



7<sup>e</sup> RENCONTRE NATIONALE DES LÉA

30 - 31 mai 2017  
à l'IFÉ

+ d'infos sur : <http://ife.ens-lyon.fr/lea>

# LéA AMPERE - LYON

**L'évaluation formative levier pour faire  
apprendre les mathématiques aux élèves**

**Claire Piolti Lamorthe**

**Sophie Roubin**

Professeures Collège Ampère Lyon

**Sylvie Coppé**

Université de Genève, FPSE, équipe DiMaGe

# A l'origine de notre travail

## Le groupe SESAMES

<http://pegame.ens-lyon.fr/>



- Recherche collaborative entre des chercheurs de l'UMR ICAR et des professeurs de mathématiques du secondaire  
SESAMES (Situations d'Enseignement Scientifique : Activités de Modélisation, d'Evaluation, de Simulation)
- LEA Ampère

### COLLÈGE AMPÈRE, LYON (depuis 2011)



Ressources pour les enseignants et formateurs de mathématiques sur l'enseignement de l'algèbre au collège

UMR ICAR, équipe ADIS-Sciences

**Thématique(s) Ifé :** Profession et professionnalité éducative, Les ressources pour apprendre et faire apprendre

# Production de ressources

<http://pegame.ens-lyon.fr/>



pour les Professeurs et leurs Elèves un Guide pour l'Apprentissage des  
Mathématiques et leur Enseignement



Ce site est consacré à l'enseignement de l'algèbre au collège et en classe de seconde.

Les documents proposés sur ce site sont le fruit de plusieurs travaux de recherche

*dirigés par Sylvie COPPE Maitresse de conférences IUFM, Université LYON 1,*

auxquels participent des enseignants de collège et lycée.



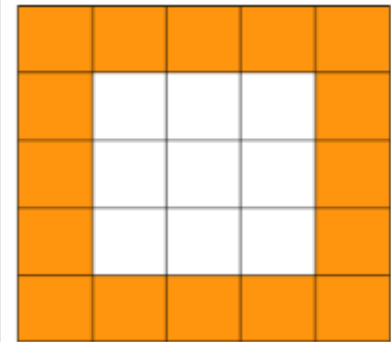
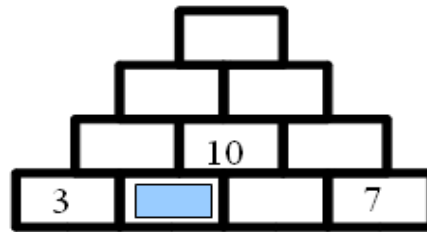
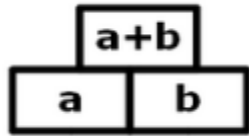
**IFÉ - Une entrée possible dans l'algèbre par les programmes de calcul**

Parcours mutualisé



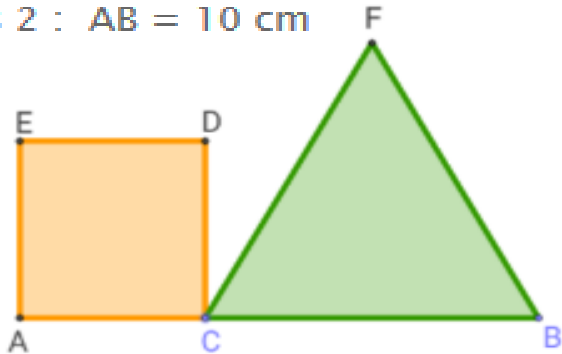
# ETAPE 1

## Proposer des activités innovantes mais isolées



Cas 1 :  $AB = 21$  cm

Cas 2 :  $AB = 10$  cm



# La mise en TRAIN, une gestion de classe innovante

Une aide à la mise en œuvre pour changer la temporalité,  
le temps de mise en TRAIN

**TRAIN : Travail de Recherche ou  
d'Approfondissement avec prise d'Initiative**

## ETAPE 2 :

# Les programmes de calcul

**A quelles conditions deux programmes de calcul donnent-ils toujours le même résultat ?**

- Pour aller vers la preuve
- Pour aller vers la résolution d'équations

# Intérêts des PC

- Outil facile à utiliser car texte simple
- Progression dans les objectifs et la difficulté en jouant sur les variables (nombres en jeu, formes des programmes, procédures personnelles/expertes)
- Travail dans différents registres de représentation
- Travail sur les aspects structural et procédural
- Dialectique sens /technique
- Gestion de classe privilégiant les apprentissages sur la durée (dévolution/institutionnalisations/réinvestissements)

## Programme de calcul et évaluation par les pairs

Black et al. (2004) : Différentes organisations possibles, le principe étant que les élèves soient placés en position de réfléchir sur la validité de la production (orale ou écrite) d'au moins un de leurs camarades.

