3.1.3. De la transformation de la personne.

Compréhension profonde du savoir.

Le document [PdE] oppose “ *comprendre vraiment* ” à “ *apprendre bêtement* ”. L'article [CpM] s'interroge à partir de l'exclamation d'un collégien : “ *Ce n'est pas des maths car il faut réfléchir !* ” Le but est que les élèves privilégient “ *le travail approfondi* ” plutôt que le “ *profit à court terme* ”. La capacité des étudiants à exercer leur intelligence et leur méthode de raisonnement dans les autres matières est un objectif valorisé. La méthode d'enseignement, idéalement, se doit d'entraîner les élèves à faire d'eux-mêmes des rapprochements entre les matières ou entre les diverses branches des mathématiques (explicite puis implicite dans [EnP]) Peut-être l'un des objectifs, pour F. Pham, est de faire partager sa vision des maths, des concepts scientifiques en général, qui n'ont d'intérêt que dans la mesure où ils éclairent l'expérience.

Formation sociale.

La présentation [PdE] insiste sur le développement d'une capacité de jugement personnelle, sur l'indépendance par rapport à la “ *parole du prof* ”. C'est le passage à l'autonomie, à l'état d'adulte, qui est en jeu ici. De manière beaucoup plus implicite, le travail en groupe [Pel] a un rôle de socialisation. La réunion pédagogique [RP] aborde le thème “ *Débattre des conflits* ”.

III.3.1.4. De la motivation et du plaisir des étudiants.

Les enseignants, d'après [PdE] et [CpM] et [EnP], sont animés par un même désir de “ *faire aimer les maths* ”. L'article [CpM] est l'objet d'une réflexion approfondie sur la portée et les frontières de cette discipline : les mathématiques. Dans [PdE], il s'agit également de susciter chez les étudiants une “ *certaine fraîcheur d'esprit* ”, l'envie d'apprendre et la curiosité.

III.3.1.5. D'autres objectifs :

La transmission d'une culture. Un objectif exposé dans [Pel] est que les élèves s'imprègnent d'une culture mathématique.

Le plaisir personnel d'enseigner. Dans l'[EnP], F. Pham exprime le désir de transmettre des choses qu'on a reçues et aimées et qu'on aime transmettre à son tour.

III.3.2. Les méthodes proposées pour répondre à ces objectifs.

Nous analysons ici, au regard des objectifs énoncés précédemment, les méthodes mises en œuvre par l'équipe pédagogique. Cette interprétation est propre à notre groupe de moniteurs et ne reflète pas nécessairement celle des enseignants.

III.3.2.1. Une approche basée sur l'expérimentation

Ce principe, énoncé dans [PdE], est justifié dans [CpM] principalement. Pour F. Pham, l'expérience est l'origine de la question posée, “ *le centre d'intérêt, le concept n'ayant d'importance que dans la mesure où il éclaire l'expérience* ”. Du coup, les enseignants se proposent d'enseigner les mathématiques de façon inductive, à partir d'expériences cruciales vérifiant idéalement trois critères [CpM]:

- L'expérience doit refléter fidèlement (aux yeux d'un mathématicien) une idée mathématique importante. (III.3.1.1.)
- Sa description doit être facilement compréhensible par une personne ne connaissant que très peu de mathématiques (en tout cas pas l'idée mathématique que l'expérience est censée refléter) (III.3.1.2.)
- L'expérience doit s'accompagner de questions destinées à susciter une réflexion approfondie, devant pouvoir être menée sans outils mathématiques sophistiqués mais mettant en évidence des obstacles suffisamment importants pour faire apprécier après coup un gain de compréhension. Bref, elle vise un savoir interne. (III.3.1.3.)

La géométrie, avec son côté visuel, occupe une place de choix dans cette approche [CpM]. Les séances de TD plus souvent l'objet d'expérimentation préparant au cours magistral (institutionnalisation des connaissances abordées en TD) qu'une mise en application d'un cours théorique préalable.

III.3.2.2. La dévolution de la responsabilité scientifique.

C'est ce que [PdE] appelle “ *ne pas uniquement dépendre de la parole du prof* ”, prendre confiance en sa propre capacité de jugement. Cet objectif vise l'acquisition de l'autonomie (III.3.1.3. objectif social). F.P. apprécie les pratiques enseignantes de Marc Legrand et souligne l'idée de “ *mettre les étudiants dans des situations ouvertes où ils peuvent se sentir libres d'exercer leur intelligence sans se demander sans cesse si la tournure que prend leur réflexion correspond bien à ce que le prof attend d'eux.* ” [CpM]. De plus, dans ce que [Pel] appelle “ *l'approche des problèmes philosophiques* ”, on voit implicitement le rôle du débat scientifique dans la compréhension du statut des mathématiques, à travers des questions comme “ *Les mathématiques sont-elles abstraites ou concrètes ?* ”, “ *Quel rapport entre le continu et le discret ?* ”, “ *Les mathématiques sont-elles une science exacte ?* ”. Par ailleurs on peut se demander si cette démarche de l'équipe enseignante ne tient pas plus à la manière naturelle d'enseigner de F. Pham qu'à une tentative de problématisation de la transmission du savoir interne – nous y revenons dans la conclusion de la partie III.

III.3.2.3. Donner aux étudiants le temps de réfléchir, de comprendre.

Dans [EnP], F. Pham oppose “ *raisonner* ”, construire des raisonnements, rédiger quelque chose de bien structuré et “ *chercher* ”, sécher devant la page blanche, devant ses incompréhensions, devant son intuition, tâtonner. “ *Houzel nous apprend à raisonner et Pham nous apprend à chercher* ”. Dans la pratique, il différencie les exercices techniques (III.3.1.1), qui sont faits de préférence en dehors des heures de cours, aux exercices où les élèves cherchent (implicitement : sur des thèmes plus fondamentaux III.3.1.3), ce qui nécessite que les enseignants leur laissent plus de temps. Les séances de TD sont savamment préparées pour ménager des flous intentionnels, disposer des obstacles délibérés [RP].

Cette méthode doit aussi contribuer au plaisir des étudiants (III.3.1.4), plaisir de chercher [EnP]. Le risque, si l'enseignant donne la solution avant que les élèves aient fini de chercher, est de les frustrer de ce plaisir. L'erreur tient un rôle dans la formation : “ *faire l'erreur c'est bien* ” [RP].

III.3.2.4. Le travail en groupe.

Le travail en groupe a un rôle social (III.3.1.3) dans [Pel]. Implicitement, dans la plupart des documents mais surtout dans [Pel], le travail en groupe favorise la dévolution de la responsabilité scientifique (III.3.2.2.) si l'enseignant sait se faire discret dans les échanges entre élèves.

III.3.2.5. Le caractère transversal des cours.

F. Pham explique dans [EnP] et [CpM] qu'il essaie de construire ses cours et ses expériences de manière à favoriser les ponts entre les matières, entre les concepts mathématiques, pour favoriser la réflexion approfondie (III.3.1.3. savoir interne). Le Raisonnement Scientifique est le lieu privilégié de ce caractère transversal, puisque la méthode de travail enseignée se veut applicable dans d'autres matières.

III.3.2.6. Autres méthodes non-spécifiques :

Expliciter le contrat didactique pour créer un contexte pédagogique permettant d'atteindre les objectifs présentés dans la section précédente. Ainsi, les trois enseignants proposent à leurs étudiants, dès le début de l'année universitaire, un programme de travail exposant objectifs, moyens et organisation des enseignements des mathématiques de la filière. Dans la forme, le document qu'ils leur remettent est très clair, c'est un véritable contrat didactique au sens de Marc Legrand.

Donner sa chance à chacun, motiver ses élèves, c'est aussi leur laisser le droit de ne pas avoir beaucoup de connaissances en maths au début de l'année. C'est prendre en compte le désir et le plaisir des étudiants, pour les maths, pour une certaine façon de travailler.

Le suivi des progrès et des difficultés des étudiants. Une évaluation prenant en compte la capacité de raisonnement de l'élève et son évolution. D'après [PdE], le chargé de TD de RS doit " être à même de suivre de près les progrès et les difficultés des étudiants. " Pour l'évaluation des étudiants, notamment en RS, l'idéal de F. Pham [EnP] est de valoriser l'état d'esprit permettant à un élève de progresser, même s'il est d'un niveau insuffisant en maths. Le but est que l'élève soit capable de faire la différence entre ce qu'il a compris et ce qu'il n'a pas compris, qu'il sache exploiter la méthode de travail qu'on lui propose. Bref, la méthode d'évaluation doit prendre en compte les progrès de l'élève en méthodologie. Pour cela dans [PdE] est précisé que " les notes de maths du premier semestres [pourront être augmentées] en cas de progrès significatif au second semestre ".

Faire des réunions pédagogiques (cf. [RP]). Ces réunions permettent la concertation entre enseignants, la vérification de la synchronicité de la progression entre groupes et le suivi global des élèves.

Responsabiliser les étudiants. Les enseignants demandent aux étudiants un travail personnel important mais qui ne sera pas contrôlé systématiquement. Ils ne diffusent pas les sujets d'annales et remplacent le corrigé d'examen par une " copie virtuelle ", un patchwork des meilleures réponses d'étudiants. En contrepartie, les enseignants se veulent disponibles pour fournir des explications " à la demande ".

III.3.3. Comment cela se traduit-il en pratique ?

Sur la base de notre observation (ponctuelle et donc pas forcément représentative) complétée par les réponses des étudiants aux questionnaires et par leur témoignage dans les mini-mémoires (même remarque), nous tentons ici de mesurer l'adéquation entre les intentions affichées par les enseignants et la pratique " en situation ".

Sur l'acquisition de méthodes et connaissances techniques (III.3.1.1) : le TD de M. Maurel sur le calcul d'intégrales est essentiellement méthodologique. Il s'agit de faire dire aux élèves quelles intégrales ils savent calculer, dans ce cas leur faire dire comment ils font (explication de la démarche à l'aide des théorèmes de changement de variables et utilisation des primitives usuelles), quelles intégrales ils ne savent pas calculer, avec pour objectif de montrer que leur collection de primitives usuelles est insuffisante à ce stade du cours.

Le rôle de la recherche de problématique (III.3.1.2)

Dans son TD de Raisonnement Scientifique R. Pellissier exerce les étudiants à la détermination de la problématique, qui est un exercice délicat " depuis le temps qu'on me l'enseigne, c'est curieusement en mathématiques que je viens de la comprendre " [RP]. Parfois, son importance semble aller trop loin comme lorsque R. Pellissier consacre une séance entière à l'analyse d'une production satirique d'un étudiant afin d'en déterminer la problématique " on fait trop de " forme " et pas assez de " fond " " [Q1A]. Dans [RP], il évoque son objectif d'enseigner la rédaction de dissertations : est-ce bien l'objet d'un cours de maths ? N'y a-t-il pas un certain flou sur le contenu de cette discipline ? Le mot " problématique " n'a pas le même sens pour tous les

enseignants. Dans [RP], R. Pellissier y voit la recherche de l'intention de l'auteur alors que M. Maurel considère cela comme le passage d'une question générale à un problème particulier susceptible d'être résolu.

Sur la place du doute (pour la compréhension, peut-être le savoir interne III.3.1.3.) : dans les TD de F. Pham, les doutes des élèves ne sont pas toujours exprimés et du coup des incompréhensions subsistent. Il semble que l'enseignant ne se donne pas réellement les moyens de vérifier, pendant la séance elle-même, que les élèves ont compris, mais au mieux pendant la lecture de leurs comptes-rendus, rédigés après le TD. En revanche, dans les TD de M. Maurel, le doute a un autre statut. Par la reformulation, l'enseignante évite de devoir donner directement la solution aux élèves et les laisse chercher tout en leur permettant de prendre conscience eux-mêmes des raisons de leurs difficultés. Dans le TD de MF de F. Pham, la validation d'un résultat ne provient pas d'un *deus ex machina*¹ de l'enseignant (qui semble ne pas connaître la réponse !). Cette attitude délibérément neutre de l'enseignant peut être déroutante pour l'étudiant : “ *les TD et le TP se résument à des exos à faire sans explication où les questions restent sans réponse ce qui renforce l'impression de flou, de ne plus rien savoir...* ” [Q2A], “ *On a l'impression que l'on tourne en rond...* ” “ *à la longue cette méthode est usante* ” [Q1A]. En conséquence, la correction de TD en début d'amphi capte toute l'attention des étudiants, au détriment des explications théoriques qui suivent.

Sur les mini-mémoires : c'est là où l'enseignant se donne les moyens de vérifier ce que les élèves ont compris. Autre fonction : “ *Le mini-mémoire a une fonction de purge, pour évacuer les choses superficielles, banales !* ” [RP]. Peut-être induit-il sur les élèves une espèce d'effet Hawthorne ?

Sur la motivation des étudiants (III.3.1.4.) :

Les étudiants arrivent en DEUG avec des motivations très diversifiées, certains viennent pour “ *...une découverte de nouveaux théorèmes* ”, “ *...de nouvelles propriétés* ” [Q1A]. D'autres désirent acquérir une “ *...capacité à mieux réfléchir et raisonner* ”, pour “ *...retrouver seul sans apprendre uniquement les formules* ” [Q1A]. Par certains veulent “ *juste avoir compris en sortant du cours* ”, “ *un cours clair avec beaucoup d'exemples et d'exercices* ”, “ *un cours explicite si possible* ” [Q1A], “ *COMPRENDRE (...) Je voudrais qu'on nous explique comme à des enfants (avec des mots simples et des dessins...)* ” [Q2A].

L'application du cours avec des exercices ou des situations réelles est également une préoccupation des étudiants de MASS: “ *qu'il soit applicable à une réalité ou à une autre matière* ” [Q2A], “ *un cours dans lequel la théorie doit se joindre à la pratique* ” [Q1A].

Selon les motivations de l'étudiant, celui-ci sortira de cette année d'enseignement épanoui (“ *grâce à cet enseignement, on apprend à réutiliser ce que l'on a appris, à voir les maths sous un autre jour ce qui leur redonne tout leur intérêt* ” [Q1A], “ *j'aimerais bien qu'on continue comme ça cette année* ” [Q2A]) ou dégoûté (“ *je pensais que les maths pouvaient être intéressantes, j'y trouvais un certain intérêt, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui* ” [Q2A])

Sur le plaisir des étudiants (III.3.1.4.) : L'UV Découverte (censée faire plaisir) nous a semblé très calculatoire avec pour objectif la description mécanique des méthodes de réduction des polynômes quadratiques. Les étudiants comme les enseignants l'ont d'ailleurs trouvée assez ennuyeuse. Les formes quadratiques sont étudiées sans évoquer l'aspect géométrique, sans faire la figure tant recommandée dans [CpM]. Un point positif : dans ce cas-ci il s'agit d'une situation ouverte en tout cas.

Sur l'objectif culture! Nous avons constaté de nombreuses digressions historiques, ainsi que la programmation d'une séance vidéo consacrée à la démonstration du dernier théorème de Fermat.

Comment se traduit l'envie de transmettre à des élèves réceptifs, sans avoir à leur imposer de contraintes [EnP] ? Les portes des salles sont ouvertes, les élèves entrent, sortent, téléphonent et F. Pham laisse faire, ne s'adressant qu'aux élèves soucieux d'écouter ce qu'il a à transmettre.

Sur l'approche expérimentale (III.3.2.1)

L'approche expérimentale permet aussi de contribuer à la motivation des étudiants en réconciliant les mathématiques avec le “ concret ”.

– “ *Un laboratoire pour néophytes en mathématiques* ” [MiMe]

¹ La réponse semble tomber du ciel!

- “ Le cours récapitule, met en forme ce que nous avons pu découvrir ” [MiMe]
- “ On part de l'observation, de l'expérience pour arriver à la théorie qui permet de tout remettre en place dans nos esprits ” [Web]
- “ Retenir la théorie sans trop d'efforts car nous avons compris ce qui nous a amenés à celle-ci ” [MiMe]
- “ Grâce au "raisonnement par le concret", le problème s'éclaircit ” [Best]
- “ Les anecdotes, les poèmes, les explications et les exemples rendent la volonté au travail plus forte ” [Web]
- “ Les maths, à quoi cela sert-il réellement ? C'était ma question traditionnelle. L'exemple de la population qui double tous les siècles me permettait de comprendre qu'une exponentielle servait à représenter des évolutions de quantités dans le temps et non pas à être seulement des courbes sans aucune signification particulière ” [Web]
- “ J'ai toujours attendu cette approche assez simple des faits pour aboutir au plus théorique car j'ai beaucoup de mal à effectuer le contraire. ” [Q1A]

Néanmoins, les expérimentations réalisées ne restent-elles pas que des *gedanken Experiment*² au sens de [CpM] ? On est assez loin de l'expérience concrète du jean ou des ampoules de Marc Legrand, par exemple. Les expériences menées restent des simulations ou des abstractions : “ C'est trop abstrait et peu plaisant ”, “ Finalement c'est pas si concret... ” [Q1A]. Sur le travail des énoncés des TD pour qu'ils reflètent les trois principes énoncés par F. Pham dans [CpM] : il nous semble que le travail effectué par l'auteur pour épurer ses énoncés des concepts mathématiques est effectif.

Cependant la perception n'est pas la même pour tout le monde, au regard des questionnaires certains trouvent l'approche trop abstraite.

Sur les situations ouvertes (III.3.2.2) et la réflexion approfondie, sur le fait de laisser aux élèves le temps de réfléchir par eux-mêmes (III.3.2.3.). En règle générale les étudiants témoignent qu' “ on nous laisse le temps de chercher... ” [Q1A], cependant nous avons constaté qu'il arrivait à F. Pham de suggérer la réponse à une question (effet Topaze) voire de devenir directif sur des notions difficiles pour terminer la séance de raisonnement scientifique. Ce sont des comportements qui ne semblent pas être dans ses intentions affichées ([CpM]), “ but nobody's perfect ”. Des anciens étudiants nous ont également rapporté qu' “ avec M. Pellissier nous n'étions pas assez libres et on ne pouvait pas aller au bout de notre réflexion ” [Q2A].

Sur le travail en grands groupes (III.3.2.4.) Dans le TD de RS de F. Pham observé par le groupe 1, il y a peu de participation, les étudiants les moins loquaces ne sont pas encouragés à s'exprimer et l'enseignant se contente de dialoguer pendant plusieurs minutes avec une seule étudiante. Un but du travail en groupe n'est-il pas d'encourager la participation de tous ?

Lorsqu'ils travaillent en petits groupes (III.3.2.4.), les étudiants s'emparent de la responsabilité scientifique (III.3.2.2) qui leur est tendue, sont libres d'utiliser toutes les méthodes qu'ils souhaitent (calculatrice, formulaire, écriture condensée ou in extenso...) et débattent de leurs résultats.

