

Contribution de la part du groupe IREM de Strasbourg « Apprentissages en algèbre au collège »

29 janvier 2025

Le projet de programme propose une perspective et des activités pour préparer les élèves à aborder l'algèbre dès le cycle 3.

Il touche des questions que nous avons abordées depuis plusieurs années dans le cadre d'un groupe de recherche intitulé « Apprentissages en algèbre au collège » à l'IREM de Strasbourg.

Pour contribuer à la réflexion suscitée par le projet de programme du cycle 3 voici quelques résultats de nos travaux faits auprès d'élèves suivis individuellement avec des activités faites en classe.

Le premier constat qui s'est imposé, et qui s'impose toujours, est que l'introduction des lettres et l'écriture d'équations pour résoudre des problèmes « concrets » ou « pratiques » soulèvent des difficultés insurmontables pour la majorité des élèves. Car l'introduction des lettres et l'écriture d'équations requièrent plusieurs opérations cognitives qui ne sont pas prises en charge dans l'enseignement.

Celle qui est majoritairement préconisée depuis de nombreuses années est qu'**une lettre représente un nombre ou des nombres au cas par cas**. Cette idée sous-tend les activités proposées aux élèves : utilisation d'une formule, opération à trou, problème algébrique, formalisation littérale d'un programme de calcul, ou encore dans l'identification d'une règle de calcul dans un problème de généralisation. Ces activités déjà proposées au cycle 4 sont maintenant proposées en cycle 3 avec des suggestions de modèles qualifiés de « pré-algébriques » permettant aux élèves d'aborder des démarches de résolution comme par exemple les schémas en barre et les balances. Or cela ne permet pas aux élèves de comprendre et de surmonter les difficultés auxquelles ils heurtent.

En effet il y a **deux opérations cognitives de désignation** cruciales pour voir comment on passe de la langue naturelle à l'écriture de nombres, de lettres pour écrire des égalités et des équations.

- **l'opération de condensation**, à savoir qu'une lettre peut désigner une liste de nombres qui ne s'arrête pas, ce qui ouvre alors sur l'idée que cette lettre peut a priori désigner n'importe quel nombre de cette liste lorsqu'on cherche à modéliser un problème par une équation.
- **l'opération de désignation fonctionnelle**, à savoir qu'une seule lettre permet de désigner la relation entre deux listes de nombres, idée qu'il faut avoir lorsqu'on veut désigner par une lettre la relation entre deux grandeurs données par un énoncé en langue naturelle.

Dans notre recherche nous avons conçu des activités simples mais spécifiques qui ont visés (avec succès) la prise de conscience de ces deux autres opérations de désignation que permettent les lettres, **prises de conscience accessibles dès le début du collège donc en cycle 3**.

Nous avons présenté ces activités et les effets encourageants qu'elles ont eues dans les classes de la 6^{ème} à la 3^{ème} dans un article paru dans la revue Repères IREM (**Rauscher, J.C., Bauerle, S. (2024) Comment des élèves de 3^{ème} ont commencé à entrer dans l'algèbre élémentaire. Repères IREM N° 135 juin 2024 pp 25-46**)