**Recommandations pour la France sur le site :**

<https://assistmefr2016.sciencesconf.org/> (rubrique actualités)



# Un problème simple, dans le cadre de la progression de la classe

**Question 1** : Voici un programme de calcul :

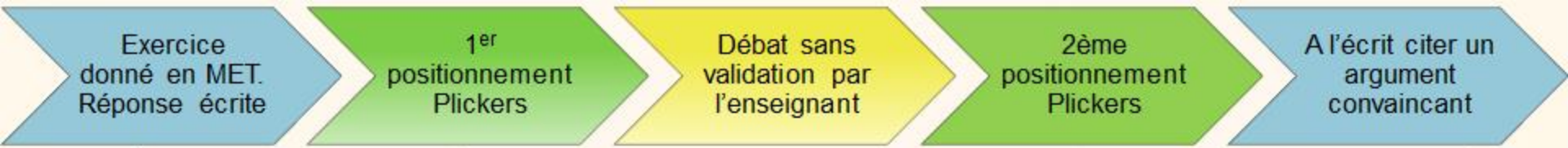
- Choisir un nombre
- Ajouter 4
- Multiplier la somme par 5
- Soustraire 8 au résultat

**Quelle expression littérale décrit ce programme de calcul ?**

# Analyse a priori des réponses

Réponses correctes	Réponses erronées
<ul style="list-style-type: none"><li>réponse correcte développée <math>5(x+4) - 8</math></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>un calcul exemple</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>réponse correcte réduite <math>5x+12</math></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>plusieurs calculs exemples</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>un schéma de programme en ligne ou colonne</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>pas prise en compte des parenthèses <math>5x + 4 - 8</math></li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>pas prise en compte des parenthèses <math>5x +/- 4</math></li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>erreur dans la réduction <math>5x +/- 12</math></li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>expressions comportant plusieurs variables</li></ul>

# Le protocole en 4e (2 classes) et 3e (3 classes)



Quelle expression littérale décrit ce programme de calcul ?

.....

.....

.....

Mon 1<sup>er</sup> vote Plickers : ..... Mon 2<sup>ème</sup> vote Plickers : .....

J'ai changé d'avis entre mes deux votes	Je n'ai pas changé d'avis entre mes deux votes
Pourquoi ? Donne un argument qui t'a convaincu :	Pourquoi ? Donne un argument qui t'a convaincu :
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Classe de 4<sup>ème</sup> (REP+)

Problème donné en mise en train (MET)

1/2 h en début d'heure

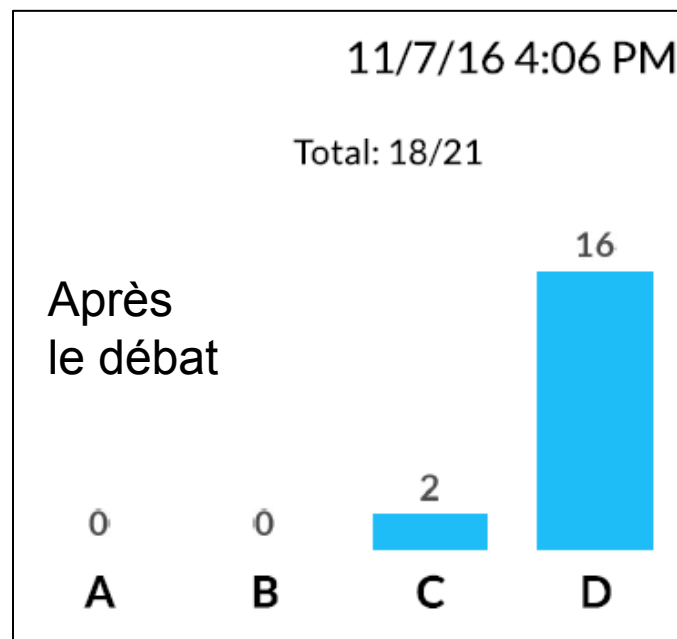
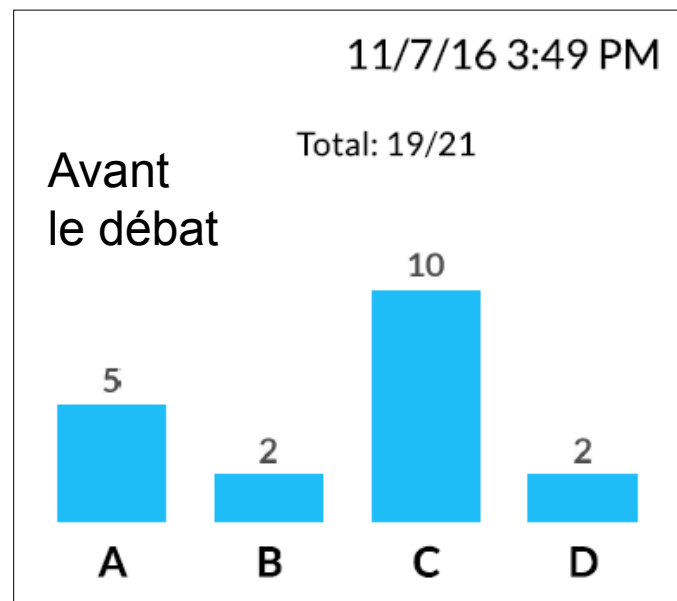
Vidéo de l'expérimentation – 9 min