Le travail en petits groupes contribue à approfondir la compréhension (III.3.1.3) :

- “ En groupe, on ne peut pas se contenter de dire “ je pense que... ”. Il faut être capable de donner des arguments solides pour être approuvé. ” [MiMe]
- “ Lorsque l'on exprime son problème, on a presque trouvé la solution ” [Best]
- “ Parfois même, on arrive à mieux comprendre grâce à l'erreur de quelqu'un ” [Web]
- “ ... pas de complexe possible de demander quelque chose à un camarade quand on ne comprend pas ... ” [Q1A]
- “ le travail en groupe était très efficace... ” [Q2A]
- Mais ce n'est pas l'avis de tout le monde: “ l'enseignement est assez bien mais je n'aime pas trop le travail en groupe... ” [Q1A]

La composition du groupe peut être déterminante quant à l'efficacité de son apprentissage.

Sur le suivi des élèves (III.3.2.6.) : assuré aussi en amphi le 04/12 par un récapitulatif convaincant de l'avancement des étudiants et du cours. Les étudiants déplorent un manque “ de permanence de professeur de maths en dehors des heures de cours ” [Q1A] ainsi qu'une différence de niveau entre les bac ES et S, ils

2 *gedanken Experiment* : littéralement, “ expérience de pensée ”.

expriment donc le souhait “ de faire des révisions afin que tout le monde parte sur des bases communes ”. Certains ont du mal à franchir le pas entre le lycée et l’université: “ de l’attention donnée au lycée, on passe à pratiquement aucune attention ” [Q1A].

III.4. Conclusions

III.4.1. Dans l'attitude d'un enseignant, on peut séparer deux éléments (de manière plus ou moins claire). Il est nécessaire dans notre démarche de faire abstraction de la personnalité propre à chaque enseignant et de dégager les constantes de nos observations.

D'une part on peut considérer les idées sous-jacentes qui orientent la façon d'enseigner, la “ philosophie ”, les souhaits ou idéaux de l'enseignant. Celles-ci, très souvent, ne sont pas du tout explicites, pas mêmes explicitées par l'enseignant, simplement parfois parce que celui-ci ne s'est pas posé la question de savoir quelles étaient-elles. Cependant si ces idées existent, lorsque l'enseignant a mené une réflexion ou tiré des conclusions de ses années d'enseignement, alors on peut les considérer comme indépendantes de la situation d'enseignement dans laquelle on se trouve. On peut, si on veut, dire que ces conceptions pourraient être couchées sur le papier à l'avance, avant le cours ou la séance de TD. Ce sont les “ objectifs ” (III.3.1).

D'autre part on peut observer la façon qu'a l'enseignant de se comporter lors de la séance, ses réactions “ en situation ”, ce qui a trait à sa personnalité et à son comportement social. Il s'agit aussi de son charisme, de sa facilité à communiquer, de son aisance, de sa plus ou moins grande pédagogie, de la clarté de ses explications...

En ce qui concerne le second point qui est question très liée à la personnalité de chacun, il est difficile pour l'enseignant d'évoluer. Et surtout, il est difficile pour un observateur d'émettre des commentaires : “ on est comme on est ” ! Il est difficile de dire à un enseignant timide par nature: “ vous devriez augmenter votre charisme ”. Ou à quelqu'un de très direct : “ votre manière de faire brusque les étudiants ”. En revanche on peut objecter à un enseignant qui pose des exercices très difficiles, que cela défavorise beaucoup les moins bons. Cela relève de l'idée que l'enseignant se fait de ce qu'est son rôle, et on peut essayer de la faire évoluer.

De manière idéale, nous souhaitons pouvoir distinguer ce qui, dans l'expérience pédagogique des enseignants niçois, ne relève que du premier point c'est-à-dire de la conception qui dirige leur “ méthode ” et la rend différente de ce à quoi on a l'habitude. Nous voulions isoler l'“ invariant de méthode ”, au sens de ce qui est indépendant de l'enseignant particulier que l'on observe, et qui peut donc être reconduit par nous-mêmes ou d'autres enseignants qui liraient ce rapport.

III.4.2. Voilà ce que nous pouvons conclure de nos observations, au regard de ce qui précède.

Il nous a semblé que les étudiants (et nous, observateurs) parvenaient assez bien à distinguer les idées directrices de l'attitude particulière de l'enseignant. Cela est visible dans leurs commentaires. Nous avons entendu par exemple “ j'aime bien la façon de travailler en groupes ”, “ c'est vrai que l'objectif de réfléchir vraiment, avec peu d'indications, est ambitieux, mais c'est intéressant d'essayer ”, ou “ cette façon de faire ne me convient pas du tout ”. Et aussi : “ j'aime beaucoup Maryse Maurel ”, “ on a l'impression que tout est tellement clair pour Pham qu'il n'arrive pas à l'expliquer ”, etc. En revanche c'est bien plus difficile pour l'enseignant d'avoir le recul et la lucidité suffisantes pour savoir ce qui, dans sa façon d'expliquer et d'échanger avec les étudiants, sert ou dessert son objectif.

Dans l'ensemble la proportion d'étudiants qui adhèrent aux choix d'enseignement, tels qu'exprimés dans [PdE] par exemple, a semblé élevée. Parmi ces étudiants certains étaient réservés tout de même quant à la mise en pratique de ces idées dans le cadre du DEUG : essentiellement la raison invoquée était le côté “ trop idéaliste ” ou la nécessité d'“ apprendre des choses pour l'examen ”. Assez peu sont les étudiants qui, sur le fond, récusent les choix d'enseignement proposés par l'équipe. En revanche plus nombreuses étaient les critiques qui portaient sur la façon de mener le cours et / ou les TD : côté brouillon, pas de présentation claire des résultats et théorèmes...

Le travail en groupes a montré son efficacité. En effet il ressort de nos observations ainsi que des témoignages des étudiants que cette méthode fait l'unanimité et est très bénéfique autant sur le plan scientifique que le plan humain.

Si l'on se rapporte aux trois postulats de base émis dans notre introduction, on peut affirmer que le premier point concernant le savoir interne semble atteint même si les effets se font sentir à plus long terme. En effet les élèves en ont parfois un peu bavé (*" c'est décousu et on ne comprend pas quel est l'essentiel "* [Q1A]) mais après un an ils ont beaucoup plus de recul, des exigences qui relèvent plus du savoir interne et une meilleure reconnaissance des enseignements. Avec ce recul, ils se rendent mieux compte de la cohérence de l'enseignement: *" Si on a bien travaillé toute l'année on se rend compte de ses progrès en fin d'année. De plus on peut se rendre compte que leur programme est très bien construit: toutes les parties paraissaient indépendantes et chaque fin de semestre on pouvait se rendre compte que toutes étaient liées. "* [Q2A] Ainsi, la relation entre enseignants et étudiants comporte une part d'amour au 2^{ème} degré : les enseignants acceptent que les étudiants ne soient pas immédiatement satisfaits si la perplexité et les doutes passagers des élèves favorisent un gain de compréhension à plus long terme.

Le deuxième postulat à propos de la transmission des connaissances a quelque peu échappé à notre observation. Les instruments dont nous disposions n'ont pas été conçus pour une analyse approfondie de ce point.

Quant au désir d'apprendre, l'enseignement de F. Pham repose sur une vision des mathématiques personnelle et très tranchée. Il semble que ce soit avant tout le ralliement ou l'opposition à cette vision qui suscite chez l'étudiant l'adhésion ou le rejet du projet pédagogique, indépendamment de sa cohérence.

IV. Enseignement par projet

Avertissement : toutes les observations qui suivent n'ont pas pour but de juger la méthode d'enseignement des écoles, mais de mener une réflexion générale sur l'enseignement par projets. En ce qui concerne l'ESISAR et l'IUSPIM, le nombre de questionnaires reçus étant limité, ils ne permettent pas de conclure sur la méthode concernée, mais nous offrent des axes de réflexion. Ainsi il faut modérer nos propos.

IV.1. Quelques exemples.

La méthode pédagogique consistant à faire réaliser des projets par les étudiants est largement utilisée dans les écoles d'ingénieurs. Celle-ci permet, selon les dirigeants de ces mêmes écoles (il suffit d'aller faire un tour sur leurs sites web) de rendre les élèves ingénieurs acteurs de leur formation. Cependant, cette méthode revêt selon les écoles de nombreuses formes. Nous allons donner ici quelques exemples dans des écoles de l'Institut National Polytechnique de Grenoble.

IV.1.1. A P'ENSIEG

L'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs Électriciens de Grenoble développe une pédagogie donnant une grande place aux projets (personnels, par équipe, mono et pluridisciplinaires).

- En première année, chaque élève ingénieur doit réaliser un projet personnel d'orientation. Celui-ci se prépare en deux temps : tout d'abord, en travaillant collectivement, pour mettre en place des séminaires et des visites dans les entreprises, ensuite, de manière personnelle en fournissant chacun un rapport sur sa propre orientation.
- En deuxième année, réalisation d'un projet collectif, par groupe de huit, réparti sur un semestre à raison d'une demie journée par semaine (en libre service). Ce projet est pluridisciplinaire et conduit à une réalisation ou à une expérimentation sur les plates-formes technologiques, ateliers et laboratoires. Il est l'application d'un cours de gestion de projets.
- En troisième année, suivant les options, réalisation de mini projets pouvant aller de 15 heures à 50 heures.

IV.1.2. A P'ENSHMG

D'après le site de l'École Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble, les projets personnels permettent “une grande maîtrise de la modélisation et de ses outils”. Ainsi l'enseignement à l'ENSHMG est tourné vers l'enseignement par projets. Les objectifs recherchés sont de développer l'esprit d'initiative et l'autonomie des étudiants, mais aussi de leur faire toucher du doigt un travail proche de celui de l'ingénieur et les mettre en face de “problèmes mal posés comme dans les entreprises”.

- En première année, plusieurs projets sont réalisés dans le cadre des différents cours.
- C'est surtout en deuxième année que se développe cette méthode pédagogique. Elle a été mise en place par le biais d'ateliers de l'Ingénierie, qui ont lieu un après-midi par semaine durant toute l'année. Les étudiants sont regroupés en trinômes sous la tutelle d'un enseignant et doivent choisir un sujet parmi une liste proposée par les enseignants, ces projets sont parfois industriels mais pas toujours. Les sujets sont volontairement transversaux. Chaque projet comporte un cahier des charges que doivent réaliser les élèves ingénieurs. Après une soutenance intermédiaire et une séance de débat devant le reste (ou une partie) de la promo, les étudiants doivent remettre un rapport et effectuer une soutenance finale. Chacune de ces étapes comptant pour l'évaluation finale du projet.

IV.2. Le cas ESISAR

IV.2.1. Contexte

L'École Supérieure d'Ingénieurs en Systèmes Industriels Avancés Rhône-Alpes est une école en 5 ans qui recrute directement après le baccalauréat. Cette école a été créée en partenariat avec l'INPG d'une part et la Chambre du Commerce et de l'Industrie Drômoise d'autre part. On y retrouve l'enseignement par projets

principalement sous deux formes.

- En deuxième année, réalisation de mini projets par équipe de deux sur une semaine. Il s'agit d'un sujet technique posé par l'enseignant qui est généralement récapitulatif des notions vues en cours d'année.
- En quatrième année, les étudiants doivent réaliser un projet industriel de 6 mois pour le compte d'une entreprise cliente qui en définit le contenu. L'originalité de l'école est donc de proposer des projets dont le contenu est entièrement géré par une entreprise avec les contraintes économiques et temporelles que cela comprend. Les étudiants travaillent par équipes de trois avec un tuteur à l'ESISAR et un tuteur dans l'entreprise et choisissent parmi les projets que l'école a collectés. Durant toute la période du projet, les locaux de l'école sont à disposition des étudiants et il n'y a plus de cours. Les étudiants sont ainsi mis dans des conditions proches de celles du monde du travail.

IV.2.2. Nos observations

IV.2.2.1. Tendances générales

Contrairement au cas de l'IUSPIM traité juste après, nous avons seulement fait passer quelques questionnaires (voir exemplaire de questionnaire en Annexe) aux anciens étudiants d'une même promotion (la Promo 2001). Nous avons reçu une dizaine de réponses qui nous permettent d'établir quelques réflexions à propos de l'enseignement par projet à l'ESISAR.

En ce qui concerne les attentes a priori vis-à-vis d'une école d'ingénieur, on peut retenir :

- l'acquisition de connaissances techniques axées sur la pratique
- l'obtention d'un diplôme
- l'acquisition d'une culture (scientifique) générale
- la connaissance du monde de l'entreprise

Les ingénieurs qui ont répondu à ce questionnaire sont globalement satisfaits de la méthode d'enseignement reçue à l'école, même si certains émettent quelques réserves.

IV.2.2.2. Synthèse des questionnaires

Les qualités et défauts cités dans les questionnaires reçus concernent essentiellement les thèmes abordés ci-après.

i) Le travail en équipe

Lors des projets de quatrième année, les élèves travaillent en équipe de " 3 élèves avec un tuteur dans l'école et un tuteur dans l'entreprise ", ce mode de fonctionnement est considéré comme une qualité par une grande proportion des personnes interrogées.

- nous avons relevé une remarque sur le manque d'encadrement des projets et le manque d'un " chef de projet " pour " diriger le projet ". La notion de répartition du travail ne semble pas partagée par cette personne qui dit : " il faut l'avouer, on ne se foule pas trop en projet, de toutes façons on est trois à assumer le travail d'une seule personne en temps normal... "
- le travail de groupe permet de développer la **communication** entre collègues de travail, " on est trois, ça fait du bien de se confronter un peu ".

ii) Mise en situation proche de celle existant en entreprise

Le **projet industriel** est " posé par l'entreprise ", il permet de se " familiariser avec la réalité économique et celle du monde du travail (réunions, délais de livraison, travail d'équipe) ", " mise en situation quasi-réelle ", " contact avec une entreprise en tant que client ", " permet d'être confronté aux réalités du monde du travail, enfin presque ... ". Les notions de " gestion de projets " sont abordées et permettent la " responsabilisation des élèves ". Les sujets ne sont pas " pédagogiques ", c'est-à-dire qu'ils ne sont pas des applications des cours, ce que fait remarquer un ancien : " comme le sujet est posé par l'entreprise, tu es généralement confronté à des choses que tu ne connais pas ", un autre dit également, " méthode éprouvée permettant d'acquérir un minimum de maturité devant un cahier des charges, des spécifications, des délais ".

iii) Enseignements

Les différents projets mis en œuvre lors de la scolarité à l'ESISAR permettent **d'approfondir ses connaissances** :

- " valider ce qu'on a déjà appris "
- " apprendre des choses nouvelles " même si le fait d'être " un peu lâchés dans la nature " entraîne parfois une perte de temps dans la façon d'apprendre : " quand on arrive sur un sujet qu'on ne connaît pas du tout, on peut apprendre les choses avec une mauvaise méthode "...
- " mise en application des connaissances théoriques "
- " on acquiert des connaissances touchant au domaine du projet "

L'inconvénient directement lié à cela est qu'on acquière une " connaissance pointue mais pas générale " Une personne considère que le Projet industriel est " une perte de temps en terme de contenus d'enseignements théoriques ", cette réflexion est liée au fait que durant les six mois du projet, aucun cours n'est donné au sein de l'école.

Certains étudiants regrettent de ne pas être suffisamment **encadrés** et de **manquer de moyens** :

- " Seuls, on est un peu lâchés dans la nature... "
- " La compétence du suiveur dans le domaine concerné (n'est) pas toujours à la hauteur ", ce qui est contredit par " on n'a pas à faire à des profs incompetents "
- " il faudrait peut-être être plus encadrés dans ces projets "
- " pas assez d'argent dans le matériel "
- " choix limité des sujets "
- " il y a toujours les bons et les moins bons projets... "

iv) Recherche d'emploi

La méthode proposée par cette école permet de se faire une " idée des attentes du marché ". On ne note pas de consensus sur le fait que la méthode favorise ou non la recherche de travail. Néanmoins, nous pensons que, le sujet étant proposé et financé par une entreprise, les étudiants sont soumis à des notions d'enjeux économiques ce qu'ils pourront faire valoir auprès d'employeurs. Il existe des cas où des étudiants sont finalement recrutés par les entreprises qui ont fourni le projet.

Cependant, certains se demandent si les projets ne seraient pas avantageusement remplacés par des stages : " les projets c'est pas la meilleure méthode pour se faire une place dans le monde du travail. Je pense que la meilleure méthode c'est la traditionnelle avec des stages toutes les années et des années universitaires complètes ". Une fiche déplore également des " compétences pas très adaptées aux entreprises ".

v) Développement personnel

Les projets industriels permettent de développer les **capacités d'apprentissage** et l'**autonomie** :

- " voir qu'on est capable d'apprendre "
- " être confronté à un sujet qui nous intéresse (on choisit plus ou moins) et donc de ne pas compter ses heures "
- " autonomie "
- " les systèmes D "
- " on apprend seul et efficacement "
- " les enseignements me servent de base pour pouvoir apprendre par moi-même "

On voit aussi apparaître des capacités d'**adaptation** :

- " m'adapter aux différentes situations qui se présentent "
- " acquérir un minimum de maturité devant un cahier des charges, des spécifications, des délais " ce qu'on pourrait résumer en : s'adapter aux contraintes du milieu du travail.

IV.3. Le cas IUSPIM

IV.3.1. Contexte

L'Institut Universitaire des Sciences Pour l'Ingénieur de Marseille est une école d'ingénieurs de l'université

Aix-Marseille III. Il s'agit d'une formation en trois ans d'ingénieurs en génie industriel des systèmes automatisés de production, capables de gérer et optimiser les ressources techniques, humaines et financières d'une installation de production. Notre intérêt s'est porté sur cet établissement car il prône selon ses propres termes : "des méthodes pédagogiques originales". Par ailleurs l'un des membres de notre équipe a suivi la formation IUSPIM et a pu attester de la *différence* effective de l'enseignement reçu.

IV.3.1.1. Les objectifs énoncés par l'école

La pédagogie développée à l'IUSPIM a pour but de développer les comportements professionnels. L'objectif est de mettre l'élève dans une situation proche de la réalité industrielle et de la vie en entreprise tout au long de sa scolarité. La méthode est essentiellement basée sur l'auto-formation et le travail en équipe.

Les éléments significatifs de la formation sont :

- l'articulation de chaque promotion en équipes de 6 élèves,
- la réalisation de projets hebdomadaires à but non pédagogique,
- l'auto-apprentissage,
- l'évaluation des individus aux travers des résultats de l'équipe,
- la réalisation de deux projets semestriels à but non pédagogique.

Note : les informations utilisées pour la rédaction de ce paragraphe sont issues d'une plaquette promotionnelle de l'école. Le directeur nouvellement élu n'a pas pu nous apporter d'éléments d'information complémentaires.

IV.3.1.2. Déroulement des études

Les enseignements sont organisés autour de deux axes : les enseignements théoriques (**ET**) et les enseignements pratiques (**EP**). Les cours théoriques correspondent à des cours magistraux et à une part d'auto-apprentissage. Ils ont lieu tous les matins, libérant ainsi tous les après-midi pour le travail pratique. Chaque **ET** est associé à un **EP**. Ces **EP** correspondent à des expérimentations et études de cas hebdomadaires, par équipe, sous la conduite d'un enseignant-chercheur. Chaque semestre est ponctué par deux semaines consacrées intégralement à deux études pratiques (**DET**).

