

Peer instruction en physique

Damien Gollut, Lycée-Collège des Creusets, Sion
damien.gollut@bluewin.ch

La méthode d'Eric Mazur

Eric Mazur est un physicien et un enseignant américain, professeur à Harvard. Jusqu'en 1990, Eric Mazur enseignait de façon "traditionnelle" en dispensant un cours magistral ponctué de quelques démonstrations en classe. Ses étudiants réussissaient remarquablement les examens qui étaient également plutôt traditionnels. Mais il a constaté que les élèves avaient du mal à expliquer des concepts physiques, d'où une maîtrise finalement assez superficielle. C'est dans ce contexte qu'il a développé le concept d'instruction par les pairs (*peer instruction*) associé à la pratique d'une classe inversée. Après avoir demandé aux élèves de consulter, hors classe, des ressources avant un cours, c'est en classe qu'il envisage de répondre aux principales questions relatives aux difficultés rencontrées par les élèves au sujet des concepts étudiés. Ensuite, il avance un *concept test* qui est une question de compréhension pour laquelle il est proposé trois à quatre réponses possibles.

Ce *concept test* doit porter que sur un seul concept. La formulation d'une telle question à choix multiples n'est pas toujours aisée car les choix proposés doivent être adéquats : ils doivent comporter notamment des idées préconçues erronées et présumées des élèves. Cela nécessite, de la part de l'enseignant, d'avoir déjà des connaissances sur la didactique de sa discipline ou d'avoir déjà repéré de fausses conceptions.

De plus, les questions conceptuelles ne doivent pas être ni trop dures, ni trop faciles, et doivent impliquer un assez haut niveau cognitif.

Une fois la question proposée, chaque étudiant y réfléchit individuellement puis vote pour la réponse qu'il juge la plus acceptable. Il se prépare aussi à justifier son choix auprès de ses collègues.

Le professeur prend alors connaissance de la dispersion des réponses dans le groupe. Il s'agit d'un renseignement crucial pour juger du niveau de compréhension du groupe.

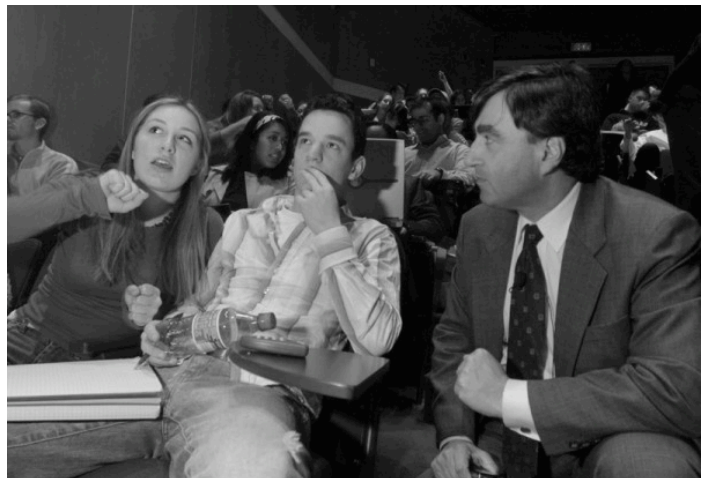
Les étudiants ont deux ou trois minutes pour ensuite convaincre leurs voisins de la justesse de leur choix. À cette étape, le professeur se déplace dans la classe pour entendre les arguments utilisés (sur la photo ci-contre, on voit Eric Mazur à l'écoute des arguments de ses étudiants).

Les étudiants votent à nouveau après avoir délibéré. De manière générale, les étudiants qui détenaient la bonne réponse sont parvenus à convaincre leurs camarades de la justesse de leur raisonnement.

Les résultats de ce nouveau vote permettent au professeur de prendre connaissance une deuxième fois du niveau de compréhension du groupe et d'en noter l'évolution.