# Objets de discussion pendant le débat

- Des objets de savoir anciens explicitement enseignés
  - relatifs (multiplication)
  - Priorités opératoires (parenthèses)
- Des objets paramathématiques
  - Signe égal (« il doit avoir la même chose de chaque côté du signe = » )
  - Lettre (« on n'est pas obligé de mettre x, on peut mettre une autre lettre »)
- Des besoins d'apprentissage implicites (Castela, 2008 ; Pilet, 2012)
  - « est ce que les priorités opératoires existent en calcul littéral ? »
  - « n nombre choisi ne peut pas être égal à n+4, rester sur le nombre de départ »
  - « 5x c'est 5 fois x ou 5 plus x »
- Des questions posées par des élèves

# Résultats

classe	réponses
P1 4 <sup>e</sup> A REP+	<b>A</b> $22+4 = 26$ $26 \times 5 = 130$ $130 - 8 = 122$
Film	<b>B</b> $n + 4 = n$ $n \times 5 - 8 = n$
	<b>C</b> $n+4 \times 5 - 8$
	<b>D</b> $4 + 5 = 9 \times 5 = 45 - 8 = 37$  remplacée ensuite par $(n+4) \times 5 - 8$



# Conclusions

- Une activité simple, sans finalité, courte, de réinvestissement (basique à ces niveaux de 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>)
- Pas simple pour les élèves qui utilisent encore des procédures erronées (égalités enchainées, calculs et peu de réduction)
- Richesse des arguments personnels
- Richesse des arguments dans le débat
- Des différences dues aux modalités (notamment montrer les votes a un effet sur les réponses)

# Des outils à proposer dans les classes qui correspondent aux critères de l'EF

- L'exigence d'argumentation fait travailler d'autres connaissances que celles mobilisées pour résoudre (milieu)
- Une modification du contrat (argumenter sur les réponses)
- Influence de la nature de la tâche : sur n'importe quelle tâche ?
- Arguments différenciés suivant le niveau des élèves
- Nécessité d'une étude fine élève par élève



# PREMaTT

## Un nouveau projet pour le LéA Ampère

- Deux enseignants de 6<sup>ème</sup> par collège

**Collège  
Ampère  
(Lyon 2)**

**Collège  
Duclos  
(Vaulx en  
Velin)**

- Deux enseignants de CM2 par école

**Deux  
écoles  
du  
secteur**

**Cinq  
écoles  
du  
réseau  
REP+**

- Les enseignants sont surnuméraires et interviennent en cycle 3

Réunion de travail avec le groupe SESAMES  
Expérimentation dans les classes de CM2 et 6<sup>ème</sup>

Réunion de travail au LIPeN : construire la “carte d’expérience” d’une activité.

# Articles

- Alves, C., Coppé, S., Duval, V., Goislard, A., Kuhman, H., Martin Dametto, S., Piolti Lamorthe, C. & Roubin, S. (2013). Utilisation des programmes de calcul pour introduire l'algèbre au collège. *Repères IREM*, 92 (numéro spécial Algèbre), 9-30.
- Coppé, S. & Moulin, M. (à paraître). Évaluation entre pairs et débat argumenté dans le cadre d'un problème complexe en mathématiques. Canadian journal of sciences, mathematics and technology education.
- Martin Dametto, S., Piolti Lamorthe, C. & Roubin S. (2013). TRAIN : Travail de Recherche ou d'Approfondissement avec prise d'Initiative, Bulletin de l'APMEP, 502.
- Piolti Lamorthe, C. & Roubin, S. (2010). Le calcul réfléchi : entre sens et technique. Bulletin de l'APMEP, n°488.