En deuxième année, l'équipe travaille sur un projet de réalisation technique (**PRT**) de 6 mois qui a pour objet de réaliser un produit dont les spécifications ont été fournies (en général par un industriel). En troisième année, l'équipe travaille sur un projet de fin d'études (**PFE**) de 6 mois qui a pour objet de répondre en équipe à un contrat proposé par une entreprise.

Le stage de valorisation industrielle (**SVI**) d'une durée de 6 à 8 mois a lieu en milieu professionnel.

IV.3.2. Nos observations

IV.3.2.1. Tendances générales

Nous avons contacté les anciens élèves par courrier électronique pour leur soumettre un questionnaire (voir exemple de questionnaire en Annexe).

Nous avons reçu 49 réponses d'anciens élèves (16 promo 2001, 14 promo 2000, 3 promo 1999, 3 promo 1998, 13 promo 1997). Peu de personnes issues de DEUG nous ont répondu, la population est essentiellement répartie sur des origines de type BTS, IUT et Classes Préparatoires.

Les attentes vis-à-vis d'une école d'ingénieur étaient (a priori) différentes en fonction des individus, on peut distinguer :

- l'obtention d'un diplôme,
- l'acquisition d'un savoir,
- l'acquisition d'un savoir faire,
- l'esprit d'école d'ingénieur,
- la possibilité de poursuivre un DEA et DESS.

Parmi les personnes qui connaissaient l'importance de l'enseignement par projets à l'IUSPIM (soit environ la moitié de ceux qui ont répondu) deux tiers en ont fait un critère de choix de leur école d'ingénieur.

Les gens sont globalement satisfaits à très satisfaits de la méthode d'enseignement reçue à l'IUSPIM.

Seules trois personnes sont actuellement à la recherche d'un emploi (promotion 2001 uniquement). Quatre ont

suivi une formation complémentaire après l'obtention de leur diplôme, quatre ont poursuivi en thèse.

IV.3.2.2. Synthèse des questionnaires

Les qualités et défauts cités dans les questionnaires reçus concernent essentiellement les thèmes qui suivent.

i) Travail en équipe

Chaque élève fait partie d'une même équipe durant 1 an et demi (plusieurs questionnaires insistent sur l'importance d'une longue durée de vie du groupe). Un chef d'équipe est responsable du fonctionnement de l'ensemble, chacun assurant successivement ce rôle.

L'échange de connaissances entre individus de l'équipe est un des aspects les plus intéressants de cette méthode pour un grand nombre des élèves interrogés.

- “ ...les apports de chacun (connaissances, dynamisme, idées neuves) contribuent à faire progresser le groupe...le groupe atténue les lacunes de chacun ”
- “ ...échange entre membres de l'équipe en fonction de la spécialité de chacun... ”
- “ ...l'échange du savoir faire entre individus d'horizons différents... ”
- “ ...il y a beaucoup de manières d'aborder un même problème... ”
- “ ...l'équipe de projet pour m'aider à acquérir de nouvelles compétences dans des domaines qui m'étaient jusque- là inconnus... ”
- “ ...groupe composé avec des personnes de formations différentes, des mêmes objectifs, un partage des connaissances de chacun... ”

Le travail en groupe permet également de développer le sens de la **communication** et du **management** des hommes et de leurs individualités. Les mots de “ *patience* ”, “ *acceptation* ”, “ *dialogue* ” et “ *tolérance* ” sont utilisés à plusieurs reprises.

- “ ...confronter et accepter d'autres points de vue... ”
- “ ...partage de la réussite et des échecs... ”
- “ ...permet de mettre à niveau son relationnel... ”
- “ ...faire face aux humeurs des uns et des autres... ”

Un point intéressant est également le changement de vision sur la hiérarchie : “ ...plus la même vue sur le responsable de services au sein d'une entreprise... ”.

Ce qui est souvent reproché c'est la porte ouverte aux personnes de peu de volonté de profiter des résultats de l'équipe sans que cette dernière ne puisse réagir.

- “ ...les gens qui ne veulent pas travailler peuvent très facilement laisser les autres faire leur travail... ”
- “ ...risque pour certains de se laisser porter par l'équipe, surtout si les résultats sont là... ”
- “ ...il est difficile d'attacher à un bureau un élève ingénieur qui n'a pas envie de travailler... ”

Des plaintes nombreuses sur les incompatibilités de caractère au sein d'une équipe :

- “ ...l'évaluation par groupe peut cacher les lacunes de membres, et donc permettre à certains élèves n'ayant pas un niveau suffisant d'avoir le diplôme... ”
- “ ...Mauvais si l'équipe n'arrive pas à communiquer (incompatibilités, manque de présence... ”
- “ ...nécessite une prise de conscience au niveau de l'engagement de tous les individus qui forment une équipe, sans quoi le système s'effondre... ”

On pourra noter également la remarque sur le travail en groupe qui “ *peut être défavorable aux esprits brillants car noyés dans un groupe...* ”.

ii) Mise en situation proche de celle existant en entreprise

L'IUSPIM “ *cherche à se rapprocher d'une structure d'entreprise* ” et à mettre l'élève dans “ *des conditions industrielles* ” tout au long de sa scolarité.

Le **travail en équipe** est un avant goût de la réalité industrielle,

- “ *cela nous permet de travailler en équipe et de nous habituer à cet environnement de travail qui sera quotidien à la sortie de l'école...* ”
- “ *le principe est excellent... permet à mon avis une adaptation rapide dans la structure d'une entreprise et de ses activités...* ”

En revanche, on retrouve encore des commentaires sur le manque de réalisme de la situation :

- “ *... il n'y a aucune contrainte pour les flemmards...il est mal vu de ne pas savoir gérer les ressources lors* ”

d'un projet. Résultat : le travail prévu pour 6 est souvent réalisé par 3-4 personnes sans que personne ne dise rien afin de ne pas pénaliser plus ceux qui travaillent...dans un projet (je travaille dans un cabinet de conseil) , un gars qui traîne ou ne fait pas du bon travail est viré de l'équipe ! ”

– “ *...pas de vrai chef avec de vrais pouvoirs,..., pas de découpage du groupe en fonctions (chef qualité, chef marketing...) ”*

Les **projets** “ *pour le compte de l'école ou d'entreprises...*” et leur diversité permettent également une bonne “ *approche du milieu industriel où il est rare d'être cantonné à une seule tâche à la fois...*”. La gestion de projets se fait comme en entreprise, une grosse “ *charge de travail* ” avec la réalisation de plannings et de rapports, la présentation orale du travail du groupe, les notions de “ *stress, objectifs, responsabilités* ”, etc..

– “ *prise de conscience de ce qu'exige un poste à responsabilité dans le milieu industriel... à savoir une implication impérative, la gestion des relations avec autrui, gestion de son temps...* ”, “ *...notion de projet à conduire de A jusqu'à Z...* ”

– “ *...gestion du temps, un sens de l'organisation...* ”

– “ *...m'a appris à savoir mener un projet et une équipe de travail...* ”

Le “ *manque de moyens* ” et leur “ *vétusté* ” sont reprochés à l'école. Certains se plaignent du “ *manque cruel de relation avec des entreprises* ” et “ *il aurait fallu d'avantage orienter les projets vers des cas concrets et industriels. Les projets ressemblaient trop parfois à des gros TP* ”.

Des remarques sur le mode de **fonctionnement de l'école** : “ *les différentes contraintes du système nous préparent à affronter n'importe quelle situation professionnelle et ce, dans de nombreux domaines...* ”, “ *rigueur et lourdeur administratives très réalistes du monde industriel* ”. Des reproches portent sur le fait que la situation est un biaisée car :

“ *...cette mise en situation a des limites, les relations entre étudiants ne pouvant pas être similaires à des relations du domaine professionnel, et surtout les relations corps enseignant – élèves que l'on pourrait assimiler à des relations client-fournisseur dans le domaine professionnel n'ont eu aucune commune mesure avec la réalité du monde du travail...* ”

iii) Enseignements

Les différents projets permettent de s'appropriier les cours en les rendant plus **concrets** :

– “ *apprentissage des différents cours au travers d'"ateliers" et au travers d'une recherche personnelle* ”

– “ *projets de natures différentes, enseignement très large* ”

– “ *on perçoit concrètement ce que l'on a défini dans le cours* ”

– “ *chaque cours enseigné (...) est approfondi par la pratique* ”

– “ *aspect concret, mise en situation* ”

Cependant certains trouvent que les projets sont encore trop théoriques et éloignés du monde professionnel

– “ *pas assez pratique* ”

– “ *enseignement trop généraliste* ”

et la diversité des projets qui peut être vue comme un avantage entraîne aussi un **manque d'approfondissement** et des **lacunes** :

– “ *absence de volonté d'approfondir les côtés techniques* ”

– “ *manque d'approfondissement des thèmes* ”

– “ *trop de sujets abordés en surface, pas vraiment efficace en terme de maîtrise de certains outils (mathématiques, logiciels, etc...)* ”

– “ *apprentissage technique bâclé* ”

– “ *manque de temps pour approfondir et donc bien comprendre les aspects du cours enseigné* ”

– “ *nécessité d'un enseignement peut-être plus long afin de couvrir un maximum de sujets* ”

– “ *privilégie la méthode au détriment du contenu* ” ce qui peut être vu comme un point positif : “ *le plus important réside dans la méthode d'enseignement et non dans ce qui est enseigné* ”

A propos de la façon dont ils ont été encadrés, certains commentent :

– “ *il faut une bonne communication entre les différentes parties qui participent à cette formation, à savoir l'administration, la direction, les profs et les étudiants...ce n'est pas évident* ”

– “ *une organisation lourde à mettre en place (entre les profs de TP, de cours et l'administration)* ”

et regrettent le peu de lien avec les entreprises :

– “ *trouver des enseignants ayant une expérience de terrain et voulant bien s'impliquer dans les projets proposés* ”

– “manque cruel de relation avec les entreprises”

L'évaluation est un sujet qui préoccupe beaucoup les personnes ayant répondu au questionnaire, on apprécie les diverses formes qu'elle prend au cours de la scolarité :

– “aspect aléatoire de la forme d'évaluation (interrogations surprises, écrites, orales, études techniques...”
mais, l'évaluation du travail de groupe soulève des protestations. Comme à l'IUSPIM il n'y a pas d'évaluation individuelle d'un travail de groupe, elle est ainsi parfois jugée “injuste” et “arbitraire” :

– “difficulté de mesure du travail individuel”

– “l'évaluation par groupe peut cacher les lacunes de membres, et donc permettre à certains élèves n'ayant pas un niveau suffisant d'avoir le diplôme”

– “frontière entre travail personnel et travail d'équipe difficile à cerner”.

iv) Recherche d'emploi

Comme nous l'avons dit, seules 3 personnes sont actuellement à la recherche d'un emploi (promotion 2001). Beaucoup ont poursuivi leur stage de fin d'études par un contrat au sein de l'entreprise qui les avait accueillis.

Les anciens pensent souvent que la méthode IUSPIM favorise la recherche d'emploi :

– “cela donne des habitudes qui font plaisir aux employeurs car nous sommes opérationnels plus rapidement que les autres candidats...”

– “le fait de fonctionner sous forme de projets où les industriels sont associés fait que notre CV est tout de même bien rempli malgré notre statut de jeunes diplômés...”

– “le plus important réside dans la méthode d'enseignement, et non dans ce qui est enseigné. Les projets sont très importants, ainsi que le travail en équipe, ce sont des points forts pour la recherche d'emploi...”.

v) Développement personnel.

Du point de vu du développement personnel, la méthode d'enseignement de l'IUSPIM apporte des choses, notamment au niveau de l'apprentissage. Qu'il s'agisse de **qualités facilitant l'apprentissage de manière autonome**. “rigueur”, “autonomie”, “prendre confiance”, “débrouillardise” sont des termes qui reviennent de nombreuses fois dans les questionnaires. On retrouve aussi :

– “facilité d'apprendre de nouvelles techniques”

– “j'apprends et l'IUSPIM m'a appris à apprendre”

– “développe l'autonomie et le sens de l'organisation”

– “auto-apprentissage” qui est parfois jugé “fastidieux”

– “chercher soi-même un contenu”

– “apprendre en faisant”

– “en gros la démerde (comme dans le monde du travail)”

– “Recherche d'informations, permet de cultiver sa curiosité, son sens de la sélection, son autonomie”

Bien que ce mode de fonctionnement demande beaucoup d'investissement, en particulier, en temps et que le système soit parfois “lourd à porter”, il conduit à **développer l'ouverture d'esprit et des capacités d'adaptation**, les ingénieurs interrogés mettent aussi en avant une certaine **polyvalence** :

Ouverture d'esprit :

– “Force (...) à devenir plus ouvert sur le monde extérieur”

– “une ouverture d'esprit et une aptitude à analyser les problèmes et à apporter des solutions”

– “une vision plus large de la société et de ses rouages, une vision d'ingénieur”

– “Elle (la méthode) développe l'ouverture d'esprit, la réactivité”

Capacité d'adaptation :

– “qualité indispensable (...) pouvoir s'adapter très rapidement à de nouvelles situations”

– “m'adapter à beaucoup de situations différentes”

– “Comment s'en sortir quand on n'a pas les connaissances requises !”

– “une grande capacité à s'adapter”

– “m'adapter plus vite sur une multitude de sujets et projets”

– “une très grande flexibilité et adaptabilité”

Polyvalence :

– “il est très rare d'être cantonné à une seule tâche à la fois”

Le fait de devoir effectuer des rapports et des présentations orales est aussi perçu comme un enrichissement

personnel :

- “ Meilleure présentation de mes travaux ”
- “ Apprendre à exprimer ses idées et synthétiser les idées de l'équipe ”
- “ elle (l'école) a diminué ma timidité ” même si dans le même registre certains regrettent le fait qu'au sein d'une équipe “ les “Timides” se font rarement une place au soleil ”

On retrouve ici le travail en équipe qui permet d'apprendre à **être à l'écoute de l'autre** :

- “ changer de mentalité, moins rebelle, acceptation des autres (méthodes de travail, façon de penser, ...) ”
- “ apprend à confronter et accepter d'autres points de vue ”
- “ beaucoup d'échanges entre membres de l'équipe en fonction de la spécialité de chacun ”
- “ (l'IUSPIM m'a) appris que l'on doit savoir s'appuyer sur d'autres personnes plus compétentes dans certains domaines ”

IV.4. Conclusions

Nous avons exploité les questionnaires reçus afin de mettre en avant des axes de réflexion. Le moment est venu d'exprimer nos opinions sur l'enseignement par projets.

Une première observation est la quasi unanimité des anciens étudiants sur l'**intérêt de conduire des projets** durant leur scolarité. Ceci pourrait être mis en opposition avec certaines méthodes pédagogiques qui ne sont pas toujours bien perçues par ceux qui les “ subissent ”. Il nous semble important que les étudiants soient acteurs de leur formation et donc en accord avec la méthode employée.

On peut **caractériser un projet** comme étant un travail de réflexion et/ou d'élaboration technique sur un sujet donné en dehors du cadre d'un cours. Il est en général réalisé sous la tutelle d'un ou plusieurs encadrants, seul ou en groupe et conduit la plupart du temps à la rédaction d'un rapport. Souvent soumis à un cahier des charges (plus ou moins précis), les étudiants ont la plus part du temps, une assez grande liberté et indépendance pour organiser leur travail et la réalisation de leur projet. Par ailleurs, il est important de faire la distinction entre les caractéristiques liées au projet en lui-même et celles dues au travail en équipe.

Il existe principalement **deux types de sujets** de projets :

- Les sujets dits “ **pédagogiques** ” donnés par l'enseignant comme application ou approfondissement d'un ou plusieurs cours. Ils peuvent être interdisciplinaires ou non. Par exemple les TP ou TER en université, les projets ESISAR deuxième année ou encore les EP à l'IUSPIM. Ce type de projet présente des avantages comme la faisabilité du travail demandé, l'adaptation du sujet par rapport aux cours...
- Les sujets dits “ **professionnels** ” établis en collaboration plus ou moins étroite avec une entreprise. Par exemple les projets ESISAR quatrième année, les PFE – PRT à l'IUSPIM. Le principal avantage ici est une mise en situation proche du futur métier des étudiants. Les stages classiques en entreprise sont une autre forme de mise en situation, mais ne remplissent pas les mêmes fonctions. En effet, lors d'un projet l'étudiant prend plus de responsabilités et lorsque le travail est effectué en équipe, son statut est le même que celui de tous les membres, il n'y a pas de hiérarchie.

De nombreuses écoles essaient de trouver un compromis entre les deux types de projets (ex. projet de deuxième année de l'ENSHMG), mais il est difficile de tout favoriser !

Cette forme d'enseignement développe deux aspects complémentaires : l'apprentissage de **méthodes de travail** d'une part, et l'acquisition de **connaissances techniques** d'autre part.

- La conduite de projets favorise l'autonomie et l'investissement personnel des individus. La gestion de projets (avec les contraintes qui y sont liées : planification, gestion des ressources...) développe le sens de l'organisation. La mise en application des connaissances et la nécessité de chercher les notions nouvelles pour réaliser le travail demandé sont directement liées à l'acquisition de savoir interne. Comme si bien dit dans les questionnaires, le projet “ apprend à apprendre ”. De plus lorsqu'ils sont réalisés en équipe, les projets sont l'occasion de discuter, concilier, défendre ses idées. Ils favorisent la communication, permettent d'apprendre à travailler ensemble et apprennent à gérer une équipe, ce qui rapproche du milieu professionnel.
- Cette méthode permet de se spécialiser et d'acquérir des connaissances pointues sur le domaine concerné par le sujet. Il est donc important de prendre garde à trouver un équilibre entre trop peu de projets (connaissances trop ciblées, pas assez généralistes) et trop de projets (pas d'approfondissement). Le fait que le travail soit réalisé à plusieurs favorise l'échange des connaissances et permet de profiter du savoir et des compétences de chacun.

L'**évaluation** est un point délicat lorsqu'il s'agit de noter un projet. En effet il nous semble important de prendre en compte à la fois le rapport écrit et une présentation orale. Ces deux supports nous semblent complémentaires car la présentation orale permet d'évaluer le travail de l'étudiant et ce qu'il s'est approprié alors que l'écrit est plus complet et présente la réalisation dans son ensemble.

D'autre part, comme cela est fait parfois (ENSHMG, ESISAR, IUSPIM...), la note finale prend en compte l'évolution du projet au fil du temps (planification, présentations intermédiaires, gestion de projet...).

Enfin, lorsque le travail est réalisé en groupe il est difficile de noter le travail effectif de chaque membre. Lorsque une note identique est donnée à toute l'équipe, les étudiants peuvent avoir l'impression d'une injustice et d'une non reconnaissance de leur travail (IUSPIM). Pour pallier à cet inconvénient il est possible de moduler la note commune par une note individuelle qui peut être donnée par l'équipe (ENSIEG) ou par un tuteur qui a suivi l'évolution du travail (ESISAR).

