

Une méthodologie de l'enseignement à des grands groupes d'étudiants

EN COLLABORATION *

L'ENSEIGNEMENT aux petits groupes, une dizaine d'étudiants par professeur, demeure le véritable moyen d'instruire et de former. Toutefois des considérations d'ordre économique exigent l'enseignement à des groupes comprenant parfois plusieurs centaines d'étudiants. Y a-t-il une méthodologie d'enseignement qui permette de transposer aux grands groupes la qualité de l'enseignement dispensé aux petits groupes ? Les recherches que nous avons faites dans ce domaine nous permettent de le croire.

Instruire et former

Il faut faire une distinction entre « instruire » et « former ». D'une part, il doit y avoir transmission de connaissances du professeur vers l'étudiant: c'est cette partie constitutive d'un enseignement qui correspond à « instruire ». D'autre part, il faut qu'il y ait échange

* Ce texte a été rédigé en collaboration par messieurs André HONE, professeur titulaire, Christian AUSSEL, chargé d'enseignement et Gérard GAGNON, professeur agrégé, tous trois du département de Génie métallurgique de l'École Polytechnique, ainsi que monsieur Michel ROBERT, étudiant finissant en génie minier. Messieurs HONE et AUSSEL ont déjà publié, dans la revue *l'Ingénieur*, 54^e année, n^o 277, février 1968, un article traitant de cette méthode d'enseignement. Le présent texte reproduit une partie de cet article.

dialectique entre le professeur et l'étudiant: c'est cette partie constitutive d'un enseignement qui correspond à « former ».

Quant à la formation, nous faisons une distinction entre les deux aspects suivants:

- a) Former à la dextérité de l'utilisation de la connaissance, ce qui est effectivement un apprentissage.
- b) Former à l'art de l'extrapolation de la connaissance, ce qui habitue l'étudiant à penser, à concevoir, à innover, à s'exprimer et à réaliser.

Point de vue sur la méthodologie de l'enseignement

En enseignant à des groupes d'une dizaine d'étudiants, le professeur combine la transmission de la connaissance et la formation. L'étudiant acquiert de l'information et s'habitue à l'utiliser; il apprend à penser et à s'exprimer.

Dans les groupes nombreux, la transmission de la connaissance peut être faite par des moyens mécanisés. L'information est donnée au moyen de films, de rubans magnétoscopiques, d'écrans commandés par ordina-

teurs, et par tous les autres moyens audio-visuels que l'industrie met à la disposition du professeur. Libéré alors de l'esclavage odieux de la répétition, celui-ci peut consacrer son temps à la formation en discutant avec ses élèves qu'il rencontre individuellement ou par petits groupes, en travaux pratiques, en laboratoire, etc.

L'ADEC: une pédagogie d'enseignement aux grands groupes

Des recherches systématiques faites à l'École Polytechnique depuis 1957 ont abouti à la méthode ADEC qui permet de maintenir, pour de grands groupes, la valeur de l'enseignement dispensé à des groupes de 10 à 15 étudiants.

Cette méthode est une solution dans le cas de cours constitués, à parts presque égales, d'information et de formation. Elle permet d'appliquer, à chaque leçon les quatre phases d'un enseignement logique:

— Première période: l'*acquisition* de la connaissance (A). La leçon est soigneusement préparée et enregistrée par un professeur de grande expérience. Elle est ensuite diffusée sur les écrans des salles d'études (15 à 20 minutes).

— Deuxième période: la *démonstration* (D). Le professeur fait une application du sujet de la leçon. Elle est également enregistrée et diffusée (environ 5 minutes).

— Troisième période: l'*exercice* (E). Les étudiants de chaque groupe font des exercices d'application. Au besoin, leur assistant les aide et les conseille (10 à 15 minutes).

— Dernière période: le *contrôle* (C). Les étudiants vérifient leur degré d'assimilation par une série d'exercices composés de questions et de problèmes pratiques portant sur la leçon.

Ce que permet la méthode ADEC

1. Des cours mieux préparés

La préparation minutieuse du cours permet de tirer l'essentiel du sujet enseigné. Le livre reste un guide pour les détails et l'élaboration des questions. Le cours peut être composé par plusieurs professeurs. Les leçons sont enregistrées par le professeur qui s'y entend le mieux.

2. Des cours mieux présentés

La préparation minutieuse assure une présentation soignée. Elle est d'autant plus soignée qu'elle est réalisée en studio et que le professeur peut se voir et apporter des corrections s'il y a lieu. La présentation tient compte de la période de fatigue d'attention concentrée (environ 5 minutes). Une présentation de 20 minutes comprend trois périodes d'environ 7 minutes chacune, soit 5 minutes de théorie et 2 minutes d'illustration.

