

# Représentation sous forme d'arbre d'expressions algébriques : un scénario pédagogique avec le logiciel Aplusix

Hamid Chaachoua\*, Jana Trgalova\*\*

\*MeTAH-LIG, Université Grenoble 1 (France)

\*\*MeTAH-LIG, INRP Lyon (France)

# Projet européen ReMath

Représenter les maths avec des technologies numériques

- Intégration des technologies dans les classes
  - Impact des représentations sur les apprentissages
  - Fonctionnalités didactiques des technologies
  
- Processus cyclique :
  - Développement d'*artefacts numériques* pour représenter les mathématiques
  - Conception de *scénarios* d'usage de ces artefacts
  - Expérimentation « croisée » de ces *scénarios* dans des contextes réalistes

# Aplusix

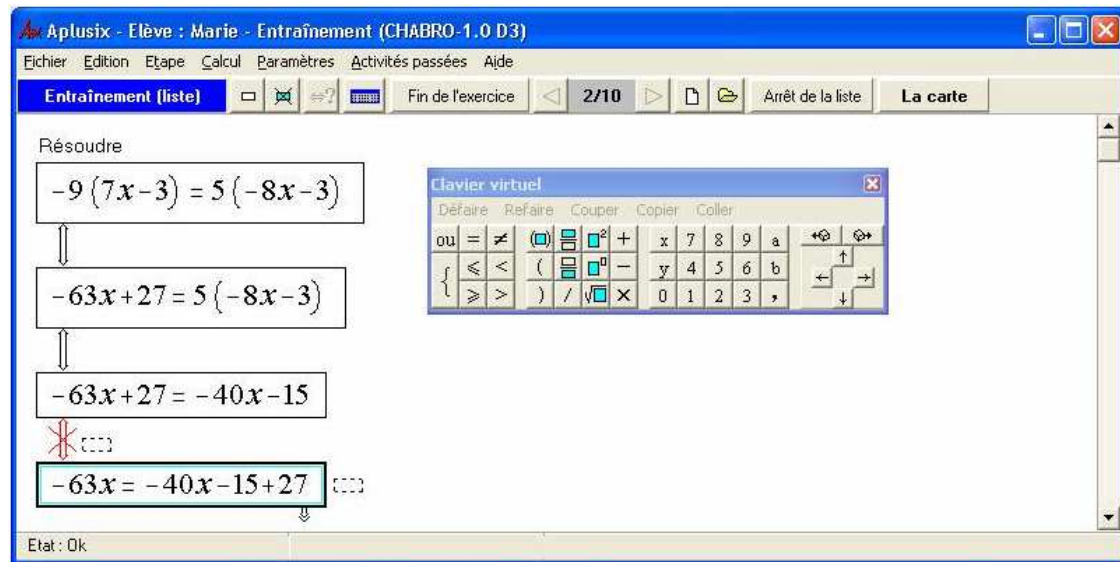
## Logiciel d'aide à l'apprentissage de l'algèbre

Du côté de l'élève :

- Résolution d'exercices d'algèbre
- ✓ calcul pas à pas
- ✓ libre choix de l'expression

Du côté du logiciel :

- Deux feedbacks fondamentaux :
  - ✓ Vérification de l'équivalence entre étapes
  - ✓ Vérification de la « bonne » fin de l'exercice
- Génération automatique d'exercices



Du côté de l'enseignant :

Edition d'exercices  
Administration des comptes

# Aplusix

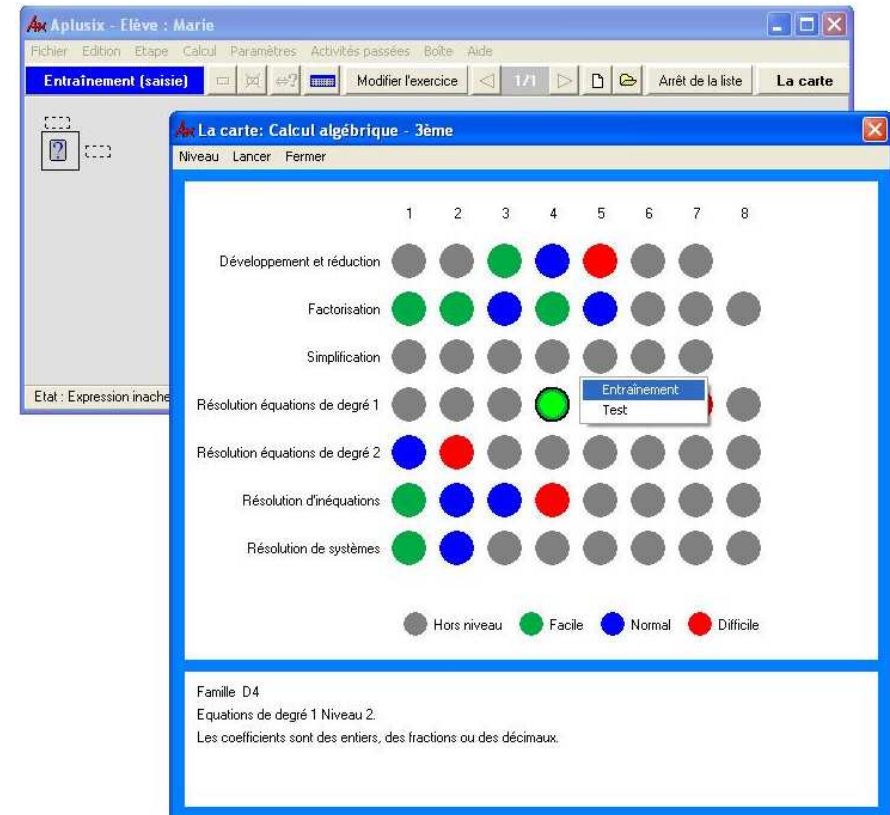
Logiciel d'aide à l'apprentissage de l'algèbre