Si l'enseignement par projets semble une alternative intéressante il faut néanmoins remarquer qu'elle implique de **lourds investissements** pour une mise en place efficace. Au niveau matériel, les projets qui demandent une réalisation technique demandent des crédits, des salles de travail et une infrastructure adaptée. La gestion du temps est un point important que ce soit pour les étudiants (délais, acquisition de connaissances nouvelles, mener de front plusieurs tâches...) ou pour l'équipe pédagogique (monter les projets, tutorat, évaluation...). Un tel mode de fonctionnement suppose de plus la cohésion des enseignants et un travail personnel de mise à niveau dans des domaines annexes à leur discipline.

Globalement, il semble que l'apprentissage par projets soit un bon argument lors d'un entretien d'**embauche**. De plus cela permet d'être rapidement efficace au sein d'une entreprise grâce à la familiarisation avec le travail en équipe.

Pour finir, nous voudrions souligner que même si tous les cas présentés ici sont relatifs à des écoles d'ingénieurs, nous pensons qu'il est possible d'adapter ce type d'enseignements à d'autres structures. On pourrait imaginer par exemple dans le cadre d'un IUFM de proposer des projets aux futurs enseignants tels que la construction à plusieurs d'un cours sur un sujet donné.

V. Conclusion générale

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés aux méthodes d'enseignement alternatives, en partant du constat que les méthodes traditionnelles ne mettaient pas suffisamment, à notre avis, l'accent sur certains objectifs qui, selon nous, sont au moins aussi importants que la transmission de la connaissance “ brute ”. Le but n'était pas de faire une description exhaustive de ces méthodes, mais de nous interroger sur la base de quelques exemples sur notre métier d'enseignant.

Nous avons choisi de suivre deux pistes qui nous semblaient propices à notre réflexion sur l'enseignement. D'une part, nous avons côtoyé pendant une semaine les acteurs (étudiants, enseignants, collègues) d'une approche pédagogique originale. Cette approche est basée sur un enseignement inductif des mathématiques en DEUG MASS à Nice. D'autre part, nous nous sommes penchés sur l'enseignement par projets au sein de différentes écoles d'ingénieurs, en enquêtant notamment auprès des anciens élèves de deux d'entre elles (IUSPIM et ESISAR).

Dans les deux cas l'autonomie et la réflexion des étudiants sont privilégiées, que ce soit par les travaux personnels (mini-mémoires) et l'agencement en petits groupes de travail pendant les TD dans le cas de Nice, ou les projets et l'auto-apprentissage à l'IUSPIM ou l'ESISAR. Les anciens étudiants IUSPIM-ESISAR interrogés sont globalement très satisfaits du type d'enseignement qu'ils ont reçu, ce consensus ne se retrouve pas dans le cas des étudiants du DEUG MASS.

Cette étude a été très bénéfique sur le plan du questionnement. Il nous semble qu'un enseignant doit savoir s'interroger sur son métier, sur sa méthode, bref, se remettre en cause.

L'attitude qui consiste à ne se poser aucune question et reproduire indéfiniment les mêmes schémas d'enseignement ne nous paraît pas acceptable. De même que le rejet sempiternel de la responsabilité des échecs sur les étudiants, sur les programmes, sur les ministères... nous semble être une preuve d'immobilisme que nous refusons.

Notre travail nous a permis de mettre en évidence les implications profondes induites par un enseignement alternatif. En effet, l'une des raisons de la mauvaise réputation des approches “ atypiques ” est liée à l'idée reçue selon laquelle ces méthodes perturbent les étudiants, qu'ils sont perdus lorsqu'ils passent en année supérieure... Ces “ on dit ” ne nous satisfaisaient pas, nous souhaitons nous faire un jugement propre sur la question. Nous avons mis en évidence, du moins nous l'espérons, que de telles expériences font réagir (étudiants, enseignants, administration) parfois de manière positive, parfois négativement. Dans tous les cas il nous semble que ces réactions sont plus saines que l'indifférence. Il est en revanche difficile de statuer sur la “ réussite ” de ces méthodes... il n'est pas évident de définir la notion de réussite d'ailleurs... faut-il satisfaire les élèves ? faut-il faire leur bien contre leur gré ?...

En conclusion, nous ne croyons pas à la méthode miracle, celle qui trouvera un consensus auprès de étudiants et des enseignants... En revanche quel que soit le choix qui est fait sur la manière d'enseigner nous pensons que les questionnements personnels sont indispensables et que l'on doit s'interroger constamment en tant qu'enseignants sur le comment et le pourquoi de nos méthodes.

Nous espérons que la réflexion que nous avons menée sera aussi utile au lecteur qu'elle l'a été pour nous.

VI. Références

- [A] Observation des amphis de Maryse Maurel.
- [Best] Morceaux choisis de mini-mémoires (annexe F) accompagnant l'exposé de R. Pellissier à la conférence inter-Irem Université [Pel]
- [CpM] *Ça n'est pas des maths ...* (annexe F).
- [EnH] Entrevue avec André Hirschowitz (annexe E).
- [EnP] Entrevue avec Frédéric Pham (annexe D).
- [Manip] *Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens*, Robert-Vincent Joule et Jean-Léon Beauvois, Presses Universitaires de Grenoble, 1987.
- [MiMe] Sélection de mini-mémoires entiers confiés par F. Pham aux moniteurs.
- [Pel] *L'enseignement du Raisonnement Scientifique en MASS 1 à Nice promotion 2000/2001*, Régis Pellissier, exposé donné à la conférence Inter-IREM Université, 20 octobre 2001 (annexe F).
- [PdE] *Présentation des enseignements de mathématiques du DEUG MASS 1, 2001-2002*, Université de Nice-Sophia Antipolis, septembre 2001 (annexe F).
- [Q1A] Questionnaires DEUG MASS 1^{ère} année.
- [Q2A] Questionnaires DEUG MASS 2^{ème} année.
- [RP] Compte-rendu de la réunion pédagogique du jeudi 8 décembre 2001.
- [TD] Observation des séances de TD de Frédéric Pham, Régis Pellissier, Maryse Maurel.
- [Web] Extraits de mini-mémoires présents sur la page web de F. Pham
<http://math1.unice.fr/~fpham/EE/index.html>

Annexes

A. Petit glossaire à l'usage du lecteur

Voici l'explication de quelques termes de jargon didacticien que nous utilisons dans le rapport.

Dévolution (de la responsabilité scientifique) : transmission d'un bien, d'un droit d'une personne à une autre en vertu de la loi.

Appliquée à l'enseignement, cette notion désigne un transfert d'une part de la responsabilité du contenu scientifique du cours de l'enseignant vers l'élève. L'élève doit prendre confiance en sa propre capacité de jugement. Cet objectif vise l'acquisition de l'autonomie, mettre les étudiants dans des situations ouvertes où ils peuvent se sentir libres d'exercer leur intelligence sans se demander sans cesse si la tournure que prend leur réflexion correspond bien à ce que l'enseignant attend d'eux. Exemple : cela ne pose aucun problème à un élève de reprendre un enseignant sur un calcul erroné parce qu'il estime (inconsciemment) que c'est de sa responsabilité ; par contre, peu d'étudiants ont l'intuition de reprendre un enseignant sur son raisonnement scientifique car cela ne relève pas de leur responsabilité.

Savoir interne / externe : le savoir peut être défini comme une entité externe à la personne qui essaie de se l'approprier. C'est ce qui est vrai et qu'il faut savoir. A l'inverse, on peut envisager le savoir comme une entité interne à la personne qui connaît. Cela devient alors un outil de réflexion. Il découle de cette définition la propriété suivante : on parlera communément de savoir "interne" pour définir un apprentissage destiné à une réutilisation ultérieure. Il s'agit d'un savoir qui a été acquis, compris et assimilé offrant la possibilité de résoudre des problèmes inhabituels. Par contre le savoir "externe" désigne un apprentissage destiné à une récitation ultérieure qui permet de résoudre seulement des problèmes déjà rencontrés.

Amour 1^{er} degré : l'enseignant désire que ses élèves l'apprécient donc il agit en fonction de leur plaisir ou au moins croire qu'ils arrivent à résoudre des problèmes seuls.

Amour 2^e degré : à ce stade l'enseignant a dépassé l'amour 1^{er} degré et ce qu'il veut c'est atteindre son objectif pédagogique qu'il soit à court ou à long terme quelle que soit sa relation affective avec ses élèves.

Constructivisme (faire découvrir) : le constructivisme est une théorie didactique qui met l'accent sur le rôle actif de l'apprenant. Il est le premier agent de son apprentissage. La compréhension d'une réalité s'élabore à partir de perceptions personnelles et non d'une réalité absolue. En s'interdisant de tout dire, l'enseignant problématise et pousse les élèves au questionnement.

Monstrativisme (révéler) : l'enseignant dit et explique, montre ou démontre tout ce qu'il faut savoir.

Effet Topaze : utiliser un effet Topaze c'est amener trop rapidement l'élève à la réponse, en l'aidant et escamotant ainsi la difficulté. Selon la réponse ou réaction de l'enseignant cet effet peut être positif ou négatif : il est positif quand l'enseignant traite lui-même une question ou l'élude quand il n'y a pas d'enjeu de savoir. Il peut par exemple s'agir de recentrer les objectifs du cours en supprimant un débat secondaire. Il est négatif, quand l'enseignant tue le questionnement. Il peut s'agir alors d'une pression due au savoir externe (préparation d'un concours par exemple) ou d'une manifestation non contrôlée d'amour au premier degré.

Epistémologie : tout ce qui se réfère à la nature profonde, à la spécificité de la discipline.

Cognitif : qui a trait à la connaissance ou, plus exactement, aux capacités et mécanismes d'apprentissage et d'accession à la connaissance d'un savoir. Désigne les procédés pédagogiques.

On appelle "**effet Hawthorne**" les résultats, positifs ou négatifs, qui ne sont pas dus à des facteurs expérimentaux, mais à l'effet psychologique sur les ouvriers, que la conscience de participer à une recherche et le fait d'être l'objet d'une attention spéciale exercent sur eux. Cet effet a été mis en évidence par le Professeur George E. Mayo au cours d'expériences sur l'usine de la Western Electric Company à Hawthorne (Chicago, U.S.A.).

B. Motivations personnelles

Finalement, nous avons interrogé les moniteurs-observateurs de cet atelier afin de connaître leur définition de l'enseignement "traditionnel", leurs motivations dans la réalisation de cet atelier, et leurs conclusions personnelles... Ils ont bien voulu se prêter au jeu du questionnaire et nous les en remercions !

Matthieu Nannini

En tant que moniteur et grâce aux divers stages et discussions liés au CIES de Grenoble, j'ai été amené à réfléchir sur des questions telles que les méthodes d'enseignement à l'université. Mon cursus universitaire (DEUG --> Doctorat) m'a permis de passer par tous les cycles de formation et d'avoir un œil critique sur l'enseignement reçu pendant ces années. Conscient de la pauvreté pédagogique inhérente à l'enseignement supérieur (exception faite de cas particuliers), je me suis demandé quelles méthodes alternatives existaient et quelle efficacité présentaient-elles.

J'ai donc tenu à approfondir et à en savoir plus sur ce qui existe. C'est ce qui m'a décidé à prendre part à cet atelier.

Jean-Baptiste Durand

Motivations

J'attendais a priori de ce travail la découverte de nouvelles manières d'enseigner. J'espérais que dans ce projet, nous pourrions consacrer du temps à mettre nous-mêmes en œuvre ces pratiques pédagogiques, ce qui nous aurait permis de nous rendre compte directement de leurs effets, aussi bien du point de vue des élèves que de celui de l'enseignant. Je me suis lancé dans cet atelier en espérant apprendre ce qui intéresse les élèves et comment leur apporter ce qui les motive.

Conclusion

A l'issue de ce travail, je pense que ce que j'en retire ne relève pas, contrairement à mes attentes a priori, de la découverte de nouvelles méthodes pédagogiques. J'ai tout d'abord découvert une nouvelle discipline, l'observation d'enseignements. Cette science a ses objectifs: la compréhension d'un projet pédagogique et l'évaluation de sa cohérence sur la base de critères plutôt que le jugement d'enseignants ou le jugement de principes pédagogiques dans un cadre purement théorique. Elle a également ses méthodes propres, par exemple le découpage des observations par filtres. D'autre part, la mise en place du projet et de son fil directeur en particulier a été l'occasion d'une réflexion approfondie sur l'enseignement - qui est abordée en partie dans l'introduction mais transparait aussi dans tout le rapport. Les discussions que nous avons eues m'ont apporté un regard nouveau sur les objectifs de l'enseignement à l'université, m'ont montré l'apport d'une démarche cohérente pour répondre à ces objectifs et enfin, m'ont donné un aperçu des difficultés dans la mise en œuvre d'un véritable projet d'enseignement. Enfin, je crois en avoir retiré des idées d'un certain intérêt pratique sur les motivations, les désirs des élèves et les moyens d'y répondre.

Matthieu Romagny

C'est une réflexion personnelle, plus que l'expérience de l'enseignement que j'ai reçu, qui m'a amené à m'intéresser à d'autres façons d'enseigner. Je veux tout de même évoquer les souvenirs pédagogiques que m'a laissé cet enseignement à la moulinette duquel je suis passé (le terme de "moulinette" n'est pas connoté, cf. la suite; c'est juste pour m'amuser). Jusqu'au bac je comprenais à peu près tout avec facilité, de sorte que l'acquisition des savoirs qu'on me proposait ne me posait pas de problème. Mais je ne garde aucun souvenir ému de grande excitation à la découverte de quoi que ce soit, avant la classe de première. Et ceci ni en maths (qui ensuite ont capté toute mon admiration) ni dans d'autres matières. Dans la classe de première, j'ai eu en maths un jeune enseignant qui a réussi à m'apporter cette excitation jusqu'ici absente - cela tombait bien: précisément dans la classe où le programme aborde des concepts centraux pour la suite. J'ai le souvenir d'avoir été piqué dans ma curiosité, bousculé dans ma réflexion, avec quelques succès et quelques échecs marquants (les seuls qui électrochoquent un peu le bon élève) aux interros. Le prof proposait souvent en fin de séance des exercices dont l'énoncé sortait un peu du cadre du cours; toujours en fin d'interrogation un "sixième exercice" auquel je me

dépêchais d'arriver en expédiant les cinq premiers. En terminale j'ai préparé le bac... mon choix était fait pour aller en classes préparatoires et pousser les maths le plus loin possible. Quand on se retrouve en prépa tout est joué... on travaille, on passe des concours, etc: " il n'y a plus besoin de réfléchir " au sens où les choix sont faits (alors que c'est là qu'on croit réfléchir le plus !).

Ce n'est qu'un ou deux ans après être entré dans une école d'ingénieurs (Ecole Polytechnique) que j'ai commencé (lentement) à avoir une réflexion personnelle sur certains sujets qui auraient pu s'imposer à moi bien avant: philosophie, problèmes de société, un peu de politique, grandes questions existentielles d'adolescent, questions d'enseignement aussi...

A partir de ma première année de monitorat j'ai commencé à donner une forme plus tangible à certaines de mes réflexions sur l'enseignement, via lectures, discussions, et un peu d'écriture. Quelques phrases retenues çà et là sont de solides repères, comme par exemple: " personne ne contrôle ce que vous faites quand vous êtes chargé de TD. Vous avez une liberté totale: profitez-en ! ". Cette remarque, entendue lors du stage initial du CIES à Autrans, me trotte dans la tête depuis car elle me rappelle le classicisme, assorti d'une ambiance maussade, dans lequel se déroulent beaucoup de TD y compris, j'ai l'impression, ceux que je fais à mes étudiants. Alors que mon rêve serait que l'idée d'aller en TD soit une vraie excitation pour un étudiant !

Ce rapport de stage est l'occasion d'assembler ces réflexions qui trottent dans mon cerveau. A la suite de notre réunion de groupe du 14 novembre 2001, chacun de nous s'est astreint, pour éclaircir ses motivations personnelles, à mettre par écrit ce qu'il pensait de l'enseignement classique, et pourquoi il était intéressé par des enseignements alternatifs. Pour conclure je résume ici ce que m'évoque l'enseignement classique et les raisons qui m'incitent à " aller voir ailleurs ".

1. Parmi les caractéristiques de l'enseignement classique (général) aujourd'hui en France (primaire, secondaire, université, BTS, IUT, grandes écoles...), me viennent à l'esprit:

- 1) son caractère " à sens unique ", expositoire à l'excès, " monstratif " pour sacrifier à une terminologie technique,
- 2) son côté démagogique avant le bac, élitiste ensuite,
- 3) le fait qu'il soit victime de lourdes représentations sociales, et aussi, que son évolution épouse celle de la société mais au travers de débats passionnels et décalés,
- 4) l'inexistence grave d'un système d'orientation.

Pour illustrer le point 2 parlons des fameux " 80% de réussite au bac " dont on s'accorde pour dire qu'ils ont plutôt tendance à tirer le diplôme vers le bas, que les étudiants vers le haut. Démagogie également dans les propos de Claude Allègre: " il y a dans l'enseignement une tendance archaïque que l'on peut résumer ainsi: "Ils n'ont qu'a m'écouter, c'est moi qui sais." (...) Sauf que c'est fini. Les jeunes (et même les très jeunes) n'en veulent plus. Ce qu'ils veulent, c'est inter-réagir. " (cf. [1]; voir aussi commentaires de D.-R. Dufour dans [2]). Les conséquences sont que l'attrait du diplôme se substitue de plus en plus à la soif du savoir; que le diplôme se dévalorise... Les aspects marchands font irruption dans le système, avec apparition de formations payantes (DEUG en ligne, formations privées) dans lesquelles, légitimement (?), le " client " (l'étudiant ou ses parents) à un mot à dire sur le contenu, l'organisation, l'attitude des profs... L'aspect élitiste post-bac sautera aux yeux, j'espère, de tous ceux qui ne savaient pas que des moyens financiers (via profs, horaires, matériel) exactement dix fois supérieurs sont accordés aux étudiants de classes préparatoires par rapport à leurs camarades de l'université.

Pour illustrer vous-même le point 3 je vous propose de réfléchir à ce que vous évoquent les expressions " sorti de l'Ecole Polytechnique " et " CAP de boucher " ou " CAP de coiffure ".

Je veux en venir tout de suite au point 4 car la dés-orientation ou plutôt l'in-orientation des étudiants, fait le terrain des préjugés et fantasmes sociaux. Mon expérience personnelle m'a mené une seule fois en face d'un conseiller d'orientation, et je n'en ai aucun souvenir. Mais je pense que le travail de ces conseillers, peu nombreux, ne peut pas être fait uniquement hors du cours et déconnecté de l'enseignement. En tous cas, des conséquences de ce manque sont les 55% d'étudiants des premières années d'enseignement supérieur qui se retrouvent " par défaut " en DEUG, cf. [3]. Et pour quelle réussite ! (48,6% (promo 2000) et 48,0% (promo 2001) de réussite en 1ère année de DEUG scientifique de l'Université J. Fourier de Grenoble I, soient 2500 étudiants par promo, seuls chiffres que j'ai sous la main, sur [le site web \[4\]](#)).

