



HAL
open science

L'algèbre comme fil rouge en classe de 4e et l'utilisation du langage comme levier pour créer du lien entre monde réel et monde mathématique

Gaël André-Coudreuse

► To cite this version:

Gaël André-Coudreuse. L'algèbre comme fil rouge en classe de 4e et l'utilisation du langage comme levier pour créer du lien entre monde réel et monde mathématique. Education. 2018. dumas-01942532

HAL Id: dumas-01942532

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01942532>

Submitted on 18 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2017-2018

Master MEEF

Mention 2nd degré- parcours mathématiques

2^{ème} année

L'algèbre comme fil rouge en classe de 4^{ème} et l'utilisation du langage comme levier pour créer du lien entre monde réel et monde mathématique

Mots Clefs : langage ; algèbre ; abstrait ; réel ; lien

Présenté par : Gaël ANDRE-COUDREUSE

Encadré par : Françoise BOURHIS-LAINE

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
1 Pourquoi ce sujet de mémoire ?	5
1.1 Une prise de conscience sur le terrain	5
1.2 Objectif et enjeux	5
2 Pistes de travail	6
2.1 « Banaliser » le recours à l’algèbre	6
2.1.1 Faire naître le besoin du recours à la lettre	6
2.1.2 Aborder l’enseignement de l’algèbre de manière spiralaire	6
2.1.3 Montrer qu’une même modélisation algébrique peut s’appliquer à une infinité de problèmes de la vie courante	6
2.2 S’appuyer sur le langage de l’élève	6
2.2.1 Encourager le passage à l’écrit non normé et la création d’un écrit	6
2.2.2 Réutiliser les traces écrites des travaux réalisés	7
2.3 Créer des passerelles entre différents registres de langages	7
2.3.1 Les différentes façons d’écrire et de dire une expression littérale	7
2.3.2 Faire le lien entre langage naturel, langage mathématique et langage machine	7
3 L’algèbre comme « fil rouge » en classe de 4 ^{ème}	8
3.1 Introduire l’algèbre de manière spiralaire	8
3.2 Activité de groupe n°1 : traduire en langage naturel un problème modélisé sous forme algébrique (cf. Annexe)	9
3.3 Travail de recherche à la maison, avant d’aborder le calcul littéral	11
3.4 Activité de groupe n°2 : inventer un problème associé à une expression littérale (cf. Annexe)	12
3.5 Activité de groupe n°4 (à venir) : mettre un problème en équation	14
4 Faire le lien entre différents registres de langage	14
4.1 Tableau comparatif : différentes façons d’écrire et dire une expression littérale	14
4.2 Activités sur ardoise, dictées orales	15
4.3 Activités flash / mentales	15
4.4 Activité Scratch : priorités opératoires et programmes de calcul (cf. Annexe)	16
4.5 Activité de groupe n°3 : passer d’un registre de langages à un autre (cf. Annexe)	16
5 Critique et évaluation	17
5.1 Un travail sur le langage difficile à évaluer, au détriment d’un travail plus technique et répétitif – mais nécessaire ?	17
5.2 Organisation pédagogique : un travail de groupe plébiscité	17
5.3 Niveau de difficulté des cours perçu par les élèves	18
5.4 Techniques de calcul littéral : deux évaluations à deux mois d’intervalle	18
5.5 Lien entre expression littérale et géométrie : trois évaluations sur deux mois et demi	19
6 CONCLUSION	20
BIBLIOGRAPHIE	21
ACTIVITE DE GROUPE n°1 : traduire le langage algébrique en langage naturel	22
ACTIVITE DE GROUPE n°1 : Travaux d’élèves	23
ACTIVITE DE GROUPE n°2 : Inventer un problème - Travaux d’élèves	25
ACTIVITE D’INTRODUCTION au calcul littéral	27
ACTIVITE DE GROUPE n°3 : Changer de registre de langage	28
ACTIVITE DE GROUPE n°3 : Travaux d’élèves	29
ACTIVITE DE GROUPE n°4 : Modélisation algébrique	31
ACTIVITES FLASH : Un exemple	32
ACTIVITES FLASH : Fiche élève	33