3. Assimilation motivée

Les travaux dirigés invitent l'étudiant à s'intéresser de beaucoup plus près au cours. L'assistant suit l'étudiant et l'aide au moment voulu. L'étudiant sait à chaque instant qu'il peut compter sur une aide de la part de l'assistant. L'étudiant n'est plus passif, mais *actif* car il est obligé de participer au cours en travaillant lui-même.

4. Assimilation efficace

L'application est faite alors que l'étudiant vient d'acquiescer de nouvelles connaissances. Cette assimilation est d'autant plus efficace que l'étudiant constate qu'il lui est préférable de « voir » son cours avant d'assister à la leçon.

5. Rendement de l'enseignement

Le travail par petits groupes (15 étudiants, un assistant, un écran de télévision, un tableau) est efficace.

Les étudiants peuvent revoir les cours en utilisant les rubans gardés à leur disposition à la bibliothèque. Chaque étudiant peut même reprendre la leçon autant de fois qu'il en sent le besoin. Les étudiants peuvent aussi étudier les leçons qu'ils auraient manquées.

En dehors des séances de cours, les étudiants peuvent faire leurs exercices, répondre sur cartes et faire ainsi la vérification de leur avancement.

6. Simplification de l'enseignement

Il y a possibilité d'échange de l'ensemble « Cours enregistré-livre » avec les autres écoles et universités.

7. Formation de professeurs

Les assistants sont des étudiants à la maîtrise ou au doctorat. Ils ont ainsi la chance de se sensibiliser à la discipline de l'enseignement, de se découvrir une vocation et de s'y entraîner, s'il y a lieu.

Les jeunes professeurs peuvent également être assistants. L'ADEC leur permet de ne pas affronter sans expérience un vaste auditoire, mais de se préparer graduellement à devenir des professeurs expérimentés.

8. Contrôle de la qualité du cours

Le contrôle de la qualité du cours se fait (voir le diagramme) :

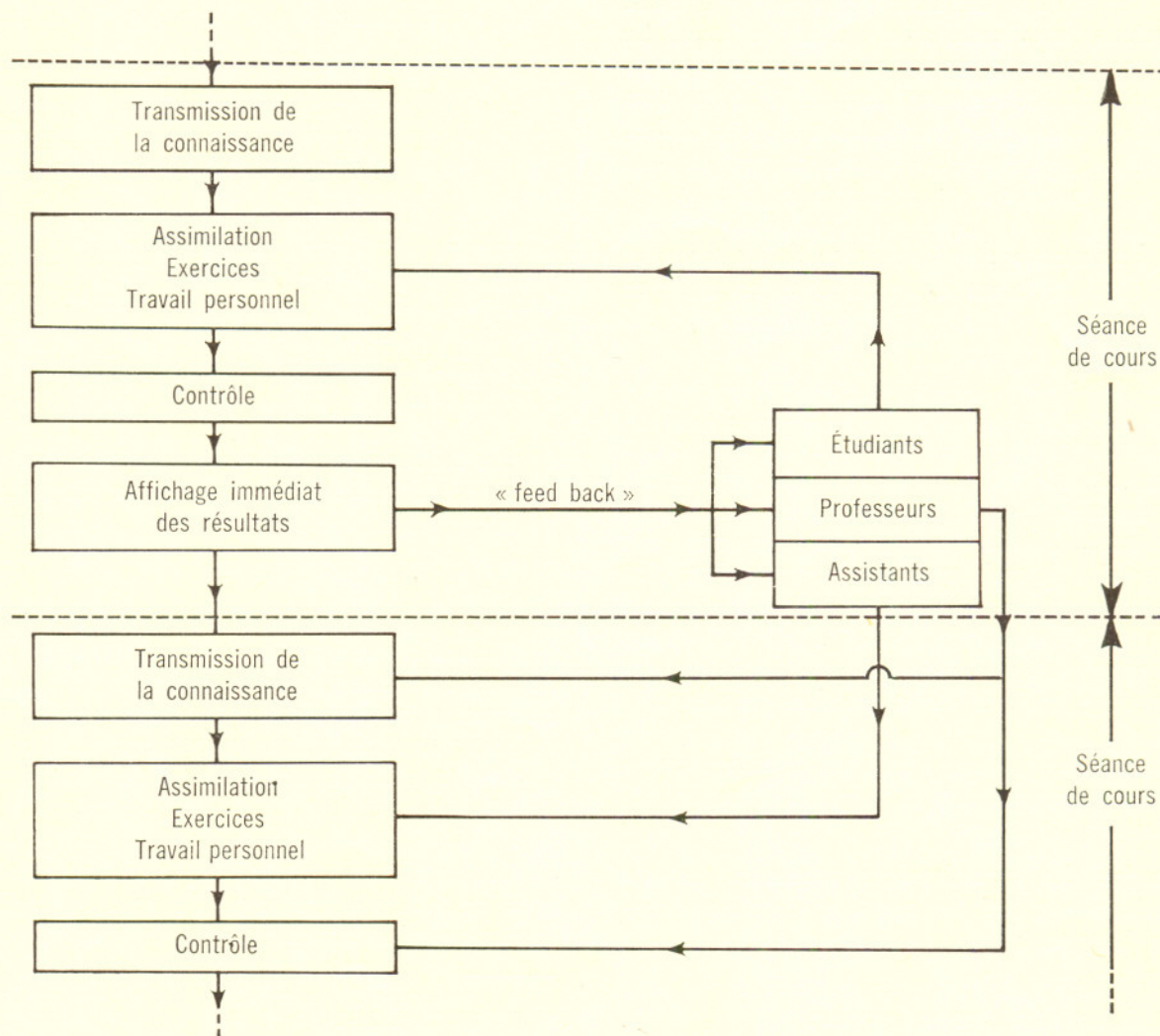
— pour l'étudiant qui sait, en voyant les résultats, s'il doit reprendre sa leçon ou bien demander à son assistant un renseignement lors de la séance suivante;