Bref, je m'égare... je m'emporte... comme à chaque fois. Il me fallait bien un petit stage comme ça pour mettre mes idées au clair !

2. Quelques points qui suscitent mon intérêt pour toute forme d'enseignement alternatif.

1) d'abord il y a le fait que, en général, sa pratique est consécutive à une remise à plat de ce à quoi sert d'enseigner telle ou telle chose, de ce que veulent les étudiants, de ce qu'on est en devoir de leur apporter, de ce qu'est notre rôle, des moyens d'arriver à ces objectifs qu'on doit se fixer. Cela peut inclure un état des lieux de l'enseignement comme ci-dessus !

2) on n'évolue que quand on se remet en cause... surtout quand le monde change vite autour de soi.

3) on doit se poser la question de savoir si l'enseignement qu'on délivre est professionnalisant ou si, par exemple, il n'est que la " mise à disposition " de savoir comme certains conçoivent l'université dans un certain idéal démocratique. Ceci justifie le fait que l'université soit ouverte à tous sans sélection (autre que le bac); mais alors pourquoi est-ce le cas seulement à l'université ? Pourquoi ne pas mettre à disposition le savoir des ingénieurs, des commerciaux? On voit qu'on heurte vite les points sensibles de l'inconscient républicain collectif.

4) une raison tardive est la découverte que j'attache énormément d'importance à l'aspect d'éveil (à la curiosité, à l'esprit critique, à l'esprit scientifique) de l'enseignement. En effet je me suis rendu compte hier soir qu'à l'origine du petit déclic qu'à provoqué mon enseignant de classe de première, était le fait qu'il a simplement attisé (titillé, réveillé) ma curiosité !

5) en fin de compte, ce qui m'intéressait dans cette étude, c'était d'entreprendre un processus (qui doit durer pendant toute la carrière d'un enseignant ?) destiné à observer, piocher des idées à droite et à gauche, bousculer mes opinions, en bref, essayer d'élaborer une façon d'enseigner personnelle, en accord avec mes principes et avec des post-supposés plutôt que des pré-supposés.

Quelques références:

[1] C. Allègre, entretien au *Monde* nov. 99, cité par A. Barrot dans *L'enseignement mis à mort*, coll. Libro, page 31.

[2] D.-R. Dufour, *Malaise dans l'éducation*, *Le Monde Diplomatique*, novembre 2001.

[3] *Quelques diagnostics et remèdes urgents pour une université en péril*, ARESER, éd. Raisons d'Agir.

[4] <http://www.ujf-grenoble.fr/ujf/fr/formation/celaio/devenir-etudiants.phtml>

Hélène Ricard

J'ai abordé cet atelier comme une ouverture d'esprit vers d'autres méthodes d'enseignements que celles que l'on pourrait qualifier de " classiques ". Lorsque j'étais étudiante, j'ai toujours préféré un cours bien net et bien structuré à un cours brouillon, même si ces derniers sont sans aucun doute source de plus d'interrogations. En tant qu'enseignante (débutante), je me trouve confrontée aux problèmes qu'on se pose sans doute tous un jour ou l'autre : comment éveiller chez mes étudiants une curiosité et des interrogations qui leur permettront de s'approprier les notions que j'essaie de leur inculquer, comment leur faire comprendre des notions difficiles en assez peu de temps. C'est dans cet esprit que j'ai voulu connaître d'autres façons d'enseigner, même si je ne me sens pas forcément prête à renoncer au modèle cours/TD que je trouve convenable (une partie de cours où les choses sont bien posées et claires, une partie de TD où on réfléchit et s'approprie les notions) malgré toutes les limites qu'il peut avoir. Ainsi, il m'a semblé important de voir comment on pourrait faire naître (ou renaître) chez l'étudiant l'esprit d'interrogation et de questionnement.

Par ailleurs, un autre de mes objectifs (ambitieux peut-être) en tant qu'enseignante est d'apprendre à mes étudiants à savoir " faire des maths ", et non à réciter le cours ou des exercices types. Ce qui me ramène donc à vouloir transmettre un savoir interne autant (et non plus ni moins) que des connaissances. Aussi, je pense qu'il est important de développer l'autonomie des étudiants. Les deux types d'enseignement que nous avons observé ont cette qualité, et c'est à mon sens un de leurs points forts. Cependant, je pense aussi qu'il est important de ne pas délaissier le fond au profit de la forme et c'est pour cela qu'à mon avis les cours magistraux restent importants.

Pour finir, je dirais que bien évidemment cet atelier ne m'a pas apporté de solution miracle pour être " un bon prof " mais que je suis ravie de toutes les réflexions et de toutes les interrogations qu'il a pu susciter. Après tout, si l'on veut développer l'esprit de curiosité de nos étudiants, ne faut-il pas commencer par développer le nôtre ?

Karine Chesnel

Ce projet d'observation des méthodes d'enseignement alternatives a eu pour moi l'attrait d'être ciblé sur la pratique de l'enseignement, proprement dit, et ainsi de pouvoir m'être utile dans mes futures fonctions d'enseignant. J'ai été heureuse d'avoir l'opportunité de découvrir et d'observer le déroulement d'enseignement originaux, sur le terrain, et cela éveillé en moi le désir d'enseigner mieux et de faire germer, en chacun des étudiants en face desquels je me trouverai, cette petite graine du savoir interne.

Bruno Agard

L'intérêt envers cet atelier n'est pour moi pas issu d'une quelconque insatisfaction des méthodes dites "monstratives", pour la bonne raison que je n'ai connu que ce type d'enseignement et que je ne peux donc pas comparer avec une autre méthode. C'est donc principalement par curiosité que j'ai choisi cet atelier.

Ma curiosité a en fait été allumée par Marc Legrand lors d'un stage CIES où il nous a présenté une méthode d'enseignement différente, qui m'a beaucoup déplu et que j'ai trouvée complètement ridicule (la méthode!). Bref j'ai fait un blocage sur le présentateur ou sur l'objet présenté.

C'est donc qu'effectivement la méthode d'enseignement a une influence sur l'apprenant (négative ici dans mon cas).

Partant de ce constat, si une méthode d'enseignement peut être néfaste, il peut aussi y en avoir de favorable, et ne sachant pas si le blocage venait de la méthode elle-même ou du fait qu'elle m'ait surpris, j'ai trouvé intéressant d'observer une "méthode alternative d'enseignement".

Suite à cet atelier, j'ai compris (appris ?) que la méthode d'enseignement jouait sur le type de savoir transmis (interne/externe), et qu'il fallait une adéquation entre le type de savoir que l'on souhaite transmettre et la méthode utilisée.

Si tout cet atelier m'a permis de progresser dans ma compréhension de la transmission du savoir, je ne suis pas encore certain du type de savoir que je souhaite faire passer (interne ou externe) et donc de la méthode à utiliser. Ma réflexion va donc devoir se poursuivre sur la place du savoir que je souhaite transmettre à mes élèves, réflexion d'autant plus difficile qu'elle dépend fortement du public qui se trouvera en face de moi.

Christine Azevedo

L'enseignement que je qualifierais de classique ou traditionnel, est celui que j'ai subi depuis les petites classes : un enseignant est au tableau, il dicte son cours. Qu'il parle, écrive ou utilise des transparents, le principe est toujours le même : il nous assène sa vérité. Il part du principe que tous les membres d'une même classe pensent uniformément (selon sa propre norme ?), comprennent à la même vitesse, ont les mêmes référentiels... L'élève prend des notes, qu'il comprenne ou non. Une fois seul, il doit apprendre à restituer ce qu'on lui a "enseigné". Il sera évalué sur sa capacité à répéter, à reproduire. Il y a alors un jugement de valeur, un classement de la qualité de l'élève.

Il n'y a pas de place pour la différence, pour l'originalité. On n'apprend pas à réfléchir, mais à acquérir des mécanismes de pensée pré-établis.

J'ai personnellement mal vécu l'enseignement monstratif en tant qu'étudiante. Comment dès lors me satisfaire de ces schémas maintenant que je me retrouve de l'autre côté de la barrière. De plus, mon expérience à l'IUSPIM m'a confortée dans l'idée qu'il existait des alternatives.

J'imagine volontiers un monde où l'enseigné est acteur, où l'évaluation permet de progresser, où les différences soient intégrées et valorisées...

Ce travail ne m'a pas permis de répondre à toutes les questions que je me posais, loin de là, mais existe-t-il des réponses à mes questions ? J'ai notamment beaucoup de mal à caractériser un bon enseignement... La facilité serait bien sûr de pré-mâcher le travail aux étudiants, de leur faire un cours très carré où tout a l'air clair et surtout qui ne prête à aucun questionnement, ainsi les élèves seront certainement satisfaits. Solliciter l'interaction et la réflexion des élèves me semble bien mieux adapté, mais est-ce ce que veut l'étudiant, son but n'est-il pas uniquement de recevoir la connaissance nécessaire à l'obtention de son diplôme ? Doit-on aller contre son vœu et faire son bien contre sa volonté ? J'aurais tendance à répondre que oui...

Je suis pleinement satisfaite de notre travail en ce qui concerne notre réflexion commune, nous n'avons eu de cesse de nous interroger, de débattre sur notre métier d'enseignant. Ce simple constat est déjà une grosse réussite à mon sens.

Christophe Deprez

1) Quelle est ma définition de l'enseignement "traditionnel" ?

Je le définis "par défaut" comme étant celui que j'ai reçu et que je reproduis avant d'y avoir réfléchi... Dans mon cas, on pourrait le décrire ainsi : un corpus de savoirs, de savoir-faire et de messages sur ceux-ci et ceux-là est divisé en séances. L'enseignant délivre une partie de ce corpus à chaque séance en se souciant de la bonne compréhension de son message par les étudiants. L'enseignant confronte les étudiants à des exercices "d'application" afin qu'ils s'approprient le savoir, vérifient qu'ils le possèdent ou bien ajustent son apprentissage et/ou sa compréhension.

2) Quelles étaient mes motivations dans la réalisation de cet atelier ?

Découvrir d'autres façons de procéder et ainsi prendre plus de recul sur ma façon (mimétique) d'enseigner et sur mes préjugés. C'est vivifiant !

3) Quelles conclusions je tire de cet atelier à titre personnel ?

Cet atelier constitue à mon avis une expérience exceptionnelle, dans la mesure où l'observation qui a été menée a pu adopter simultanément le point de vue des enseignants et le point de vue des étudiants, alors que les uns comme les autres n'en ont souvent qu'un seul - le leur - dans la mesure où les enjeux psychoaffectifs de la relation enseignant-étudiant peuvent rendre la communication moins fluide entre ces partenaires.

A Nice, nous avons pu constater comme les intentions des enseignants, bien que reposant sur des convictions profondes et développant un ensemble cohérent, pouvaient être mal reçues par les étudiants et comme les enseignants, bien que particulièrement attentifs aux problèmes de leurs étudiants, pouvaient parfois se méprendre sur la perception des étudiants (disponibilité des enseignants, accessibilité du niveau). Espérons que les résultats de notre observation puissent éclairer les uns et les autres.

Des choix pédagogiques faits par l'équipe de Frédéric Pham, je retiendrai surtout qu'ils sont en cohérence avec des objectifs bien définis, mais que le choix de ces objectifs est affaire de convictions personnelles et reste donc pour longtemps sujet à discussions et à débats. Je suis satisfait dans l'alimentation de mon questionnement sur les méthodes d'enseignement ...et pour tout dire assez perplexe !

Constantin Vernicos

Je veux par ces quelques lignes exprimer les raisons qui m'ont poussé à participer à cet atelier. Des idées peut-être erronées et certainement subjectives.

Quels sont les buts de l'enseignements ?

Cela dépend du niveau, mais disons que ses objectifs sont triples:

- 1) Former l'esprit critique et donner les moyens aux personnes de faire leur propres choix, ce que certains appellent former des citoyens ;
- 2) Donner les moyens aux personnes de choisir un métier ; Donner vie à des vocations ;
- 3) C'est un lien social : tout le monde y passe et cela permet de donner une culture commune aux individus d'un pays, d'un lieu.

L'enseignement actuel les atteints t-il ?

C'est là que le bât blesse, et que les avis divergent. Je pense que le bateau prend l'eau de partout...

Commençons pour une fois par la fin : le lien commun.

Suivant que l'on se trouve dans une banlieue ou bien dans un grand lycée de centre ville (Champollion à Grenoble, ou Louis le Grand à Paris) il est clair que l'enseignement et la culture qui y sont enseignés sont différents en sorte que sur ce point, l'enseignement participe à creuser la différence social et culturel au lieu de la combler.

La raison n'est peut-être pas que matérielle (pas le temps car classe trop dissipé, manque de moyens... quoi que !), ou bien purement sociale en effet en période de chômage et de crise, lorsqu'on se retrouve dans les classes sociales les plus touchées on a du mal à faire le lien entre l'enseignement "subi" et l'insertion dans le futur proche : en quoi une fonction va-t-elle me permettre de bouffer plus tard ? La révolution française c'est bien loin des préoccupations de l'élève.

Autrement dit on est ramené au point 2).

Un grand nombre d'élèves a l'impression que "ça ne sert à rien ce que l'on fait à l'école". Est-ce vrai ? Certainement pas pour ceux voués à entrer dans une classe préparatoire et à devenir ingénieur ou bien professeur, mais cela représente-t-il la majorité ?

Quant à former l'esprit critique, lorsqu'on voit l'influence de la télévision sur nous et nos concitoyens il y a de quoi se poser des questions ? Quand on voit le manque de réactivité de nos élèves faces à nos erreurs ou nos paroles on peut en douter !

L'université arrivant en dernière position et étant déjà une voie de professionnalisation ne peut que constater l'échec antérieur notamment du point 2). En effet combien sont les étudiants qui sont dans nos universités et qui savent ce qu'ils veulent (ou voudraient) faire plus tard ? Vu le pourcentage de réorientation on se doute de la réponse. Trouvent-ils leur voix ou se réorientent-ils plus par dégoût que par goût ? Mieux vaut tard que jamais me dira-t-on, soit, mais pourquoi as-t-on l'impression que nos étudiants s'ennuient, qu'ils ne font pas d'effort ou a-t-on loupé le coche ?

Pour terminer je reviens sur le point 1), comment se fait-il que les étudiants acceptent de jouer ce jeu des examens ? Comment se fait-il que l'on en arrive à pourrir sa vie pour une note ? Qu'avons nous fait nous, enseignant, pour que la carotte soit plus importante que le trajet et le paysage aux alentours ? N'est ce pas un manque de recul et d'esprit un peu critique ? N'avons-nous donc pas échoué ?

Motivations logiques

C'est pour toutes ces raisons et ces constats d'échec que je me dis que l'on peut faire, que l'on *doit* faire autrement, c'est donc tout naturellement que je m'intéresse aux enseignements alternatifs dans l'espoir de trouver un moyen de rallumer cette flamme de curiosité et de passion que l'on a quand on est gamin face à la nouveauté et qui semble éteinte chez nos élèves de td !

À cause de (ou grâce à) mon parcours scolaire, passage par une école primaire "expérimentale" (voir <http://www.multimania.com/possible/>) je pense à l'auto évaluation --- on a tous nos moulins et nos utopies --- certes cela peut sembler farfelue mais cela demande une plus grande participation de l'étudiant. Celui-ci n'est plus seulement consommateur (ou client) mais acteur. Pour reprendre une image que j'aime bien, l'enseignement actuel est souvent un self-service où l'étudiant n'a qu'à se servir. Il faudrait qu'il redevienne un endroit où l'étudiant fait sa propre cuisine. Le rôle de l'enseignant est alors celui d'un guide, ou plus exactement d'une carte vivante, d'un point de repère dans le labyrinthe du savoir.

Bien sûr on pourra toujours mettre en avant des problèmes matériels, économiques etc. mais comme le vieil adage français le dit "Impossible n'est pas Français", et ce genre de transformation doit être en partie un choix de société et non pas seulement un choix politique. Celle-ci utilisant ces derniers temps l'université à des fins démagogiques de maquillage du chômage, et étant en partie responsable de la situation actuelle où vont à l'université des gens qui ne sont pas fait pour (par pour une quelconque raison intellectuelle, mais plutôt pour des raisons de talent, de goût et de motivations), malgré une multiplication des voies professionnalisantes alternatives, mais sélectives. Deux systèmes se font une fois de plus concurrence, un

ystème au parcours sélectif dès la fin du bac (prépa, IUT), et un autre système auquel on reproche la moindre tentative de sélection (DEUG, et pourtant elle fini par se faire). Aussi tant qu'à être différent, autant y aller "à fond". Cependant, et ironiquement, les enseignant du système "peu sélectif" viennent tous (ou presque) du système "sélectif".

Il est donc logique que, en ce qui me concerne, dans toutes cette pagaille ceux qui font (ou tente de faire) autrement m'intéressent, les raisons pour lesquels ils le font, comment ils y sont arrivé et pourquoi ils le font. Mon impression étant qu'il faut une pluralité de manière de faire, afin de toucher un maximum d'étudiant, qui arrivent en université déjà en situation d'échec pour ne pas avoir été pris dans une des filières sélectives. Chacun d'entre eux étant plus réceptif à une manière de faire plutôt qu'à une autre, la pluralité en ce domaine me semble bénéfique, à condition qu'il y ait une certaine logique commune : le but à atteindre.

C. Questionnaires vides

Nous avons utilisé quatre questionnaires.

“ DEUG MASS 1^{ère} année ”, a été fourni aux étudiants en première année de DEUG MASS.

“ DEUG MASS 2^{ème} année ”, a été fourni aux étudiants en seconde année de DEUG MASS.

“ IUSPIM ” a été envoyé par e-mail aux anciens étudiants de l'IUSPIM.

“ ESISAR ” a été envoyé par e-mail aux étudiants de l'ESISAR.

DEUG MASS 1^{ère} année

**Enseignements de mathématiques
DEUG MASS 1^{ère} année, 2001-2002**

1. Allez-vous en cours / TD de maths ?

- presque jamais peu souvent environ 50%
des fois souvent tout le temps

2. En êtes-vous satisfait ?

- pas du tout un peu moyennement assez totalement

3. Qu'attendez-vous d'un cours de maths ?

4. Que pensez-vous de l'enseignement de maths comme vous le vivez cette année ?

5. Ce cours a-t-il changé votre vision des mathématiques ? (détaillez si besoin)

- oui
 non

6. Cet enseignement vous semble-t-il différent de ce dont vous avez l'habitude ? Si oui en quoi ?

7. Avez-vous d'autres choses à ajouter ?

DEUG MASS 2^{ème} année

**Enseignements de mathématiques
DEUG MASS 1^{ère} année, 2000-2001**

1. L'année dernière, êtes-vous allé(e) en cours / TD de maths ?

presque jamais peu souvent environ 50%
des fois souvent tout le temps

2. En avez-vous été satisfait(e) ?

pas du tout un peu moyennement assez totalement

3. Qu'attendez-vous d'un cours de maths ?

4. Que pensez-vous de l'enseignement de maths comme vous l'avez vécu l'année dernière ?

5. Ce cours a-t-il changé votre vision des mathématiques ? (détaillez si besoin)

oui

non

6. Cet enseignement vous a-t-il semblé différent de ce dont vous aviez l'habitude ? Si oui en quoi ?

7. Avez-vous d'autres choses à ajouter ?

IUSPIM

Bonjour a tous,

Pour ceux qui ne me connaissent pas je suis une ancienne IUSPIMIENNE (promo 97). Je suis en thèse a Grenoble et dans ce cadre j'effectue un monitorat a l'enseignement. Je fais partie d'un groupe de travail qui s'intéresse aux méthodes d'enseignement alternatives. Nous nous intéressons entre autres à l'enseignement par projets, et donc au cas IUSPIM. Je vous serais très reconnaissante si vous acceptiez de remplir le questionnaire suivant. Ce questionnaire sera utilisé de façon complètement anonyme.