Du côté de l'élève :

- Résolution de problèmes d'algèbre
- ✓ calcul pas à pas
- ✓ libre choix de l'expression

Du côté du logiciel :

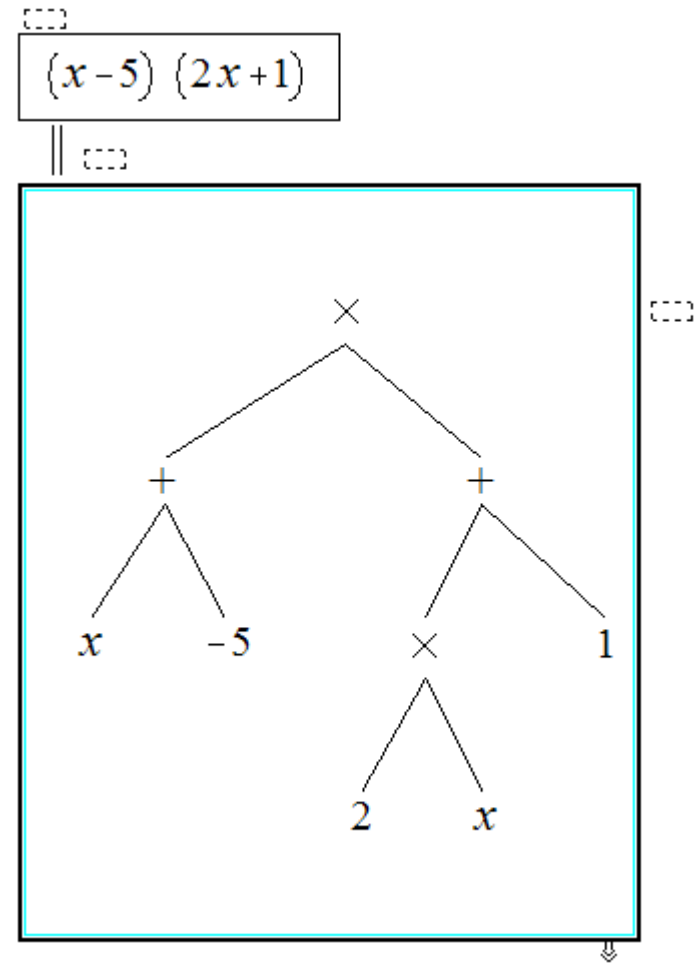
- Deux feedbacks fondamentaux :
  - ✓ Vérification de l'équivalence entre étapes
  - ✓ Vérification de la « bonne » fin de l'exercice
- Génération automatique d'exercices



# Aplusix

## Registres de représentation d'expressions algébriques (Duval)

- Registre usuel (RU)
  - Activités de formation et de traitement
- Registre arbre (RA)
  - Activités de formation, de traitement
  - Activités de conversion de et vers RU
- Registre de langue naturelle (RLN)
  - Activités de conversion vers RU et RA



# Scénario pédagogique

## Deux aspects d'une expression algébrique (Sfard 1991)

### □ Aspect procédural:

#### ■ Programme de calcul

- Suite de calculs à effectuer  
 $(2x+1)(x-3)$
- Représentation usuelle favorise cet aspect
- Erreurs typiques liées à la lecture linéaire de gauche à droite
  - $3+2*5 = 5*5 = 25$
  - $7-3(x+1) = 4(x+1)$
  - $2+x(2+x) = (2+x)^2$

### □ Aspect structural:

#### ■ Objet

- Forme de l'expression
- Opérations avec cet objet: simplifier, factoriser, substituer...
- Représentation sous forme d'arbre favorise cet aspect:
  - « Lecture » de haut en bas mettant en évidence la structure de l'expression

# Scénario pédagogique

## Contexte et objectif

### □ Enseignement de

- Prédominance de
- Aspect fonctionnel
- Aspect structural

Plusieurs activités peuvent aider les élèves à faire la distinction entre ces deux aspects d'une expression algébrique :

- la description en **langue naturelle** d'une expression algébrique conduit à la considérer sous son aspect « structural » : par exemple, énoncer que  $(3x-1)(x^2+2)$  est le produit d'une différence et d'une somme,

- L'usage d'un **arbre** : la réalisation de l'arbre s'appuie sur les priorités opératoires et l'ordre des calculs à effectuer (aspect « procédural »), mais l'assembleur de plus haut niveau donne la forme de l'expression (aspect « structural »).

et de  $x$  et  $1$  et somme du premier nom de la phrase forme de l'expression (il n'est pas possible de la produire entièrement). [...]

et en le faisant interagir avec les registres **langue naturelle et représentations**

- *Projet du document d'accompagnement des programmes de mathématiques de 5e (avril 2006)*