

Compte-rendu du TD1, deuxième journée, thème 2

Le TD1 est le TD associé au cours de Maria Alessandra Mariotti intitulé : *Artefacts et signes dans la théorie de la Médiation sémiotique* et concerne le logiciel AlNuSet en tant qu'instrument de médiation sémiotique pour l'introduction de concepts algébriques.

Les co-responsables du TD1 sont :

Elisabetta Robotti, DiDiMa, CNR Gênes, Italie

Bettina Pedemonte, DiDiMa, CNR Gênes, Italie

La première journée a consisté essentiellement à prendre en main le logiciel AlNuSet (Algebra of Numerical Sets). La démo est téléchargeable à l'adresse www.alnuset.com.

La deuxième journée a été consacrée à l'étude des signes de l'artefact, des signes pivots et mathématiques dans la signification de la notion des équations équivalentes. L'activité sur laquelle nous avons travaillé a été donnée en classe en Italie à des élèves de 15 ans (équivalent de la classe de seconde française).

Les deux étapes du travail que nous avons réalisé sont les suivantes :

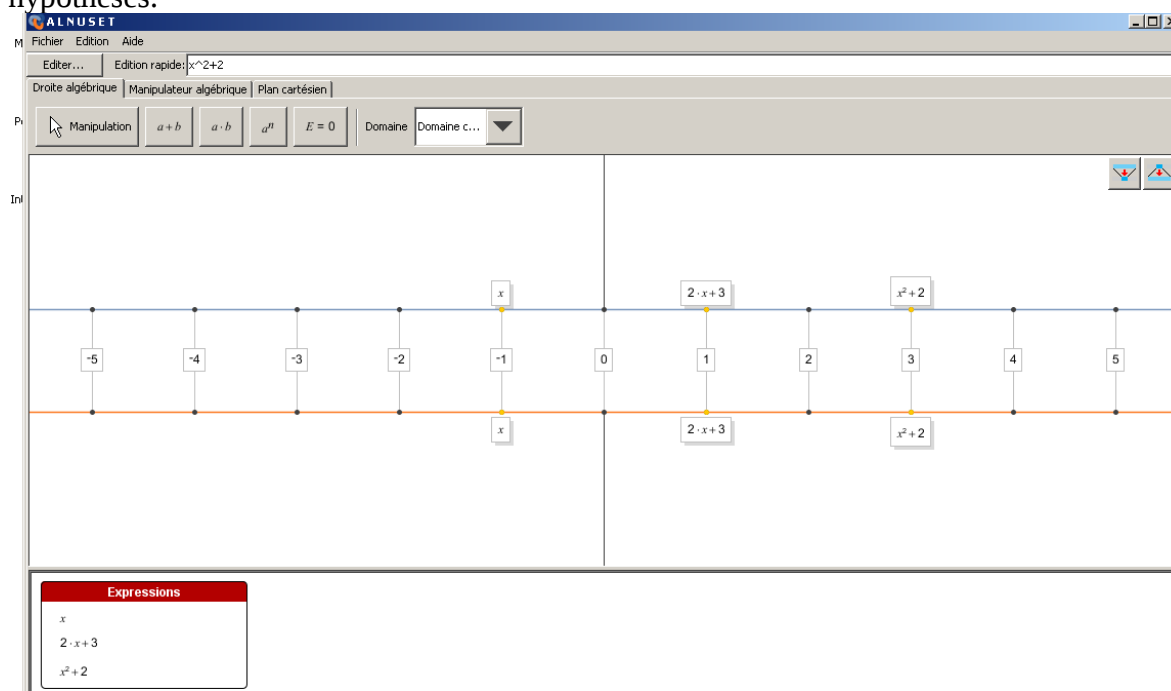
- Première étape : réalisation sur le logiciel AlNuSet de l'activité proposée aux élèves
- Seconde étape : étude du verbatim de la séance avec les interventions orales des élèves et celles de l'enseignante dans le but de voir comment AlNuSet a été utilisé en tant qu'instrument de médiation sémiotique

Première étape :