Merci d'avance pour votre collaboration
Christine

PS. Merci de diffuser largement ce questionnaire aux anciens de l'IUSPIM !

Enseignement par projets IUSPIM

Questionnaire aux anciens étudiants :

0. Promotion IUSPIM:

1. Quel a été votre parcours avant l'IUSPIM ?

DEUG

IUT

BTS

Classe prépa

Autre à préciser:

2. Qu'attendiez-vous d'une école d'ingénieurs ?

3. Avant d'intégrer votre école, connaissiez-vous l'importance de l'enseignement par projets ?

Si oui, cela a-t-il influencé votre choix d'intégrer cette école ?

4. Êtes-vous satisfait de la méthode de travail proposée par l'IUSPIM ?

Pas du tout

un peu

moyennement

beaucoup

totallement

5. Selon vous quels sont les qualités de la méthode proposée ?

6. Selon vous quels sont les défauts de la méthode proposée ?

7. Quel a été votre parcours après l'IUSPIM ?

8. Rétrospectivement qu'est-ce que cette école a changé pour vous ?

9. Avez-vous d'autres choses à ajouter ?

ESISAR

0. Promotion ESISAR :

- 1. Qu'attendiez-vous d'une école d'ingénieur ?**
- 2. Comment se déroule l'enseignement par projet a l'ESISAR ?**
- 3. Etes-vous satisfait de cette méthode de travail ?**

Pas du tout

Un peu

Moyennement

Beaucoup

Totalement

- 4. Selon vous, quelles sont les principales qualités de cette méthode ?**
- 5. Selon vous, quelles sont les principaux défauts de cette méthode ?**
- 6. Rétrospectivement, qu'est-ce que cette école a changé pour vous ?**
- 7. Avez-vous d'autres choses à ajouter ?**

D. Entretien avec Frédéric PHAM

réalisé à Nice le jeudi 6 décembre 2001

MR: Nous aimerions discuter des questions que nous vous avons envoyées et de quelques autres qui s'interrogent sur la vision que vous vous faites de l'enseignement à l'université.

FP: Ouh, là ! C'est vaste.

MR: Ce n'est pas un programme obligé. Mais, c'est ce qui nous intéresse, les pistes qui nous étaient passées par la tête...

FP: Je préférerais des questions plus personnelles, auxquelles je puisse répondre par mon expérience.

MR: Effectivement, vous avez des principes personnels qui vous conduisent à enseigner d'une certaine façon et qui sont certainement influencés par le fait que vous avez une certaine vision de l'enseignement tel qu'il est fait.

FP: Je ne sais pas, cela s'est forgé au fur et à mesure. Dire que j'ai des principes... Une vision, bien sûr, tout le monde en a une. Mais j'ai l'impression qu'elle s'est construite au fur et à mesure. Dans mon cas personnel, j'ai envie de répondre sous forme de témoignage sur mon histoire, sur mon itinéraire.

A l'origine, j'étais physicien théoricien au Service de Physique de Saclay, dans un environnement où on faisait un genre de physique très géométrique et très conceptuelle. Ensuite, j'ai fait un stage de deux années au CERN, à Genève, où les aspects d'observation de la physique sont beaucoup plus développés. Il se trouve que je n'ai pas eu de contacts aussi intéressants avec le théoricien qui était là-bas et que je me suis un petit peu ennuyé. Parallèlement, j'ai fait la connaissance de mathématiciens de l'Université de Genève et je suis allé souvent les voir. Il se trouve qu'on avait des intérêts communs parce que ma thèse de physique portait sur des choses qui utilisaient les idées de Thom sur les singularités. En les écoutant discuter entre eux de leurs enseignements, je me suis dit que finalement, ce qu'ils font m'intéresse beaucoup, que faire leur métier m'intéresserait beaucoup. J'ai eu envie de devenir mathématicien à la fac. A la première occasion, j'ai obtenu un poste à l'Université à Paris et ensuite à Nice, en mathématiques.

CD: C'est pour l'aspect enseignement ou l'aspect mathématiques ?

FP: C'est un peu les deux. C'est la prise de conscience qu'en fait, ma façon de m'intéresser à la physique était une façon de penser très mathématique. Et aussi l'envie d'enseigner. Et aussi, mon virage s'est passé à l'époque de mai 68. J'avais l'impression que le métier de chercheur était bien beau mais qu'on était un peu dans sa tour d'ivoire. J'avais envie de donner quelque chose à l'extérieur. C'est là que j'ai commencé ici, à Nice, en 1970.

Et puis mes collègues mathématiciens, que se soit dans les séminaires ou ailleurs, me renvoyaient l'image que, semble-t-il, j'avais une façon d'exposer qui n'était pas comme tout le monde. Je ne le faisais pas exprès ! C'était comme cela que je sentais les choses. Un ancien élève devenu prof au lycée ici à Nice m'a raconté que la première fois qu'il a suivi mon cours, il a été très étonné parce qu'il était arrivé à un cours où je manipulais des polyèdres en carton que j'avais fabriqués et au lieu de leur raconter des maths au tableau, je leur disais pour expliquer la théorie des groupes : " je dessine un hexagone sur la table et je pose ce polyèdre sur l'hexagone. Combien il y a de façons de le poser ? " C'est raconté ainsi dans le livre de Félix Klein, dans lequel j'avais trouvé cet exemple. Maintenant, il y a beaucoup de livres qui existent sur les pavages, etc. Mais apparemment, à ces étudiants-là, à cette époque-là, cela paraissait farfelu qu'un professeur de maths arrive avec des objets et se mette à parler dessus.

MR: C'était réfléchi ou spontané ?

FP: C'était spontané. J'avais trouvé que le premier chapitre du bouquin de Klein (sur l'icosaèdre et les polynômes du cinquième degré) était une merveille. Il exposait les idées mathématiques de la théorie des groupes simplement avec des manipulations sur les objets que sont les polyèdres.

Ensuite (juste quelques petits instantanés de choses qui m'ont marquées), quelques années plus tard,

les étudiants avaient fait grève. Vers cette époque-là, il y avait quasiment chaque année une grève à peu près à la même période, vers le mois de novembre. J'enseignais en maîtrise, avec Christian Houzel. On avait deux enseignements séparés, qui étaient voisins en ce sens que lui enseignait l'algèbre homologique et moi j'enseignais la partie topologique de la même chose, la topologie algébrique d'un point de vue géométrique. Les étudiants avaient pris l'initiative d'utiliser leur grève pour organiser des tables rondes et discuter avec les profs de la façon dont ils sentaient les choses. C'était très intéressant. Je me souviens d'une fois où ils s'étaient plaints qu'on leur enseignait des choses beaucoup trop abstraites. Ils ne comprenaient pas du tout quel en était l'intérêt, pourquoi il fallait qu'ils apprennent ces choses-là. Un assistant qui était là a dit " Ne vous inquiétez pas; c'est normal. Moi aussi, pendant toute ma scolarité, j'ai appris des maths sans comprendre pourquoi tout cela, et c'est seulement maintenant que je commence à comprendre. " (rires)

CD: Un peu comme une fatalité...

FP: Dans cette même réunion, cette table ronde organisée par les étudiants, ils avaient dit " Houzel nous apprend à raisonner et Pham nous apprend à chercher. " C'est comme cela qu'ils percevaient la chose.

CD: Et quelle était la nuance ?

FP: Raisonner, c'est construire des raisonnements, rédiger quelque chose qui est bien structuré... Et chercher, on est devant la page blanche, devant son incompréhension, devant ses intuitions et puis on tâtonne...

MR: Cet assistant qui déclarait pendant la réunion que c'était normal finalement... est-ce ce genre de réflexions qui sert de déclic à certains moments ?

FP: Pas vraiment, parce que c'était juste mettre des mots sur ce que je sentais.

MR: Mais quelquefois, cela suffit pour passer à l'action...

FP: En fait, j'étais passé à l'action depuis le début. C'était venu spontanément : je faisais les choses comme je les sentais.

MR: Votre façon d'enseigner, au départ, ne venait pas d'un constat outré sur l'enseignement.

FP: Pas du tout, j'avais envie de transmettre les choses que j'aimais telles que je les sentais, telles que mes maîtres me les avaient fait sentir.

MR: Parce que vous l'aviez reçu comme cela ?

FP: Je crois, oui, assez largement. Notamment ce que j'avais toujours préféré dans les maths, c'était la géométrie, et la géométrie la plus visuelle possible, avec des dessins.

Pour essayer de répondre à votre question sur la manière dont je percevais l'enseignement en général, une difficulté que j'ai souvent rencontrée personnellement, c'est qu'il m'est arrivé assez souvent d'être chargé de TD (quelqu'un d'autre ayant la responsabilité du cours, dans un enseignement où il y avait plusieurs groupes de TD, et où certains groupes de TD étaient assurés par d'autres) et quelquefois, il y avait des problèmes de désertion de mes TD au profit de TD d'autres collègues qui faisaient toute la feuille d'exercices en donnant les corrigés au tableau, alors que moi je ne voulais pas faire cela, je voulais les faire chercher. Là, c'était un vrai problème. Cela a toujours été un vrai problème quand j'ai eu à me retrouver dans des situations comme celle-là.

Récemment, il y a quelques années, une collègue de lycée (avec qui j'ai travaillé ici à l'IREM dans un petit groupe de réflexion sur la transition lycée-université) m'a fait un jour une confidence. Elle m'a dit que son fils avait été mon élève, dans une situation comme celle-là où il était dans mon groupe de TD alors qu'il y avait d'autres groupes de TD où cela ne se passait pas du tout comme cela. Il paraît que son fils lui a dit " Beaucoup de mes copains n'aiment pas les TD de Pham parce qu'on fait moins d'exercices que les autres, mais moi j'aime bien, parce que quand on a fait un exercice, après, je sais faire les autres. "

BA: Et dans ces classes-là, vous aviez un examen commun ? Comment est-ce que cela se passait entre les groupes ?

FP: Oui, c'est le type d'enseignement assez standard à l'université. Il y a un cours. Le professeur prépare le sujet d'examen en consultation avec les personnes qui font les TD. En général, soit le professeur fait les feuilles de TD, soit les chargés de TD les font alternativement.

BA: Est-ce qu'au moment du partiel, il y avait des différences entre les élèves des différents groupes ?

FP: Je ne sais pas. J'avoue que je ne me suis même pas posé la question. Et personne n'a jamais mis le doigt dessus.

CD: Je suppose qu'il y a dû y avoir des débats avec vos collègues sur ces deux attitudes : faire la feuille d'exos complète ou pas.

FP: Je n'ai jamais vu de débat organisé là-dessus. Il y a souvent des échanges d'impressions de couloir, des gens qui en parlent dans les couloirs, et j'ai eu l'impression qu'il y avait en quelque sorte deux écoles. D'ailleurs, j'ai l'impression que je n'étais pas en minorité. Il y avait beaucoup de gens qui pensaient comme moi et aussi beaucoup de gens qui penchaient plutôt pour l'autre point de vue, mais je ne l'ai jamais vu débattu de façon organisée. Les deux subsistaient et j'ai l'impression que c'est encore comme cela maintenant.

CD: Les étudiants faisaient un peu leur choix selon ce qui leur convenait le mieux ?

FP: Oui, je crois. De toute façon, cela peut être quelquefois tranché (dans le cas dont je parlais, c'était manifestement tranché), mais je pense qu'il y a aussi beaucoup de cas intermédiaires parce que les gens qui font beaucoup d'exercices et donnent beaucoup de corrigés font aussi chercher les étudiants. Et inversement, les gens qui font beaucoup chercher les étudiants, moi en particulier, il m'arrive quand même de donner des corrigés. On ne peut pas tracer une barrière franche. C'est plutôt une question de sensibilité. C'est simplement lorsqu'il y a des phénomènes comme les désertions qu'on voit la chose.

MR: Justement, on a l'impression qu'on peut constater certaines choses au sujet de l'attitude des étudiants. Est-ce que cela pose des questions sur l'enseignement ? Ou est-ce que cela pose surtout des questions sur les étudiants, finalement ? Quand on voit les étudiants qui manifestent leur contentement ou leur mécontentement pour un cours, cela peut vouloir dire deux choses : soit ils raisonnent en fonction du système, soit ils raisonnent en fonction de leurs attentes. S'ils raisonnent en fonction du système, cela veut dire : moi, de toute façon, je veux avoir tel examen, je veux arriver à tel diplôme, CAPES, etc et donc je vois bien que telle méthode n'est pas efficace...

FP: Mais c'est aussi leur attente, cela !

MR: C'est aussi leur attente, mais elle est conditionnée par le fait qu'on leur a dit : la société est comme cela, le système est comme cela. C'est une attente sociale. Et il y a des attentes qui sortent vraiment d'eux-mêmes, comme le désir de comprendre, qui ne sont pas tout à fait les mêmes. On peut imaginer un étudiant qui veut simplement se présenter à l'IUFM, qui veut être instituteur, qui ne fera pas des maths sa profession, mais il leur trouve un côté ludique et il voudrait bien comprendre. D'ailleurs, sur cet exemple-là, je ne sais pas très bien ce que ferait l'étudiant ! (rires) Est-ce qu'il irait dans le TD de Pham ou est-ce qu'il irait dans le TD d'à côté où on donne les corrigés parce que cela lui permettra d'avoir son DEUG même s'il n'a rien compris ?

FP: De toute façon, je pense que le désir d'enseigner, exactement comme je disais à propos de mon cas personnel, c'est le désir de transmettre des choses que l'on a reçues et que l'on trouve précieuses et on peut avoir reçu des tas de choses différentes. La première année que j'ai enseigné à Paris, il m'est arrivé une chose assez amusante. A la fin de l'année, j'ai reçu une lettre d'un de mes étudiants, rédigée de façon très polie et très positive. Essentiellement, le contenu de la lettre était : " Je suis passionné par l'enseignement. Si je fais ces études-là, c'est parce que j'ai la vocation de l'enseignement. Vos cours sont intéressants. Les exercices que vous nous proposez sont intéressants... Mais ce n'est pas du tout comme cela que je vois le métier de l'enseignement. Moi, quand je serai enseignant, je ne procéderai pas du tout de la même façon. " J'ai le grand regret d'avoir laissé courir... Je ne l'ai pas convoqué pour avoir une conversation avec lui. Cela aurait été intéressant. En gros, ce qu'il me reprochait, c'était le côté brouillon, le fait de pas présenter aux étudiants des choses bien carrées où on voit nettement ce qui est vrai et ce qui est faux. Alors que lui, d'après ce que j'ai compris, sa vocation d'enseigner les mathématiques, c'était la clarté des mathématiques. Il fallait absolument transmettre cette clarté.

CV: ...qui est un mensonge ! Quand on fait un peu de recherche, on sait que c'est un mensonge.

FP: C'est un aspect important des mathématiques, aussi.

CV: C'est la façade des mathématiques enseignées, remâchées, retravaillées.

FP: Ce sont les mathématiques à l'état fini, une fois que c'est terminé.

MR: Néanmoins, il y a beaucoup de sujets de recherches devant lesquels on n'est pas les premiers à arriver et pour lesquels la formulation même du sujet dépend d'un gros acquis et se situe en haut d'une certaine partie d'un édifice. Il faut y monter, en haut de l'édifice ! Si on ne construit pas les choses les unes après les autres en les mettant dans l'ordre, on n'arrive pas en haut...

CV: Là où tu rentres dans le mensonge total, c'est qu'en général, on te présente le haut de l'édifice. Et ensuite, tu dois refaire ta construction vers le bas.

MR: Non.

CV: Je te donne un exemple typique : le plan tangent, l'espace tangent est quelque chose de tout à fait naturel, que tu peux présenter complètement géométriquement avec les mains. Et ce qu'on te dit, c'est : “ on prend les fonctions, on dérive, on prend des équivalents... ” On construit une construction totalement abstraite et la première fois, tu te dis : “ attends, je croyais savoir ce que c'était un plan tangent. Est-ce que c'est la même chose ? Parce que là, c'est vraiment pas évident ! On donne des fonctions; on dit que c'est une classe d'équivalence de fonctions... ”

MR: D'accord, mais en général, si tu veux montrer un résultat précis, un résultat intégral sur un champ de vecteurs, un flux, etc, tu ne peux pas te passer de la définition à un moment ou à un autre. Ce que je veux dire, c'est que les zones d'ombres, dans la science, existent quand même plutôt aux frontières de la science.

CV: Je parle de l'enseignement. La question que je pose, c'est : est-ce qu'il faut commencer par cette définition totalement abstraite qui est arrivée, dans la chaîne, comme tu dis “ dans l'ordre ”, à la fin (et il a fallu du travail avant d'arriver à cette définition-là) ? Ou est-ce qu'il faut commencer avec les mains comme on faisait au début, et pourquoi est-ce qu'on en est arrivé à cette définition, à la faire arriver naturellement ?

MR: Est-ce que l'un empêche l'autre ?

CV: Je ne sais pas, je pose la question...

FP: Je crois que les maths, c'est ces deux choses-là à la fois et que ce qui est intéressant, c'est que ces deux choses sont contradictoires. Elles entrent en permanence en conflit l'une avec l'autre et à chaque fois, il y a une décision douloureuse à prendre et chacun prend la décision en fonction de sa propre sensibilité sur le moment.

MR: C'est vraiment ce discours-là qui ressort dans la bouche des étudiants. Ceux que nous avons vu ici hier, qu'ils soient d'accord ou pas avec la façon d'approcher les maths, et finalement surtout ceux qui ne sont pas d'accord, reconnaissent que la façon dont est faite le cours et le TD les oblige à chercher. Même les plus critiques disent qu'on les met en face des problèmes et il faut chercher et ils sont obligés de se creuser la tête, et que c'est bon et qu'ils trouvent que c'est bien. Mais, comme vous le disiez tout à l'heure, ils sortent la phrase de l'étudiant qui vous avait envoyé une lettre : ils reprochent le côté brouillon à la fin. Nous avons discuté avec eux mercredi et le cours de Maryse Maurel de mardi, c'est vrai, était un peu brouillon vers la fin. Elle nous a dit qu'en cours d'amphi elle avait voulu changer des choses qu'elle n'avait pas prévues. Donc ça n'a pas arrangé les choses, c'était vraiment tout frais dans leurs têtes. On a souvent l'impression que c'est une des critiques principales que les étudiants ont à formuler.