— pour le professeur qui reprendra sa leçon si celle-ci n'a pas « porté ». Le professeur, s'il le désire, peut ainsi donner des éclaircissements à la séance suivante;

— pour les assistants qui peuvent juger de l'intérêt des problèmes d'application, de même que des améliorations à apporter au cours;

— pour le directeur des études qui a à sa disposition un moyen de juger de la portée du cours, par les questions qui remportent un succès plus ou moins grand.

Un cours à 600 étudiants n'est plus dispensé par plusieurs professeurs mais par un seul, ce qui rend la formation des étudiants plus équitable et permet un meilleur contrôle. Signalons que cette méthode s'adapte très bien aux examens objectifs, les exercices de chaque vérification constituant un réservoir de questions et de problèmes pour l'examen.



Comme l'évaluation des étudiants joue dans la méthode ADEC un rôle d'importance, il y a lieu d'en souligner certains aspects.

Évaluation de l'étudiant

Il faut permettre aux étudiants et aux professeurs de suivre le progrès de leur coopération éducative. Il faut aussi créer un dispositif d'évaluation réaliste de l'étudiant en vue de sa promotion. Dans le but de fournir aux étudiants, ainsi qu'aux professeurs, le « palpeur » de progrès, le professeur fournit les « tests » et les « épreuves ». Il utilise les « examens » pour fin de promotion.

Les « tests » sont donnés à la fin de chaque leçon. Les résultats, sans cote, sont aussitôt affichés. Le professeur ne reçoit pas de rapport; les résultats ne servent qu'à l'étudiant.

Les « épreuves » sont données une fois par mois. Les résultats, sans cote, sont aussitôt affichés. Le professeur étudie les cotes et le pourcentage de succès pour chaque question donnée. Il invite alors les étudiants à analyser leur situation, s'il y a lieu. Ces tests et épreuves permettent à chaque étudiant de suivre son progrès et de se comparer aux autres.

Les « examens » sont donnés en fin de terme et portent sur toute la matière étudiée au cours de ce terme.

Le nombre de questions de ces épreuves et de l'examen est assez élevé pour que le meilleur étudiant ne puisse pas toutes les entreprendre. La plupart des questions font appel à des calculs, à de la recherche sur diagrammes, à de l'identification de données, et ainsi de suite. Chaque étudiant choisit les questions pour lesquelles il croit avoir une réponse sûre. Son succès absolu est mesuré par le nombre de questions qu'il a traitées avec succès. Pour l'examen final, son succès par rapport à son groupe est déterminé par la transformée galtonienne de la fonction gaussienne.

L'évaluation, qu'elle soit faite par tests, par épreuves ou par l'examen final, fait appel à plusieurs éléments analytiques tels que:

1. l'étendue des connaissances acquises: par des questions systématiquement tirées de chaque chapitre du manuel;
2. l'assimilation: par la qualité de l'utilisation de la connaissance fraîchement acquise;

3. la dextérité de l'utilisation: par la quantité de réponses justes;
4. l'éveil: par quelques écueils intentionnels;
5. le jugement: par quelques éléments neufs de calcul.

