



ID de Contribution: 294

Type: Contribution orale

Approche par Problème (APP) pour enseigner la Physique du Solide

mercredi 5 juillet 2023 14:00 (20 minutes)

L'approche par problème (APP) est une pédagogie active, où l'apprentissage est basé sur la résolution collective d'un problème. L'objectif est de renforcer la motivation et de favoriser les apprentissages de notions difficiles. L'organisation d'un APP suit un séquençage précis pour favoriser l'implication et l'apprentissage de tous les étudiants : 1) Séance « Aller » en groupe pour découvrir le problème, 2) le « TRAP » (Séance TRAvail Personnel) où l'étudiant va essayer de résoudre le problème par lui-même en s'appuyant sur des ressources, et 3) Séance « Retour » où une solution est construite collectivement. L'ensemble de la démarche est guidé par l'enseignant qui joue un rôle de tuteur.

L'expérimentation présentée décrit la mise en œuvre d'une approche APP au sein de l'école d'ingénieur Polytech Grenoble qui fusionne deux cours théoriques : « Liaisons Chimiques » et « Physique du Solide ». En effet, ces 2 cours apportent une nouvelle vision de l'atome qui n'est plus celle d'un atome isolé, mais qui est en interaction avec les autres atomes, ce qui impose de changer totalement sa description. Pour lever les résistances à ce nouveau modèle des atomes en interaction, nous avons fait le choix de partir du système le plus simple à 2 atomes (molécule H_2) et d'augmenter progressivement le nombre d'atomes en interaction : 4 atomes (butadiène), 22 atomes de carbone (carotène), 40 millions d'atomes (polymère) et enfin 10^{24} atomes (solides). Cette démarche graduelle est possible ici grâce à la fusion de ces deux cours. Cette nouvelle approche épistémologique a l'avantage d'améliorer la compréhension de ces deux matières et permet de faire du lien entre elles, puisque les mêmes équations sont résolues à des échelles différentes. Après trois ans d'expérimentation, nous avons identifié des solutions pratiques qui ont permis d'améliorer concrètement le dispositif APP, comme le compte-rendu sur tableaux, l'intégration du travail personnel dans les séances, la mise en place d'une séance de clôture avec synthèse du cours et temps d'exercisation ciblé. Ces choix pédagogiques ont été appréciés des étudiants avec plus de 85% d'entre eux qui évaluent positivement le nouveau dispositif pédagogique. En comparaison avec une approche standard du type cours/TD, nous avons observé en APP une amélioration des résultats à l'examen terminal (+0,9 sur la moyenne), une diminution de moitié du nombre d'étudiants ayant une note inférieure à 10/20 et une augmentation significative d'étudiants ayant des notes supérieures à 17/20. Ce dispositif APP a été étendu au cours de « Semiconducteurs » pour proposer un dispositif complet sur l'ensemble d'un semestre à raison d'une demi-journée d'APP/semaine qui permet de montrer que la physique quantique permet aussi bien d'expliquer la formation des molécules que le fonctionnement des transistors.

C. Darie, C. Durand, Les Annales de QPES 1(3), 2021

Affiliation de l'auteur principal

Université Grenoble Alpes

Auteurs principaux: DURAND, Christophe (Université Grenoble Alpes); Prof. DARIE, Céline (Université Grenoble Alpes)

Orateur: DURAND, Christophe (Université Grenoble Alpes)

Classification de Session: REDP5 Enseigner la physique dans le supérieur

Classification de thématique: REDP5 Enseigner la physique dans le supérieur