FP: J'aime beaucoup l'idée que toutes les choses intéressantes sont contradictoires. Pour bien comprendre les maths, il faut savoir isoler des choses et pouvoir travailler à l'intérieur d'un cadre bien délimité où finalement, tout le reste, on n'y pense pas. C'est sécurisant pour le mathématicien. Nous, on procède comme cela. Et les étudiants aiment bien aussi qu'on les mette dans des cadres comme cela où ils savent que là, on est à tel chapitre, donc le cours, c'est cela, il y a juste cette définition-là et cette définition-là et tel théorème, et on applique cela et on arrive à faire tous les exercices en appliquant ces choses bien délimitées. Et puis, il y a l'autre aspect. Comprendre les maths, c'est aussi savoir changer de cadre, savoir que dans telle situation, ah ! tiens ! je vais faire appel à tel autre chapitre.

Souvent, j'entends les collègues ironiser ou bien se lamenter. Il y a quelques années, un collègue physicien disait qu'il avait passé tout le semestre à faire un cours sur les invariances en physique, invariance par le groupe de Poincaré, par le groupe d'un booléen, etc. C'étaient des étudiants de MP; ils suivaient aussi les cours de maths; et ils avaient aussi appris la théorie des groupes en maths. Et un beau jour, un étudiant stupéfait a dit " Ah, mais c'est les mêmes groupes qu'en mathématiques ! " Mais à l'intérieur des maths, je trouve que c'est aussi comme cela.

MR: Bien sûr.

FP: Je crois que dans l'organisation de l'enseignement tel que j'essaie de le construire, notamment cette année et l'année dernière, j'essaie beaucoup qu'il y ait des ponts entre les différents sujets, les différents chapitres. Et ces ponts apparaissent peu à peu. Il y a un mois, Maryse m'a dit qu'elle a reçu un message électronique d'un étudiant qui a dit : " Au début, je trouvais vraiment que ce cours et les photocopiés étaient brouillons, que ça partait dans tous les sens, que c'était pas construit et je suis en train de m'apercevoir qu'en fait c'est très construit et qu'il y a des tas de relations. "

MR: N'êtes-vous pas un peu frustré de faire l'enseignement seulement sur un an ? Peut-être que les liens dans l'édifice se font dans leur tête après coup...

FP: C'est vrai que dans ma tête, c'est un enseignement sur plusieurs années. Déjà l'avoir sur une année complète plutôt que sur un semestre est un point très positif.

CD: Ce courrier électronique, c'était avec quel délai de recul ?

FP: Ce n'était pas avec un très grand délai. Maintenant on en est à la septième semaine et cela devait être il y a quinze jours.

CD: Assez rapidement, donc.

FP: Oui. Maryse m'a dit que c'est un étudiant intéressant, qui intervient beaucoup. Je pense que beaucoup ont vu qu'il y avait des liens entre les choses que l'on a faites, mais peut-être pas autant que lui.

MR: Est-ce que vous avez l'impression que cette façon de faire, les TD notamment, profite plus aux gens qui sont un peu vifs, un peu critiques ?

FP: Un peu vifs, je ne crois pas. Je ne crois pas du tout que ce soit une question de vivacité. Au contraire, on donne plus de temps que dans beaucoup de TD.

MR: Est-ce qu'en regardant les comptes-rendus globaux, vous pouvez vous rendre compte de cela ? Est-ce que les gens les plus faibles, par exemple, manifestent qu'ils ont plus de temps...

FP: Une observation que je fais (sans doute influencée aussi par mes propres désirs, parce que depuis longtemps c'est le message que je voudrais transmettre aux étudiants), c'est que l'important n'est pas d'être plus ou moins " fort " au sens de musculation intellectuelle, comme on dit des gens qui font de la musculation et qui ont de beaux muscles. Une chose qui me faisait plaisir, par exemple cette année où je vous ai dit que j'avais eu ce problème de voir mes étudiants désertir mes TD pour aller dans le TD du collègue en face, c'est que parmi la dizaine d'étudiants qui étaient restés (les effectifs normaux devaient être une trentaine), il y en avait qui n'étaient pas bons en maths, au sens traditionnel. Mais cette façon de travailler leur plaisait. Cela leur plaisait de chercher et ils avaient l'impression d'en retirer quelque chose. Donc je m'étais fait la philosophie qu'il en faut pour tous les goûts et que cela ne m'intéressait pas du tout de forcer des étudiants, à qui cette façon de faire ne plairait pas, à venir dans mes TD. Parfois, on se laisse aller à rêver à la façon dont on aimerait que le monde soit. Je me disais que je rêvais d'un monde universitaire où les études ne seraient pas obligatoires, où il n'y aurait pas d'examen, et où les étudiants ne viendraient que parce qu'on leur donne quelque chose qui leur plaît. En ce qui me concerne, je me disais qu'il est important pour moi que je puisse donner des choses plaisantes à des gens de tous les niveaux. Le fait que quelqu'un ait peu de connaissances en maths n'a pour moi aucune importance pourvu qu'il ait un état d'esprit qui soit prêt à recevoir le genre de message que j'ai envie de lui donner.

CV: On a parfois l'impression que l'évaluation influe énormément sur la manière qu'ont les étudiants d'apprendre. Peut-être trop. Vous avez une façon un peu différente d'évaluer, finalement, avec ces comptes-rendus. D'après ce que nous avons lu, vous leur dites " si vous montrez une progression, on rééquilibrera les notes... "

FP: Oui.

CV: Comment procédez-vous dans votre manière de faire ? Qu'est-ce que vous cherchez à évaluer ? Est-ce que vous évaluez vraiment le travail ?

FP: En fait, il y a deux choses. Si on parle en termes simplement d'organisation, il y a l'UV de méthodologie avec le module de raisonnement scientifique... Et pour nous, c'est un espèce d'îlot rêvé, en quelque sorte, où nous pouvons mettre pleinement en pratique l'idéal qu'on vient de décrire. Encore récemment, peut-être même dans la séance où vous étiez, j'ai dit aux étudiants qu'il n'y avait a priori aucune corrélation entre la note qu'ils auraient en maths et la note qu'ils auraient en raisonnement scientifique. Quelqu'un peut très bien avoir encore un niveau insuffisant en maths et avoir bien compris, bien assimilé l'état d'esprit qui lui permettra de progresser, et faire dans cet esprit un très bon mémoire de raisonnement scientifique où il montrera clairement qu'il sait faire la différence entre ce qu'il a compris et ce qu'il n'a pas compris, etc, qu'il sait exploiter de façon positive la méthode de travail qu'on leur propose. Quelqu'un comme cela pourra avoir une très bonne note en raisonnement scientifique. C'est la première fois, avec ces modules de raisonnement scientifique l'an dernier et cette année, que je me trouve dans une situation où il est possible d'évaluer les étudiants d'une façon complètement indépendante des critères d'évaluation sur la base du niveau de connaissances acquis. Par ailleurs, pour la note de maths, ce que nous avons dit aux étudiants, et que nous avons effectivement mis en pratique l'année dernière, cela vient de notre conviction et de notre expérience qu'il arrive souvent que les efforts des étudiants ne paient pas à court terme et qu'ils paient seulement à plus long terme. En termes de résultats, de capacités à faire les exercices, ils ne sont pas encore mûrs au bout d'un semestre. Mais s'ils ont travaillé intelligemment, le travail intelligent qu'ils ont fait se révèle payant plus tard. Et nous ne sommes pas les seuls à avoir observé cela. Certains collègues le disent : il y a des étudiants qui se révèlent un petit peu plus tard.

MR: Le raisonnement scientifique permet à ceux-là justement...

FP: C'est le but. Du fait que nous avons la maîtrise de toute l'année d'enseignement (même si sur le papier elle est divisée en deux semestres), nous pouvons nous permettre de faire cela. De façon concrète, nous avons des étudiants qui avaient 7 ou 8 à l'examen du premier semestre et qui se retrouvaient au second semestre avec 14, 15 ou 16. Alors à la délibération finale, leur 7 ou 8 est devenu un 12 ou quelque chose comme cela, en étant persuadé de faire quelque chose qui correspond à ce qu'on pense vraiment du niveau de l'étudiant. Mais tout n'est pas simple. On n'a rien sans rien. Le temps qu'on passe à leur donner le temps de réfléchir, c'est du temps pendant lequel ils ne s'entraînent pas à faire tourner les mécanismes des techniques de calculs. Alors, on leur propose des exercices techniques. Par exemple, on leur a donné deux devoirs de calcul différentiel & dérivées partielles à faire à la maison. Dans l'ensemble, on a l'impression qu'ils ont compris qu'il faut travailler à la maison et que, sur les choses techniques, il faut qu'ils s'exercent eux-mêmes en plus. Maryse parlait de dévolution (rires). Ils ont compris que finalement, c'est leur problème d'arriver à progresser. Elle disait qu'on a l'impression que dans l'ensemble, ils ont compris cela. Mais ils l'ont compris de façon inégale. C'est aussi une question de tempérament. Certains ont le tempérament de bosser énormément. Et si d'autres sont un peu plus "relax" et n'ont pas envie de bosser beaucoup, on n'est pas là sur leur dos à les incriminer et à les obliger à faire le lot d'exercices, etc. Il y a quelques semaines, dans un des comptes-rendus de raisonnement scientifique, un des étudiants (qui m'apparaît comme bon d'ailleurs) m'a écrit quelque chose qui m'a amusé (on en était peut-être à la quatrième semaine). Il m'a écrit : " Avec ces exercices qui ont l'air assez innocents d'aspect, j'ai l'impression que la plupart de mes camarades n'ont pas compris que l'année a vraiment commencé et qu'il faut bosser dur ! " (rires)

CD: Ah oui. Ils pensent que c'est encore une introduction...

FP: Je lui ai écrit dans la marge : " C'est déjà bien que vous, vous ayez compris ! " (rires)

MR: Sur cet aspect quantité de travail, c'est peut-être une nouveauté par rapport au lycée. Les nouveautés, il y en a beaucoup d'autres, finalement, quand on arrive à l'université. La qualité et le quantité du travail ne sont pas tout à fait les mêmes. Ensuite, il y a votre façon de faire à vous, qui est aussi assez différente de ce dont ils ont l'habitude. Ces choses nouvelles qu'ils doivent au moins essayer de réaliser pour arriver à trouver leur place dans le système que vous leur

proposez, est-ce que cela passe bien ? Ou bien est-ce que, quand cela ne passe pas, vous avez l'impression qu'une grosse part de l'incompréhension des étudiants, c'est justement finalement (pour utiliser un mot que vous allez reconnaître) le contrat pédagogique ? Est-ce que vous avez l'impression que c'est ce contrat qui ne passe pas bien au départ ? Pour les étudiants qui refusent la stratégie, est-ce que c'est ce contrat qui est mal accepté ?

FP: Personnellement, j'ai l'impression qu'il y a quelque chose à quoi j'ai pas du tout accès, c'est la compréhension de ce qui se passe dans la tête des étudiants qui lâchent complètement, ceux qui ne viennent pas. Au début, on avait 120 étudiants inscrits. Au partiel, on en a eu 102. Je pense que si on ajoute le nombre des étudiants qui viennent régulièrement aux TD, on doit avoir un nombre encore inférieur à cela.

MR: En amphi, il y avait 90 personnes.

FP: Oui ? Alors mettons que cela fait un déchet de 30 étudiants. Alors pourquoi ces 30-là ne viennent pas ? Il doit y avoir des tas de raisons différentes. Et parmi ces raisons, y en a-t-il qui tiennent à la nature un peu trop bizarre du contrat pédagogique qu'on leur propose ? Je ne sais pas du tout répondre à cette question. On ne s'est pas donné les moyens d'y répondre.

MR: C'est sûr que les étudiants qui restent et qui éventuellement désapprouvent et rendent des comptes-rendus mécontents ou incendiaires sont plus constructifs !

FP: Bien sûr. Enormément.

CV: Est-ce que c'est plus que d'autres ?

FP: J'ai pas l'impression. J'ai l'impression que c'est la même chose.

CV: En première année, il y a toujours pas mal de défections, de gens qui se rendent compte que ce n'est pas cela...

FP: L'année dernière, j'ai surveillé un examen en même temps que le collègue qui est responsable de la première année des maths en DEUG MIAS. Il se disait déçu du chiffre de défections qu'il constatait dans son enseignement. Lui aussi s'est beaucoup impliqué dans son enseignement. Il y croyait beaucoup. Quand je lui ai dit comment c'était chez nous, il a dit " ah bon, finalement c'est pareil chez vous et chez nous ! "

BA: Quand les étudiants arrivent en deuxième année, est-ce que vous avez des contacts avec les enseignants de maths qui reprennent les élèves après, ou avec ces élèves-là ?

FP: Un petit peu. Episodiquement. Cette année, je n'ai pas eu l'occasion d'avoir des discussions vraiment approfondies avec les enseignants de cette année. Au début de l'année, en septembre, avec Maryse, on avait préparé un petit dossier qu'on a donné à nos collègues enseignants en deuxième année. Je me suis aperçu que la transmission ne s'est pas faite aussi bien que je croyais. On avait passé ce dossier à un collègue qui était responsable de l'un des enseignements et j'avais compris qu'il allait le passer aux autres. Ensuite d'autres sont venus me voir pour poser des questions et je me suis aperçu qu'ils n'avaient pas eu l'information.

BA: Et sur les acquis des élèves ?

FP: Dernièrement, Maryse a discuté avec certains étudiants de l'an dernier. D'après ce qu'elle m'a dit de la façon dont ils voyaient leurs différences, la grande différence pour eux, c'est que l'année dernière, pendant les TD, on leur donnait le temps de comprendre, alors que cette année, ils avaient l'impression que les TD allaient beaucoup trop vite pour qu'ils puissent espérer comprendre. Donc leur travail en TD, c'était d'amasser le plus d'informations possibles pour ensuite essayer de relire tout cela à la maison pour essayer de comprendre. Une autre chose plus ponctuelle : à la deuxième semaine de cours, je rencontre les étudiants de l'an dernier devant un amphi. Ils m'appellent pour me dire bonjour et ils me disent " ouh là là, c'est dur cette année ! On peine ! "

MR: Une question qui nous intéresse particulièrement, à laquelle il est peut-être plus difficile de répondre. Comme nous sommes de jeunes enseignants, nous nous demandions (peut-être tendez-vous l'oreille à la cafétéria et arrivez-vous à savoir) comment les nouveaux enseignants qui arrivent conçoivent l'enseignement ? Quelle est leur vision là-dessus ? Par exemple, Régis Pellissier est plutôt jeune. Est-ce que vous avez l'impression que pour d'autres jeunes maîtres de conférence ou ATER etc, la tendance de l'enseignement doit être d'aller vers moins de récitation,

moins de préparation aux devoirs ? Est-ce que vous avez aussi l'impression que le genre d'idées qui vous tiennent à cœur sont partagées par des jeunes ? Est-ce qu'il y a un renouveau de l'enseignement ?

FP: Ce qui est sûr, c'est qu'il y a beaucoup d'interrogations et même de désarroi. On a l'impression que les jeunes se posent des questions, qu'ils ont l'impression qu'il y a quelque chose qui ne va pas. Je trouve votre question un peu trop orientée. Si c'est la question de savoir (en caricaturant) s'il y a des jeunes qui sont sensibles aux idées de Marc Legrand, par exemple, pour être précis, la réponse est un théorème d'existence (rires) ! L'année dernière, quand Maryse et moi avons fait cet appel pour avoir des collaborateurs, en disant clairement que c'était pour travailler dans l'esprit de Marc Legrand, on a eu Régis Pellissier et Matthieu Bernard qui se sont tout de suite déclarés volontaires et qui étaient copains et volontaires pour travailler ensemble.

MR: Justement, peut-être que le message que vous avez fait passer de proposer une collaboration sur cette idée-là, c'est peut-être un peu restrictif. Nous ne sommes pas nécessairement partisans des idées de Marc Legrand. En revanche, ce qui nous tient vraiment à cœur, et avec lequel vous êtes quand même plus d'accord, c'est qu'il y a beaucoup de questions qui ne sont pas posées et nous trouvons que les jeunes au moins devraient se poser beaucoup de questions. C'est ce que nous avons essayé de faire en allant voir Marc Legrand. Nous ne sommes pas forcément d'accord avec lui. Nous trouvons qu'il y a beaucoup d'enseignants qui ne se posent pas tellement de questions. Ce que j'apprécie dans la démarche de Marc Legrand, c'est qu'il part du constat qu'il y a beaucoup de choses sur lesquelles on peut se poser des questions, qui peuvent être changées, améliorées. Est-ce que les jeunes ici se posent des questions eux aussi?

FP: J'ai dit tout à l'heure qu'on a l'impression que oui, qu'ils s'en posent beaucoup. En fait, s'ils s'en posent, ce n'est pas ce que je vais dire ou ce que n'importe qui d'autre va dire qui va faire qu'ils s'en poseront. C'est qu'ils sont devant les étudiants. Et avec les étudiants, ils se trouvent devant des problèmes. Les problèmes leur sautent à la figure. Et ils sont bien obligés de se poser des questions.

CV: A l'université, on est enseignant-chercheur. Quand on fait quelque chose de nouveau, comment ça marche ? Est-ce que vous menez les deux de front ?

FP: Ces temps-ci, depuis essentiellement 2 à 3 ans, on peut dire que je ne fais plus de recherche. Parce que ce que je suis en train de faire me passionne tellement que cela me prend tout mon temps. C'est la première fois que j'ai la possibilité de travailler dans des conditions tellement épanouissantes.

Dans le passé, j'ai toujours plus ou moins mené les deux de front. Il y a souvent eu des occasions où j'avais l'impression que le fait d'enseigner m'aidait beaucoup dans ma recherche. Par exemple, le dernier article de recherche que j'ai écrit, il y a quelques années. C'était suite à un cours que j'avais fait à Da Lat, au Viêt-Nam, pour essayer d'aider à la formation doctorale au Viêt-Nam. J'avais été invité à Da Lat à faire un cours de troisième cycle et j'avais voulu leur raconter les choses que j'avais faites en recherche quelques années auparavant. En cherchant à le raconter, je me rendais bien compte que, tel que je le concevais à ce moment-là, c'était au-dessus du niveau de troisième cycle. C'était trop difficile. En cherchant à le simplifier pour que ce soit compréhensible pour des étudiants de troisième cycle, je me suis aperçu que j'avais trouvé un moyen de rendre le résultat plus simple et beaucoup plus général en même temps ! Et donc ça a joué sur une partie de ma recherche...

MR: Merci.

E. Entretien avec A. Hirschowitz

réalisé à Nice le mercredi 12 décembre 2001, remis en forme le 8 avril 2002.

Moniteurs: Quelle est votre philosophie de l'enseignement?