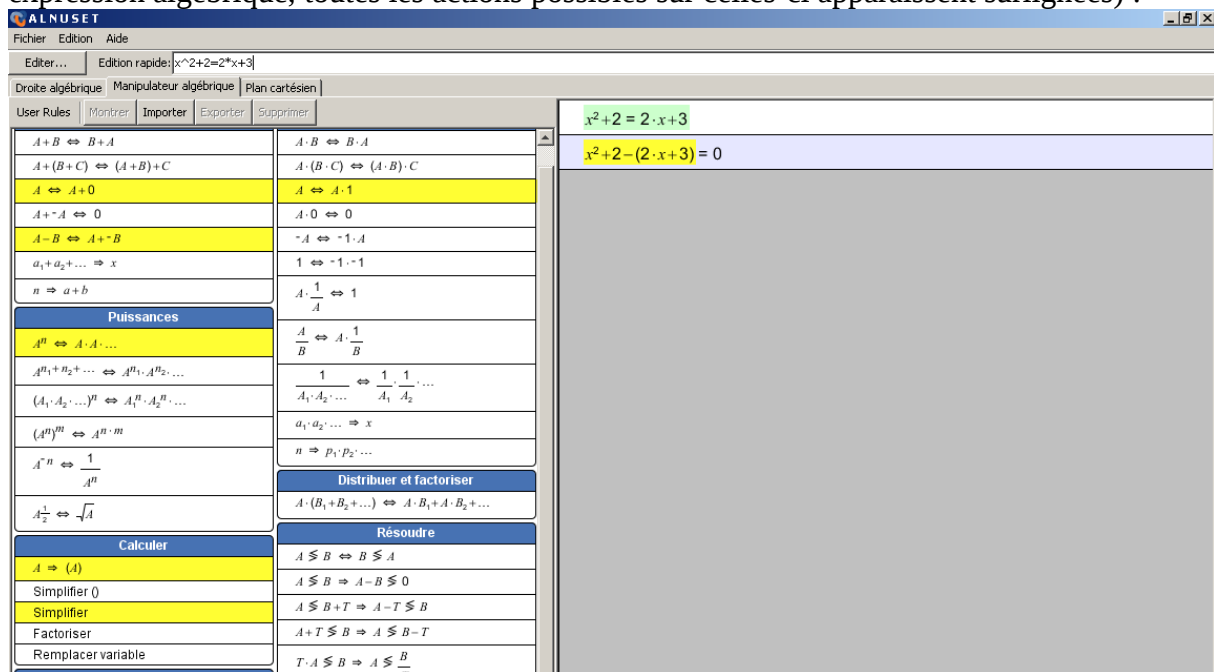
Activité proposée aux élèves :

Soient $x^2 + 2$ et $2 \cdot x + 3$ deux polynômes. Quel est à ton avis, la signification du signe « = » entre ces deux polynômes ? En d'autres termes, explique comment tu peux interpréter l'écriture $x^2 + 2 = 2 \cdot x + 3$.

Après avoir répondu à la question, représente sur la droite algébrique de AlNuSet les expressions $x^2 + 2$ et $2 \cdot x + 3$. Déplace sur la droite le point correspondant à x pour vérifier tes hypothèses.

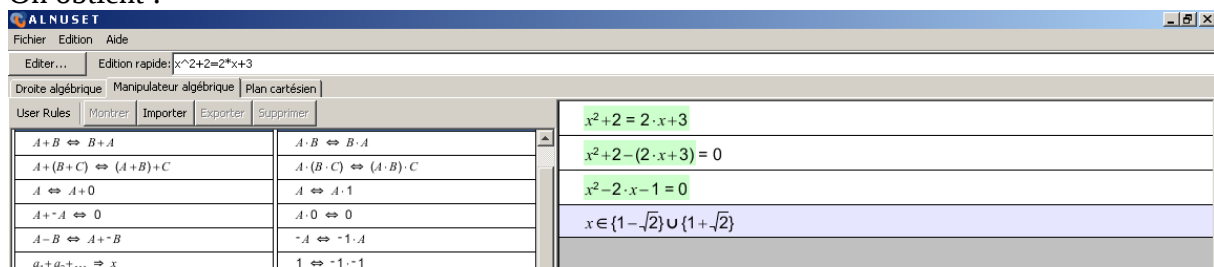


Le logiciel possède des environnements supplémentaires, comme le manipulateur algébrique : Il permet, entre autres, de transformer des expressions algébriques, de résoudre des équations à l'aide d'outils préprogrammés et opérationnel en un seul clic. (Lorsque l'on sélectionne une expression algébrique, toutes les actions possibles sur celles-ci apparaissent surlignées) :

