

## L'ENSEIGNEMENT DE LA NOTION DE MOLE DANS LE SECONDAIRE DUCAMP C.<sup>1</sup>, NAVARRO N.<sup>3</sup>, CROSS D.<sup>2</sup>, PELISSIER L.<sup>1</sup>, RABIER A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> EFTS ENSFEA Univ. Toulouse 2, <sup>2</sup> LIRDEF Univ. Montpellier, <sup>3</sup> INSPE Toulouse Occitanie Pyrénées  
Cette communication cherche à faire la synthèse, au sens de « rendre compte de manière objective d'un ensemble de données », au travers d'une revue de questions des difficultés d'enseignement-apprentissage de la mole, à l'appui de laquelle nous proposerons quelques pistes de réflexion pour la conception d'un enseignement.

La recherche en didactique de la chimie considère la mole comme une notion difficile à enseigner<sup>1</sup>, et c'est d'ailleurs la notion qui est systématiquement citée par les enseignants lorsqu'on leur demande ce qui pose le plus de problème à leurs élèves.

Dans les années 1970, une septième unité de base est ajoutée au système international de mesures : la mole, unité de quantité de matière qui remplace l'unité molécule-gramme<sup>2</sup>. Elle associe le poids moléculaire à une unité de masse. Ce changement dans la définition de la mole est à rapprocher de la difficulté, pour les élèves, à bien distinguer la grandeur masse de la grandeur mole. C'est l'étude des transformations chimiques, et plus particulièrement des quantités en jeu, qui rend nécessaire l'introduction de cette nouvelle grandeur. Or celle-ci ne peut pas se mesurer directement (il faut passer par une mesure de masse ou de volume), ce qui contribue à la confusion masse/mole chez les élèves<sup>3</sup>. Par ailleurs, l'équation de réaction, lorsqu'elle est introduite, est une représentation au niveau microscopique de la réaction chimique<sup>4</sup>. Avec l'introduction de la mole, l'équation de réaction rend compte de l'aspect macroscopique du modèle. Ce changement de niveau de description, presque toujours implicite dans l'enseignement, est une autre source de difficulté pour les élèves. Depuis mai 2019, la mole est redéfinie à partir de la seule valeur numérique fixée de la constante d'Avogadro. Ce changement dans la définition de la mole est à rapprocher de la difficulté, pour les élèves, à bien distinguer la grandeur masse de la grandeur mole. Que peut-on attendre de cette nouvelle définition en termes de réponse aux problèmes didactiques soulevés, à la lumière d'une revue de questions qui explorera les aspects épistémologiques<sup>4,5</sup>, curriculaires, d'enseignement et d'apprentissage de ce concept ?

Nous regarderons aussi comment la genèse de cette grandeur ainsi que sa complexité due à la volonté d'harmoniser entre les mesures des physiciens et des chimistes<sup>2,5</sup>, est préconisée notamment dans les nouveaux programmes de l'enseignement scientifique ainsi que les prérequis supposés pour aborder la mole. En bref, la mole est une grandeur difficile à enseigner, difficile à apprendre, et qu'un certain recul ainsi qu'un haut degré d'abstraction sont nécessaires pour la maîtriser. Nous proposerons une séquence d'enseignement qui prend appui sur une situation expérimentale au cours de laquelle la mole est introduite comme une nécessité pour répondre au problème...

Références :

1: Chastrette, M., & Cros, D. (1985). Enquête sur la maîtrise de la notion de mole et son évolution entre 16 et 20 ans. *L'actualité chimique*, 69-76

2 : La mole : de la définition à l'utilisateur. *L'actualité chimique*, juin-juillet 1979.

3 : Furio, C., Azcona, R., & Guisasola, J. (2002). The learning and teaching of the concepts 'amount of substance' and 'mole': A review of the literature. *Chemistry Education Research and Practice*, 3(3), 277-292

4 : Kermen, I. A. (2018). *Enseigner l'évolution des systèmes chimiques au lycée: savoirs et modèles, raisonnements d'élèves, pratiques enseignantes*. Presses universitaires de Rennes

5: Buès, C. (2000). Histoire du concept de mole (1869-1969) à la croisée des disciplines physique et chimie.

*L'actualité chimique*, (10), 39-42

**JIREC 2020** « Chimie de Synthèse et Synthèses en Chimie »