H: Je n'ai pas trop envie de dire que j'ai une philosophie. Ma vision de ces choses évolue encore beaucoup. Mon parcours d'enseignant a pris un nouveau départ il y a quelques années, à la faveur de deux expériences très enrichissantes. D'une part j'ai eu le privilège d'observer notre enseignement du point de vue des étudiants à travers mon fils cadet: entre 1996 à 2000, il a été ici un étudiant très passable et représentatif. Et d'autre part, j'ai eu la chance de changer de domaine de recherches ce qui m'a remis en situation d'apprentissage. Le vieillissement aidant, j'ai découvert le sentiment de ne rien comprendre et d'être mauvais. J'aime bien dire que je fais comme une deuxième thèse. M: Une thèse pédagogique? H: Non, je parle de recherche. Je me suis trouvé confronté à la situation que vivent la plupart des thésards (et de nos étudiants): avoir un mal de chien à comprendre quelque chose, et côtoyer des gens qui maîtrisent parfaitement le sujet.

M: Vous avez bien des principes d'enseignement?

H: Oui, bien sûr, j'ai des idées directrices. D'abord je considère les étudiants comme des adultes, des sortes de clients; je traque les endroits où on risque de les traiter comme des enfants. Je les accepte comme ils sont, dans la mesure où ils ne polluent pas mon enseignement. Ensuite j'ai renoncé à les intéresser. Je pars du principe que ce qui les intéresse c'est la réussite à l'examen. C'est pourquoi je ne leur enseigne qu'à savoir faire mes contrôles. Bien entendu, une fois ce principe posé, le plus dur reste à faire, qui consiste à concevoir des exercices-type (en ce sens qu'on peut choisir les données à volonté) qui testent des connaissances aussi pertinentes que possible.

M: Vous pensez que les étudiants sont à 100% axés sur leur note à l'examen?

H: Je vous parle de l'enseignement du premier semestre de la première année. Nous avons là sept cents étudiants et bien entendu il y en a pour tous les goûts. Ceux qui ne s'intéressent même pas à leur note d'examen sont irrécupérables. Parmi les autres, ceux qui s'intéressent aux mathématiques sont bien rares et je ne me fais pas de souci pour eux. Ce sont donc ceux qui s'intéressent aux notes et pas aux maths qui me préoccupent. Je comprends parfaitement qu'ils ne s'intéressent pas aux maths. Quand il y a tant d'autres choses passionnantes à découvrir, pourquoi s'intéresseraient-ils à une discipline aride et qui leur renvoie systématiquement une mauvaise image d'eux-mêmes? C'est regrettable mais que peut-on y faire? Les programmes y sont pour beaucoup. Pour aborder dans de bonnes conditions le programme de première année, il faut une maîtrise du programme de Terminale qui fait dramatiquement défaut à ces étudiants. Du coup, ils sont acculés à une stratégie du type "Comment grappiller quelques points sans rien comprendre". C'est face à cet état de choses que nous avons choisi de consacrer l'enseignement de méthodologie (du DEUG MIAS-SM) à l'approfondissement des connaissances du bachelier: langage mathématique, logique, preuves. Le statut des preuves à la fac est particulièrement absurde. On ne dit nulle part ce que c'est (à part dans cet enseignement de méthodo), et chaque prof dispose de l'impunité totale: dans son cours, il baptise preuve ce que bon lui semble, et de même dans les copies, il accepte comme preuve ce que bon lui semble. Bien sûr il fait ça en son âme et conscience, mais il n'y a aucune ébauche de norme et je vous garantis que la plupart des étudiants n'y comprennent rien. En fait, avant de normaliser les preuves, il faut normaliser les énoncés. Et là aussi il y a du pain sur la planche. Par exemple les deux locutions les plus incontournables du langage des énoncés sont "quelque soit" et "il existe". L'attitude ambiante consiste, tant dans le secondaire que dans le supérieur, à banaliser ces expressions en les noyant dans la langue naturelle. Le prof ou le livre qui veut expliquer dit des choses du genre: "quelque soit x entier, $P(x)$ ", ça veut dire que tout entier x possède la propriété P ; ce qui n'aide pas du tout à maîtriser la construction. Je suppose qu'une fraction des élèves de Terminale arrivent à gérer ce flou artistique, mais la plupart de ceux-là vont dans les classes prépa. Ce sont les autres qui se retrouvent à la fac, et la confusion qui règne dans leur esprit concernant "quelque soit" et "il existe" constitue un handicap considérable.

M: Alors comment faites-vous au niveau du cours?

H: Les cours en amphi me dépriment un petit peu. Il n'y a pas de communication entre le prof et les étudiants, contrairement à ce qui se passe en TD. Concrètement, j'inverse le schéma traditionnel dans lequel la feuille d'exercices est là pour faire comprendre le cours. Pour moi, le cours n'est là que pour enseigner comment faire les exercices de la feuille. Donc, en cours j'annonce : "Maintenant je vais vous expliquer comment résoudre un exercice comme le numéro x de la feuille y". Je change un peu les données de l'exercice bien sûr et je leur explique comment faire. En fait mes exercices sont des tâches, du genre construire ceci, calculer cela, décider si ceci ou cela. Et j'explique une méthode pour chaque tâche. A la place de méthode, le prof ringard dit recette, c'est très joli, recette. Et le prof pédant dit algorithme. Enseigner des méthodes, ça cadre bien avec le langage qu'on leur enseigne en info: en Java aussi, tout est méthode, et ce n'est pas une coïncidence. Il va sans dire que, dans ce schéma, le choix des exercices de la feuille, qui seront aussi ceux des contrôles, constitue la responsabilité essentielle, et c'est donc là que je concentre mon effort. Il s'agit d'une tâche extrêmement délicate. Par exemple, à notre dernier contrôle, on considérait une fonction du troisième degré sur un intervalle au lieu de la considérer sur \mathbb{R} tout entier comme dans la feuille. Les étudiants ont été incapables de gérer cette différence que nous avions sous-estimée, et cet exercice a été massivement raté.

M: Pensez-vous qu'il faudrait que les étudiants travaillent plus pour savoir faire ces exercices?

H: Alors ça c'est le point de vue du prof ringard, qui cherche à rejeter la responsabilité de notre inefficacité. Moi, je prends la chose dans l'autre sens. La quantité de travail fournie par les étudiants est une donnée. Selon moi, notre mission consiste à leur offrir la possibilité de travailler, et à rentabiliser le travail qu'ils fournissent. C'est à chacun d'eux qu'il appartient de choisir le dosage qui lui convient entre s'abrutir au travail et faire la bringue nuit et jour. Nous prétendons être des modèles de tolérance et devons donc respecter ce choix, même si nous cherchons à l'infléchir. En revanche, il nous incombe d'empêcher les glandeurs de gêner le travail des autres tout comme il nous incombe d'empêcher les fraudeurs de dévaluer les diplômes que nous délivrons. De toute façon, la bonne méthode pour les inciter à travailler, c'est aussi de faire en sorte que la rentabilité du travail crève les yeux, de préférence à court terme, à travers les notes. Et pour ça, il faut que nos exercices minimisent le rôle des aptitudes générales et du fonds de connaissances, ce qui complique la tâche de conception.

M: Pensez-vous qu'il s'agisse aussi d'un problème d'ouverture d'esprit?

H: Pas du tout, je laisse de nouveau cette option au prof ringard. Le prof ringard est intolérant. C'est leur liberté d'être sensible au charme de la belote et pas à celui de l'algèbre linéaire. Acceptons-les comme ils sont, et acceptons la concurrence de la belote.

M: Finalement, vous abordez les choses de façon empirique, et vous renoncez à vouloir changer les étudiants...

H: On ne change pas les gens, surtout quand ils ne veulent pas changer. Alors je préfère me fixer des objectifs que j'aie une chance d'atteindre.

M: Vouloir changer les étudiants, ce serait idéaliste?

H: Oui. Il y a bien chaque année quelques étudiants dont les yeux brillent et qui s'exposent tant qu'ils peuvent à notre influence. Mais ils sont si rares.

M: Justement, ne pourrait-on pas vouloir faire germer cette graine, simplement pour ceux-là?

H: Le prof ringard a tendance à s'imaginer qu'il sait intéresser les étudiants normaux, ce qui le conduit à ce point de vue que beaucoup d'étudiants n'ont pas leur place à l'université. Je pars au contraire du principe que les étudiants qui s'intéressent aux maths sont des extra-terrestres, ils ont d'ailleurs leur coin réservé dans mes feuilles d'exos. Et que les étudiants normaux sont ceux que je ne sais pas intéresser autrement qu'en leur expliquant comment avoir une bonne note. En fait, on diverge sur la notion de normalité et c'est de nouveau une affaire de tolérance.

M: Une question qui nous intrigue: c'est quoi un prof "ringard"?

H: Ah! C'est quelqu'un qui n'est pas d'accord avec moi sur les histoires d'enseignement! Non, je plaisante. Un prof ringard, c'est un prof désabusé qui dit que les étudiants d'aujourd'hui ne foutent plus rien, qu'ils n'ont pas le niveau et qu'ils se foutent de nous.

M: Ce sont ceux qui n'arrivent pas à se remettre en question?

H: Je n'aime pas cette formulation. Les profs ringards gardent comme référence l'enseignement qu'ils ont reçu et ne ressentent pas le besoin d'évoluer. Je ne prétends pas que c'est un point de vue honteux.

M: Si on résume votre approche de l'enseignement, il faut essayer de trouver des exercices bien choisis et puis ...

H: Oui. Dit comme ça, ça n'a pas l'air très original, mais c'est bien ma principale idée directrice: formuler les objectifs sous forme d'énoncés d'exercices-type.

M: Pourriez-vous définir les objectifs généraux de l'université? Quel est le but de l'enseignement à l'université? Cela sert-il à former des citoyens par exemple?

H: Je suis très réservé sur ces questions. L'université espace de tolérance où triomphe la démarche scientifique, c'est une belle perspective, mais on en est encore loin. Et puis former des citoyens, ça veut dire quoi? Leur apprendre à décider quand il faut faire la guerre en Yougoslavie ou en Afghanistan? Je ne sais pas décider ça, et encore moins l'enseigner. La seule chose de ce genre que je saurais peut-être enseigner, c'est à douter de tout, et ça, ce n'est pas très constructif. Alors je préfère considérer que les étudiants viennent ici juste pour obtenir un diplôme scientifique, et j'essaie simplement d'en profiter pour leur apprendre un peu de science. Au passage, si on se montre tolérant, intelligent et citoyen, ça leur donnera peut-être envie d'être pareils.

M: Quel a été votre parcours?

H: Quand j'étais jeune, je comprenais tout très facilement. Je suis entré premier à Normale Sup. En 73, j'étais déjà prof ici et un peu par hasard, pour défendre les maths, j'ai commencé à enseigner de l'info. A la fin des années quatre-vingts, des jeunes requins m'ont viré de la filière info, prétextant que je ne faisais pas de recherche en info (ils n'en faisaient pas non plus). Grâce à ça, je me suis mis à la recherche en info, et, à la longue, ça a profondément modifié ma vision des maths (et de beaucoup d'autres choses). Un peu plus tard, de 92 à 96, je suis passé au CNRS (pour faire des maths). Quand je suis revenu à la fac, pour recommencer l'enseignement des maths en douceur, j'ai fait des TD du cours de première année de Pham, que suivait justement mon fils cadet. Les difficultés de mon fils m'ont remotivé et quand Frédéric a renoncé à faire ce cours, j'ai tout naturellement pris sa suite.

M: Et pensez-vous que pour bien enseigner, il faut réussir à comprendre les difficultés de compréhension de l'élève?

H: Ah oui, ça c'est sûr.

M: Et face à des étudiants qui ont différents niveaux, pensez-vous qu'il faut se caler au niveau des plus faibles ou plutôt des plus forts en pensant que ceux-ci vont tirer les plus faibles comme une locomotive?

H: En première année, la question ne se pose pas en ces termes. Le décalage entre les capacités des étudiants et les programmes est tel qu'on peut dire qu'il n'y a que des étudiants faibles. Ce semestre je fais les TD d'un groupe dans lequel tous les étudiants ont de très grosses difficultés à atteindre nos objectifs. Du coup, se caler sur les forts n'a pas de sens. En revanche, je préconise de se caler sur ceux qui travaillent.

M: Alors pour vous c'est la motivation qui compte?

H: Je dirais plutôt que c'est le travail. En gros, ceux qui travaillent y arrivent, et je pense qu'ils peuvent travailler sans vraiment s'intéresser à la matière enseignée, pour peu que l'incidence du travail sur les notes soit suffisamment manifeste.

M: Pensez-vous que l'on puisse finalement réussir en travaillant, mais sans rien comprendre?

H: Bien sûr, ça peut se passer, mais à ce moment-là, c'est que l'enseignement est nul. C'est pour ça que la partie essentielle du travail de l'enseignant consiste à concevoir les exercices (et les barèmes de correction) de façon qu'on ne puisse pas avoir une bonne note si on n'a pas compris.

M: C'est dans cette optique-là que vous avez écrit une "charte de l'étudiant"?

[NDLR: <http://math.unice.fr/~ah/matuvu/matuvu.html>]

H: Je ne me rappelle plus très bien comment ça s'est passé. Je suppose qu'à un moment, j'ai réalisé que si on voulait faire progresser nos enseignements, il fallait dépasser les discussions interminables et stériles avec les profs ringards, et pour cela ne pas partager d'enseignements avec eux. Mais pour cela, il fallait pouvoir reconnaître les profs non-ringards. Quelques collègues m'ayant encouragé, j'ai donc essayé d'écrire une plate-forme de ralliement pour les profs non-ringards. En fait personne n'a

vraiment réagi et ça a été un bide total. J'ai espéré un moment que Maryse Maurel ferait rebondir la chose, mais non, elle avait sans doute une théorie sur la question, mais pas de contre-proposition pour une charte commune. Pour l'anecdote, il y a quelques semaines, un de mes étudiants intermittents m'a abordé sur le campus, m'a dit que la lecture de cette charte lui avait ouvert les yeux et il s'est excusé de son intermittence. J'ai cru qu'il allait devenir un étudiant modèle, mais à partir de ce jour, je ne l'ai jamais revu!!(rires)... Cela dit j'arrive quand même à travailler avec des collègues pas trop ringards. Par exemple cette année il y a des jeunes (moniteurs et ATER) dans notre "équipe pédagogique de pointe" comme on l'appelle par auto-dérision, alors que jusque-là, j'avais voulu travailler qu'avec des titulaires. Et je dois dire que c'est un plaisir de travailler avec ces jeunes, ils sont ouverts et s'investissent, même ceux qui ont de graves prédispositions à la ringardise.

M: Comment la méthode de Frédéric Pham est-elle perçue au sein de l'université?

H: Eh bien c'est comme pour ma charte, tout le monde s'en fout. Je crois que l'université ne perçoit pas spécialement qu'il y a une méthode de Frédéric Pham ou une méthode d'André Hirschowitz. Tout au plus, les collègues savent que Pham et Hirschowitz s'investissent beaucoup dans l'enseignement et n'enseignent pas de manière traditionnelle. Ils savent aussi que les résultats ne sont pas particulièrement convaincants, et bien sûr ils retiennent surtout les échecs. A tort ou à raison, Frédéric se sent un peu rejeté sur ces questions, et préfère se cantonner avec un petit groupe d'adeptes dans la filière MASS.

M: Vous avez l'impression qu'ils ne tiennent pas compte des critiques extérieures?

H: C'est plutôt qu'ils ne s'y exposent pas. Nous faisons des enseignements parallèles, nous avons beaucoup d'estime réciproque et nous partageons la même motivation. Alors tout naturellement, au moment de la mise en place de ces enseignements il y a deux ans, j'ai proposé à Frédéric de fusionner. Il a refusé, préférant garder toute sa liberté de manoeuvre. Ce refus m'a vivement impressionné. Depuis, j'essaie plus encore qu'auparavant de m'exposer aux critiques des collègues.

M: Au contraire, on a l'impression que l'enseignement dispensé par Pham est basé sur l'ouverture...

H: Je ne vois pas bien le rapport. S'exposer aux élucubrations pseudo-scientifiques des étudiants est un sport de tout repos pour un universitaire aguerri. S'exposer à la contestation d'un collègue est nettement moins confortable. Avec Frédéric, nous divergeons sur les contenus. Je préconise des objectifs très modestes. En fait, ce serait déjà un énorme succès si on réussissait à faire vraiment comprendre aux étudiants le programme de Terminale.

M: Avez-vous l'impression qu'il en a toujours été ainsi ou bien que le niveau a tendance à baisser?

H: J'ai enseigné en première année il y a trente ans, et il y avait déjà un décalage énorme entre le programme et les aptitudes des étudiants à l'assimiler. Peut-être que le niveau des étudiants a baissé depuis, il y a en tout cas des raisons objectives pour ça. Mais ce que je constate surtout, c'est que les programmes n'ont pas beaucoup évolué, et ça, c'est bien dommage. En particulier on veut leur apprendre des choses beaucoup trop abstraites qu'ils n'ont pratiquement aucune chance de s'approprier. Ne pas admettre que ces choses sont trop abstraites pour eux, c'est encore faire preuve d'intolérance. J'en parle en connaissance de cause. Pendant des années, j'ai été la terreur de la licence d'informatique parce que, en gros, je demandais aux étudiants d'être inventifs sans vraiment savoir le leur apprendre, et bien sûr ils n'y arrivaient pas. Je n'ai compris ça que bien plus tard.

M: Comment cette intolérance peut-elle être minimisée? Par la communication?

H: C'est très difficile de se battre contre l'intolérance. Par exemple on organise des contrôles le samedi et un de nos collègues met zéro aux juifs pratiquants, que la religion empêche de venir, alors que nous préférons neutraliser la note correspondante. Je trouve que c'est un cas exemplaire d'intolérance. Mais le collègue en question n'est pas du tout d'accord, et pourtant il préconise la tolérance tout autant que moi. Autrement dit, la plupart des gens intolérants prétendent être tolérants. La divergence porte sur les limites de la tolérance.

M: Et la limite de la tolérance intellectuelle? Ce que l'on peut demander à un étudiant?

H: Mais rien! Absolument rien! Seulement qu'il respecte le travail des autres. Je respecte les étudiants à partir du moment où ils respectent mon travail et celui des autres étudiants. Mais ceux qui perturbent ou qui fraudent, ceux-là, je leur fais la guerre.

F. Annexes supplémentaires

Vous trouverez dans la version papier disponible au CIES les annexes supplémentaires suivantes :

- **Ca n'est pas des Maths...** fragments pour un article en gestation de F. Pham
- **Ca dépend...** le photocopié qui est distribué aux étudiants pour le cours de RS
- **Présentation des enseignements de mathématiques du DEUG MASS 1, 2001-2002** distribué aux étudiants en début d'année
- **Programme des enseignements fondamentaux de mathématiques**, distribué aux étudiants en début d'année
- **Best Of Mini-Mémoire**
- **L'enseignement du Raisonnement Scientifique en MASS 1 à Nice promotion 2000/2001**, exposé donné par R. Pellissier à la conférence Inter-IREM Université
- **Les comptes-rendus de nos réunions**

Nous espérons que tous ces documents pourront permettre à ceux qui le désirent de se plonger dans notre travail et d'en faire bon usage !