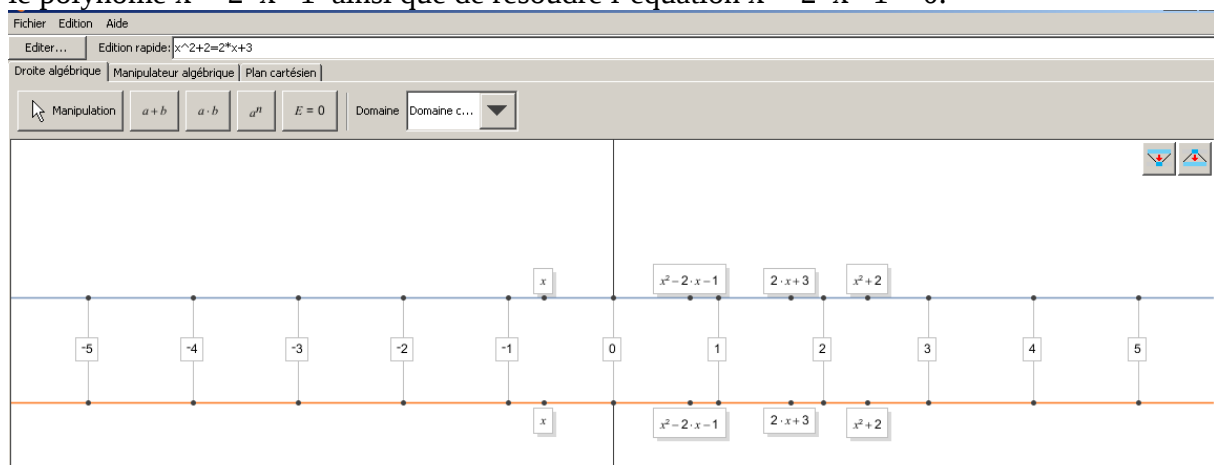


La suite de la tâche consiste à : « Ecrire l'équation $x^2 + 2 = 2 \cdot x + 3$ sur le manipulateur. Sélectionner l'équation et appliquer la règle : $A = B \Rightarrow A - B = 0$ pour la transformer. Ecrire le polynôme $x^2 - 2 \cdot x - 1$ sur la droite » .

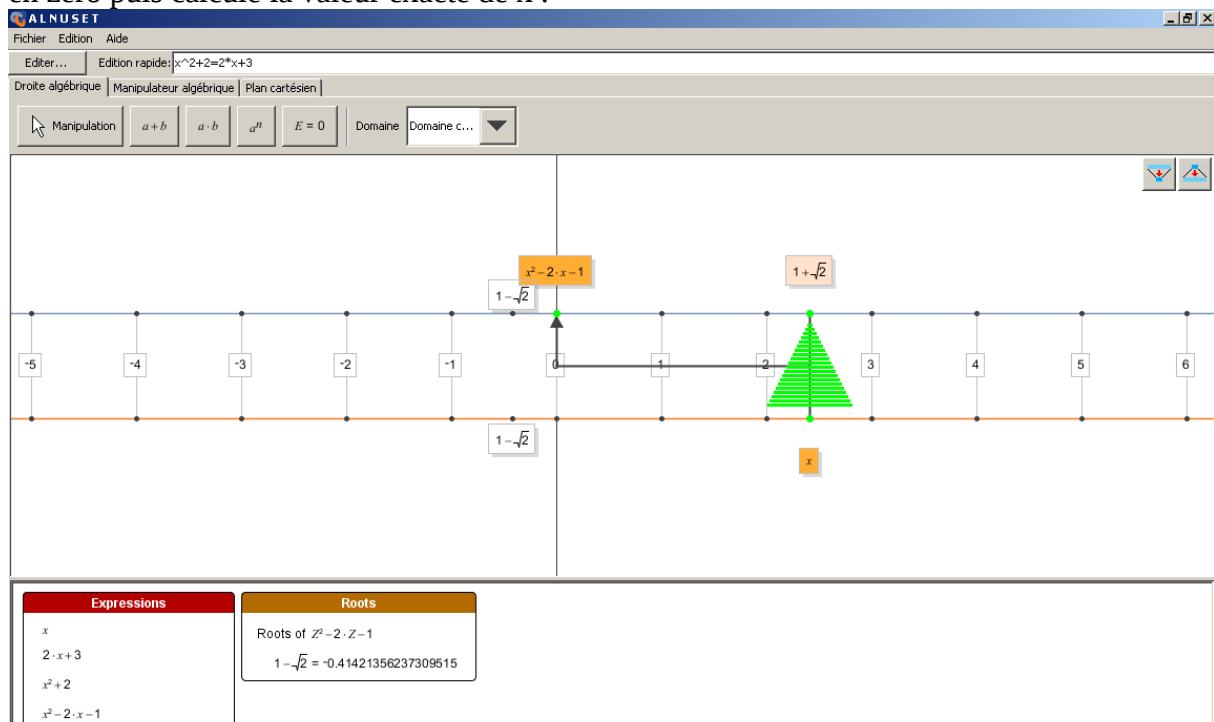
On obtient :



