



7^e 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.



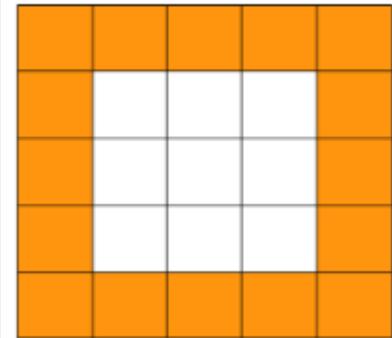
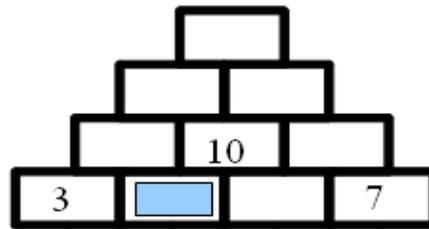
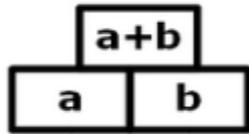
IFÉ - Une entrée possible dans l'algèbre par les programmes de calcul

Parcours mutualisé



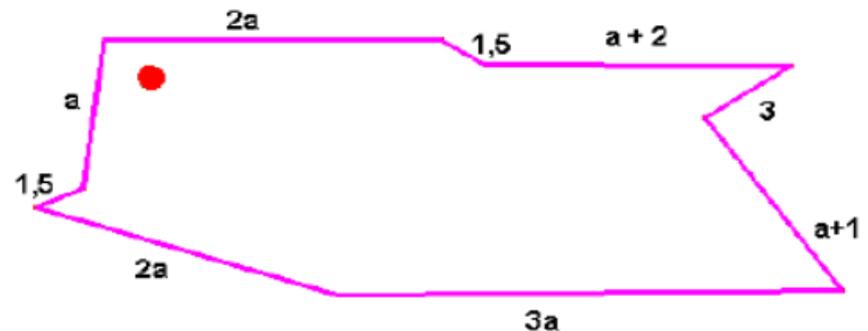
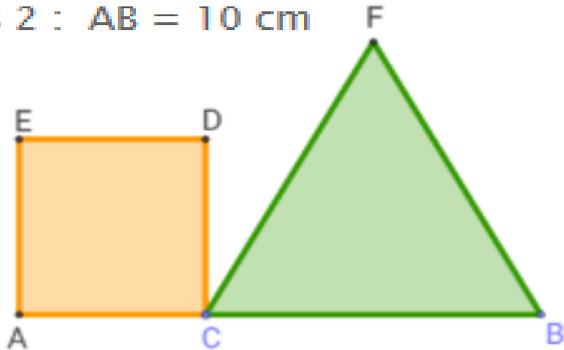
ETAPE 1

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

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



Quelle expression littérale décrit ce programme de calcul ?

.....

.....

.....

Mon 1^{er} vote Plickers : Mon 2^{ème} 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^{ème} (REP+)

Problème donné en mise en train (MET)

1/2 h en début d'heure

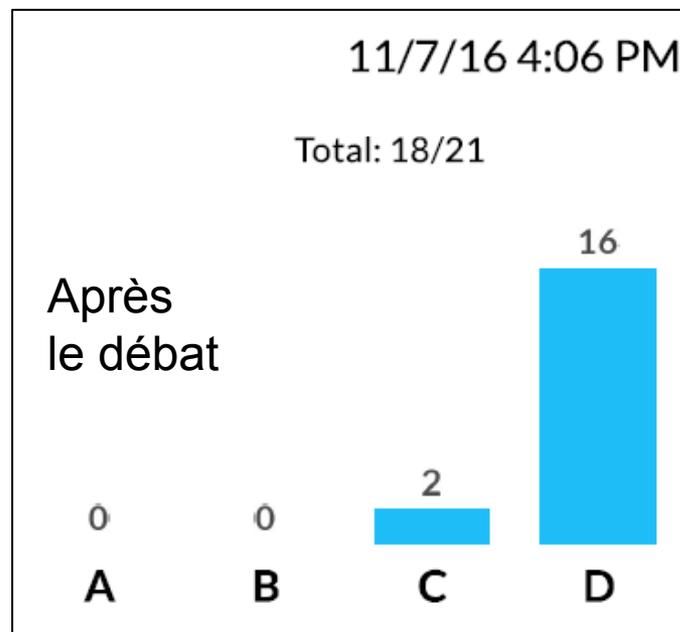
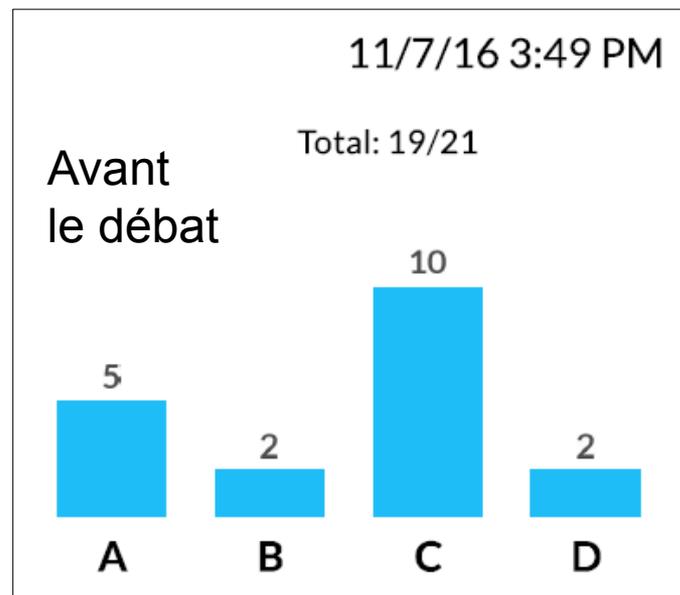
Vidéo de l'expérimentation – 9 min

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 ^e A REP+	A $22+4 = 26$ $26 \times 5 = 130$ $130 - 8 = 122$
Film	B $n + 4 = n$ $n \times 5 - 8 = n$
	C $n+4 \times 5 - 8$
	D $4 + 5 = 9 \times 5 = 45 - 8 = 37$ remplacée ensuite par $(n+4) \times 5 - 8$



Conclusions

- Une activité simple, sans finalité, courte, de réinvestissement (basique à ces niveaux de 4^e et 3^e)
- 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^{ème} 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^{ème}

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.