Le professeur présente le résultat du vote au groupe, explique la bonne réponse et déconstruit les raisonnements erronés qu'il a pu entendre.

Si la majorité des étudiants ont choisi la bonne réponse, le professeur passe au prochain concept et recommence le cycle. Si l'inverse se produit, il reprend son explication et fait un nouveau *concept test* sur le même concept.



Essais réalisés au Collège des Creusets à Sion

Quatre enseignants du groupe de physique du Lycée-Collège des Creusets à Sion expérimentent cette méthode depuis maintenant 3 ans dans leur cours de discipline fondamentale avec une séquence pour l'introduction à la cinématique à une dimension (horaire, vitesse, accélération) et une autre séquence pour le cours de calorimétrie (température, échange de chaleur).

Chacun de ces cours est proposé aux étudiants sur une période d'environ 6 semaines en suivant les principes de l'enseignement d'Eric Mazur.

Les versions papier du cours de cinématique et de calorimétrie ont été complètement réécrits en tenant compte que chaque étudiant devait pouvoir lire ce cours et réaliser les exercices proposés de manière autonome (pour chaque exercice, un corrigé complet est alors mis à disposition des élèves).

L'utilisation de la plateforme internet *Moodle* du collège permet en plus de pouvoir proposer des ressources en ligne accessibles en tout temps par les élèves (QCM de vérification, vidéo d'expérience, compléments au cours). Le vote pour les *concept test* proposées en classe peut également se faire en direct sur *Moodle* à l'aide d'un smartphone et d'une connexion internet, ce qui permet au professeur d'avoir tout de suite les statistiques des réponses proposées par les élèves.

Ci-dessous, un exemple de question de compréhension posée aux élèves dans le cours de calorimétrie :

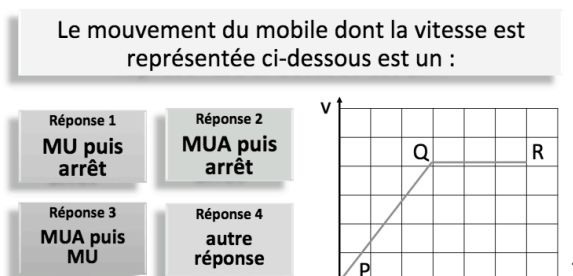
Est-ce que 50 grammes de glaçon mélangé à 1 dl d'eau vont dans tous les cas complètement fondre ?

- Oui, bien sûr
- Il n'y a que la partie des glaçons immergée dans l'eau qui va fondre
- Pas forcément. Cela dépend de la température initiale de l'eau
- On ne peut pas le savoir

Submit

Ou ci-contre un autre exemple en cinématique :

En plus de développer une meilleure compréhension des concepts, cette méthode contraint aussi les étudiants à faire preuve d'une grande autonomie dans leur travail, ceux-ci devant impérativement faire le travail de préparation du cours à la maison s'ils ne veulent pas être complètement dépassés en classe lors des questions de compréhension proposées.



Quant aux épreuves finales d'évaluation pour ces deux cours, elles ont été également adaptées par rapport à des examens classiques, avec notamment l'intégration de QCM. Les résultats encourageant obtenus lors de ces tests (au delà des notes, aussi par rapport à la compréhension des concepts par les élèves et à leur meilleure capacité de raisonnement) nous poussent à poursuivre l'expérience, tout en continuant de l'affiner et de l'adapter d'année en année.

On peut relever tout de même deux ombres au tableau : les élèves ne plébiscitent pas tous cette méthode car elle demande un investissement de leur part plus important que dans les cours traditionnels et du côté de l'enseignant, elle est plus chronophage qu'un enseignement frontal.

En espérant avoir éveillé en vous un peu de curiosité à la lecture de cet article, les enseignants intéressés à en savoir un peu plus sur cette expérience, sur les moyens utilisés ou sur l'organisation pratique de ces cours peuvent volontiers me contacter par courriel.