L'ADEC durant le semestre d'automne 1968

À l'automne 1968 le cours a été dispensé à l'École Polytechnique aux 330 étudiants de 3^e année, en 24 séances de 80 minutes chacune. Chaque séance comprenait les phases suivantes:

Transmission de la connaissance (par ruban magnétoscopique)	20 minutes
Démonstration illustrant la nouvelle connaissance (par ruban magnétoscopique)	10 minutes
Exercices par les étudiants en présence du professeur et de ses assistants	35 minutes
Vérification de l'assimilation (par tests corrigés mécano- graphiquement)	15 minutes
	<hr/> 80 minutes

Les 330 étudiants étaient divisés en 5 groupes. Pendant qu'un groupe écoutait l'enregistrement des deux premières périodes, un autre groupe faisait les exercices et le contrôle. Cet agencement était nécessité par l'utilisation de salles classiques de cours, faute de salles idéales telles que décrites dans *l'Ingénieur*¹.

Les étudiants avaient à leur disposition un manuel de cours, un cahier d'exercices et un calendrier des dates auxquelles les chapitres du manuel étaient traités. Ils étaient ainsi en mesure de préparer chaque séance de cours.

Durant le semestre, les étudiants ont subi dix-neuf tests de 15 minutes, trois épreuves de 80 minutes et un examen final de 150 minutes, le tout en se servant de cartes corrigées mécanographiquement. Les résultats des tests de fin de séance et des trois épreuves de 80 minutes étaient affichés le jour même.

Les étudiants ont contribué à la critique et à l'amélioration de la présentation par l'entremise d'un Comité étudiants-professeurs dirigé par le vice-président à

1. A. HONE et C. AUSSEL, *L'Ingénieur*, 54^e année, n° 277, février 1968, pp. 21-24.

l'éducation de l'Association des étudiants de Polytechnique.

Appréciation de la méthode ADEC

Avec la méthode ADEC, les étudiants sont-ils mieux informés et mieux formés qu'avec la méthode magistrale d'enseignement? Pour le moment, il ne peut y avoir de réponse valable à cette question. En effet, les critères qui constituent la véritable valeur d'un enseignement demeurent encore indéterminés. Toutefois quelques aspects valent d'être soulignés:

1. Succès des étudiants

Les « meilleurs » étudiants traitent un grand nombre de questions en faisant peu d'erreurs. Le « meilleur », à l'examen final, a traité 51 questions et fait 5 erreurs. L'étudiant médian a traité 42 questions et a fait 18 erreurs.

2. Assimilation

La conversation étudiants-étudiants et étudiants-professeurs, pendant les périodes d'exercices ne peut que faciliter l'assimilation du nouveau vocabulaire et la dextérité de la manipulation de la nouvelle connaissance.

3. Formation

La conversation étudiant-professeur permet des échanges individuels basés sur l'expérience personnelle de chaque étudiant. L'étudiant assimile mieux lorsqu'il édifie à partir de ses propres connaissances et de ses façons de penser.

4. Comité étudiants-professeurs

L'expérience du fonctionnement du comité a été jugée très satisfaisante. En effet, des échanges de vues ont apporté des améliorations dans la méthodologie d'enseignement et dans la préparation du manuel et du cahier d'exercices. Par exemple, les étudiants ont fait valoir la nécessité d'inscrire, au cahier d'exercices, des solutions détaillées de quelques problèmes types. Ils ont demandé d'indiquer des exercices à faire avant le cours.

Le rôle du titulaire

Si l'information est transmise par des moyens « mécanisés », que devient alors le rôle du titulaire du cours? Nous croyons que son rôle prend plus d'importance que jamais. Soulagé de la répétition, le titulaire peut enfin consacrer plus de temps à son rôle de formateur.

Dans le cas des grands groupes, il fait plus que préparer les rubans magnétoscopiques; il entraîne de futurs professeurs: ses assistants. Enfin, il demeure avec les étudiants au cours des périodes d'exercices, respectant ainsi ses obligations de professeur.

L'enseignement micro-gradué par ordinateur

Dans l'optique de l'ADEC, l'acquisition de la connaissance pourrait se faire par cours micro-gradués dispensés par ordinateur. Toutefois, il faut se rappeler que l'étudiant doit pouvoir parler et discuter avec son professeur. Le film, le ruban magnétoscopique, le cours micro-gradué classique, le cours micro-gradué sur ordinateur sont autant d'outils pédagogiques. La discussion avec le professeur doit demeurer; elle seule est fondamentale à la formation •