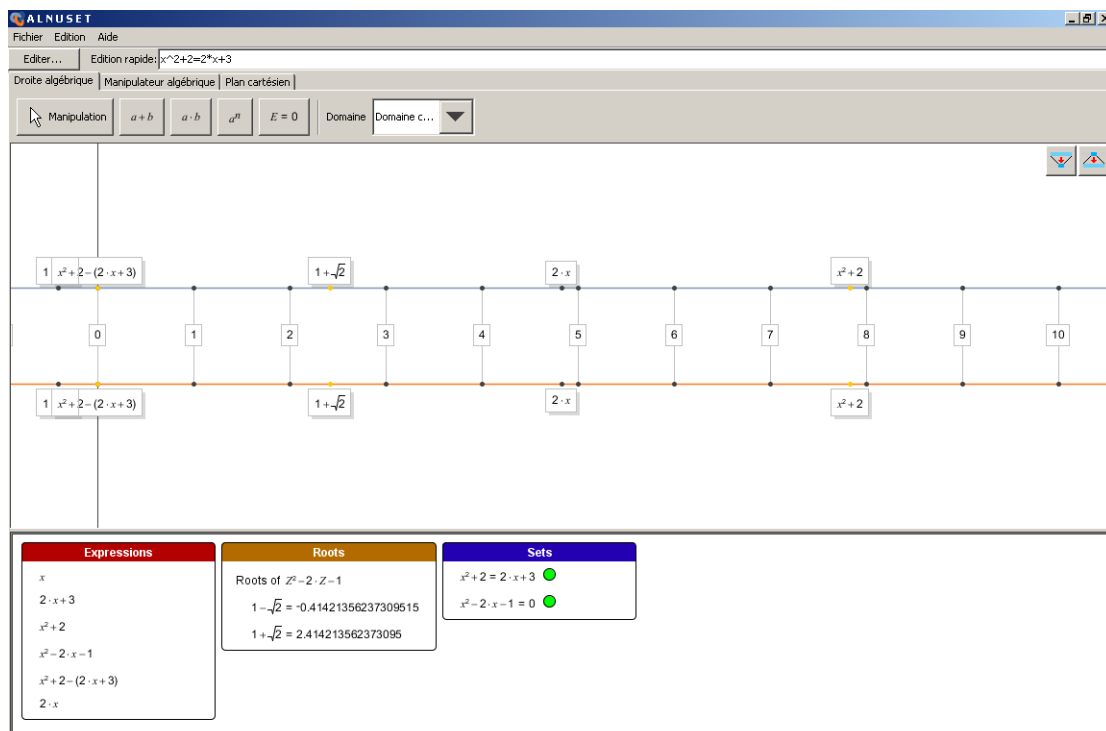
La fin de la tâche consiste à revenir sur la droite algébrique du logiciel AlNuSet et d'y insérer le polynôme $x^2 - 2 \cdot x - 1$ ainsi que de résoudre l'équation $x^2 - 2 \cdot x - 1 = 0$.



