

## Fiche de lecture calcul littéral

Sujet : **“Le calcul littéral au collège. Quelle articulation entre sens et technique ?”** De Sylvie Coppé, Brigitte Grugeon

### Plan :

Une introduction avec 4 exercices sur le calcul littéral (au collège) et calcul algébrique (au lycée) montrant les difficultés des élèves du monde entier à utiliser correctement l’outil calcul littéral.

Partie 1 : recherche en didactique de l’algèbre et les différents aspects de l’activité algébrique outil/objet.

Partie 2 : les interrogations sur l’enseignement actuel du calcul littéral et sa pertinence, l’évolution du programme et celle des rapports institués entre sens et technique

Une conclusion sur les modifications de l’enseignement permettant une meilleure compréhension des élèves sur le calcul littéral. Non apparente dans le PDF...

### Résumé :

Les élèves éprouvent des difficultés à mettre en œuvre un calcul littéral et mobiliser une lettre pour la résolution d’un exercice, soit environ 20%. L’algèbre est encore enseignée en privilégiant la dimension “objet” plutôt que la dimension “outil”. Jusque dans les années 80, l’algèbre a été considérée comme une arithmétique généralisée. L’outil algébrique permet de formuler des problèmes dans leur généralité puis de les résoudre de façon systématique. D’après le didacticien, il existe 4 sources de signification de l’algèbre, la symbolique, la représentation mathématiques, la sémantique, et le contexte.

Les connaissances algébriques sont structurées selon deux principales dimensions, les dimensions outil et objet :

- sur le plan outil, la compétence algébrique s’évalue à travers la capacité à produire des expressions et des relations algébriques pour traduire un problème, à les interpréter puis à mobiliser les outils algébriques adaptés à sa résolution.
- sur le plan objet, la signification d’une expression algébrique réside à la fois dans sa syntaxe, sa dénotation, son interprétation en liaison avec les cadres mathématiques en jeu et ses sens.

Il existe plusieurs stratégies d’introduction de l’algèbre : l’approche par la généralisation / récurrence : Cette approche vise à engager les élèves dans une activité pré-algébrique à travers la reconnaissance d’un « pattern » géométrique vers des activités algébriques. L’approche par la résolution de problèmes / mise en équation : Cette approche vise à engager les élèves à utiliser le symbolisme algébrique. L’approche technologique /

fonctionnelle : cette approche permet à l'enseignant de s'appuyer sur les possibilités des technologies logicielles. Et l'approche par la modélisation.

Les manuelles du collège de 2008 sont tous découpées en 4 rubriques : Organisation et gestion de données, Fonctions. Nombres et calcul. Géométrie. Grandeurs et mesures. Et l'algèbre est abordée dans toutes ces rubriques de manière indirecte excepté en géométrie. En 6ème il y a l'introduction des lettres pour les calculs d'aire ou de périmètre. En 5ème il y a un chapitre entier sur "Utiliser/produire une expression littérale" et l'introduction par des programmes de calcul. Le programme insiste sur le test d'une expression littérale par des valeurs numériques. Dès la 4ème, les élèves doivent être capables de savoir choisir l'écriture appropriée d'une expression littérale suivant la situation et utiliser l'algèbre pour démontrer des formules. En classe de 3ème, tout ce travail est poursuivi et enrichi par l'introduction des fonctions.

Les manuels de 5ème 4ème sont assez différents par le nombre de chapitres concernant l'algèbre. Même si les organisations mathématiques sont différentes, on trouve une certaine uniformité des types de tâches : Écrire une expression littérale, Remplacer un nombre dans une expression littérale, tester des égalités, Simplifier des écritures littérales, Développer, factoriser, réduire des expressions littérales simples. Seuls trois manuels proposent un chapitre sur les équations. Cela veut dire que certains élèves peuvent arriver en 4ème sans avoir résolu d'équations. Et lorsqu'il y a les variables didactiques permettent souvent d'autre type de résolution, par essai-erreur par exemple. De plus les manuels n'insistent pas assez sur les propriétés utilisant l'algèbre comme outil théorique et utilisent des ostensifs pouvant inciter les élèves à moins comprendre le sens de ces expressions. Ainsi la question du sens de l'algèbre élémentaire n'est pas encore assez mise en avant. Une grande insistance est relevée en géométrie sur l'utilisation des théorèmes et de la justification de leurs conditions d'application alors qu'en algèbre la situation est différente.

En ce qui concerne la tâche « Tester par un nombre », elle est souvent employée sans finalité, c'est-à-dire que l'on remplace des valeurs dans une expression juste pour faire le calcul. Or il semblerait important de l'utiliser comme vérification.

#### Citation importante :

« L'algèbre constitue pour les élèves une rupture épistémologique importante d'avec l'arithmétique. Cette rupture mérite une analyse détaillée, car beaucoup d'élèves n'entrent pas facilement dans le jeu des manipulations symboliques ». Vergnaud, 1988