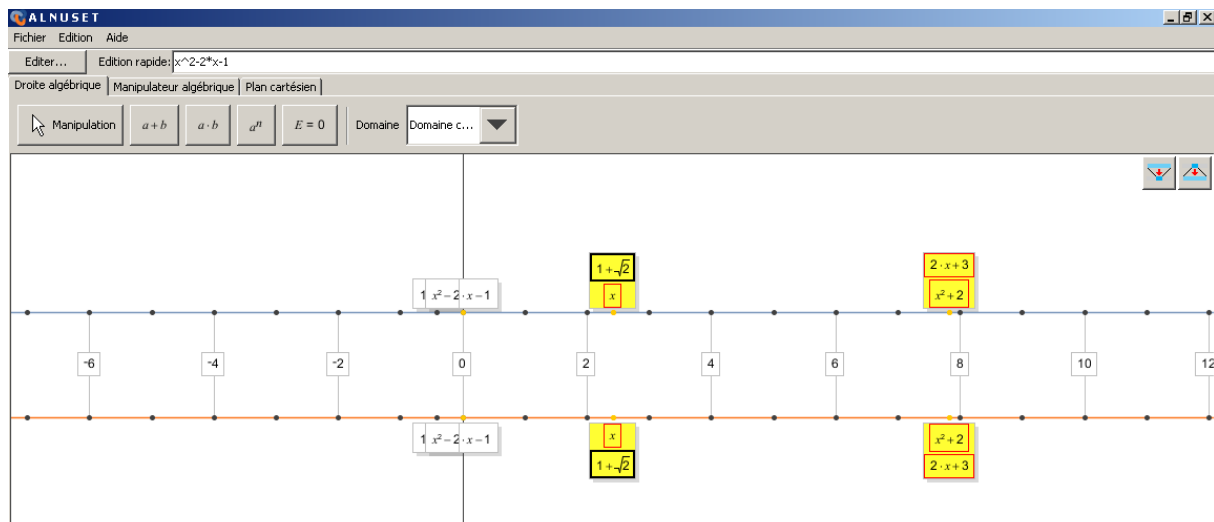
Le logiciel possède une commande pour donner la valeur exacte des équations polynomiales du second degré : on « attache » x à une expression polynomiale puis on fait glisser x de manière à ce que le polynôme se rapproche de zéro. Le logiciel place exactement le polynôme en zéro puis calcule la valeur exacte de x :



L'environnement « Droite algébrique » du logiciel permet également d'entrer des équations dans l'éditeur qui seront affichées dans le rectangle « Sets » accompagnées d'un signe artefact « boule verte » quand x est sur une valeur qui est solution de l'équation ou « boule rouge » sinon.



La commande « Post-it » permet de voir par exemple la valeur numérique de x ou le fait que deux expressions sont égales quand elles sont « superposées ». Dans la capture d'écran qui suit, on peut voir que pour $x = 1 + \sqrt{2}$ les deux expressions $x^2 + 2$ et $2 \cdot x + 3$ sont égales.



Seconde étape :

Nous avons rapidement analysé le passage de signes artefacts aux signes mathématiques à partir des discours des élèves. Précisons qu'avant cette activité une prise en main du logiciel avait été proposée sur deux ou trois séances.

Donnons quelques exemples :

- Un des élèves dit « on voit qu'il existe une valeur [qui rend deux expressions égales] » en commentant une manipulation qu'il fait sur le logiciel. L'existence est du côté de l'artefact et cela prend une signification mathématique au fur et à mesure de l'activité.
- Les élèves utilisent le « Post-it » qui est un signe de l'artefact comme un signe pivot en passant de la formulation « les deux expressions sont contenues dans le même Post-it » à la formulation « on a trouvé les valeurs de x qui rendent vraie l'équation ».
- Un autre signe de l'artefact, les boules vertes correspond à la notion d'équations équivalentes, en faisant passer de « les boules sont vertes en même temps » à « les deux équations ont le même ensemble de solutions ».

Pour conclure, on voit que les élèves s'affranchissent du vocabulaire artefact pour construire et employer de manière correcte le vocabulaire mathématique adapté.