ACTIVITE SCRATCH : Langages script /machine /algébrique	34
DM (Devoir Maison) : Carré bordé et programmes de calcul	36
QUESTIONNAIRE ELEVES : Travaux de groupe	37
QUESTIONNAIRE ELEVES : Niveau de difficulté perçu	38
EVALUATIONS : Deux évaluations espacées de deux mois	39
EVALUATIONS : Progression de quelques élèves	40

1 Pourquoi ce sujet de mémoire ?

1.1 Une prise de conscience sur le terrain

Mon expérience de l'enseignement a débuté par un an et demi de travail contractuel : six mois de remplacement dans des lycées, puis une année en collège, sur deux établissements (dont l'un classé REP) pendant un an. Je voulais vérifier que ce métier, vers lequel je me tournais après plusieurs années d'expérience professionnelle en entreprise en tant qu'ingénieur, correspondait à l'image que je m'en faisais.

Je fus très secouée par la réalité du métier je découvrais. Enseigner du jour au lendemain en classe de terminale (Math Spécialité et STI2D), sans préparation, me demanda surtout un gros travail de mise à niveau en mathématiques. Enseigner en classe de seconde fut pour moi beaucoup plus difficile. Enfin c'est au collège que, sans aucune expérience ni formation pédagogique, je découvrais vraiment la difficulté du métier.

Ce qui me fit tenir fut la conviction que mes élèves avaient de bonnes raisons de se comporter comme ils le faisaient, et que leurs difficultés personnelles, sociales, n'expliquaient pas tout. Même avec la plus grande bienveillance et la meilleure volonté au monde, je n'arrivais pas à instaurer un cadre de travail qui me permettrait de transmettre. Les élèves alternaient efforts et découragements : je pris conscience que je n'allais pas à leur rythme, que je ne réalisais pas les sauts conceptuels et les écarts de langage qui creusaient un fossé entre eux et moi. Ce fossé m'a semblé se cristalliser autour de l'algèbre, en classe de 4^{ème} : « *L'algèbre représente une double rupture épistémologique : d'une part, l'introduction d'un détour formel dans le traitement de problèmes habituellement traités intuitivement, d'autre part, l'introduction d'objets mathématiques nouveaux comme ceux d'équation et d'inconnue* » (Laborde, 1989, p.188).

Je réalisai peu à peu à quel point le passage à la lettre était un obstacle quasi insurmontable pour la grande majorité de mes élèves, tel que je l'abordais. Les élèves ne faisaient pas le lien entre une expression littérale et sa signification « dans la vraie vie », entre une équation et un problème à résoudre associé. J'avais beau remplacer les inconnues par des objets (des pommes, des ballons, des cadeaux surprise...), cela ne signifiait rien pour eux, et cela ne produisait pas l'effet souhaité. Certes « *L'élève répugne à raisonner et à opérer sur des nombres inconnus ou sur des nombres quelconques* » (Laborde, 1989, p.195), mais la façon dont j'introduisais ce passage avec eux jouait un rôle dans cette incompréhension.

Lire certains ouvrages théoriques m'a permis de prendre conscience qu'en voulant les aider à comprendre je ne leur simplifiais pas toujours la tâche : « *« 2x » ce n'est pas « deux x », c'est « deux multiplié par x »* » (Baudart, 2011, p.110). Assimilée à un objet, l'inconnue, ne représentait plus un nombre pour eux, et l'expression littérale n'était plus comprise comme une suite d'opérations à effectuer.

1.2 Objectif et enjeux

J'ai donc pris la décision de travailler à ce niveau – m'efforcer d'introduire le calcul littéral en banalisant le recours à la lettre, en créant du lien entre algèbre et vie quotidienne, entre univers abstrait mathématique et monde réel – et d'en faire le fil rouge de mon enseignement en classe de 4^{ème}.

Le langage m'a semblé un outil particulièrement intéressant pour atteindre cet objectif : « *si pour entrer dans les apprentissages l'élève doit renoncer à « son » langage, ou se mettre à considérer que celui-ci est sans valeur ou inférieur... il risque de préférer ne pas en changer* » (Baudart, 2011, ref2, P3).

J'ai donc tenté de m'appuyer sur le langage de l'élève pour le valoriser, tenté de démystifier, banaliser le passage à l'expression littérale pour permettre à l'élève d'accéder progressivement aux différents registres de langages, de passer de l'un à l'autre de façon aussi fluide que possible.

Cette plasticité, cette capacité à s'adapter, à croiser les regards, me semble un atout majeur dans le monde professionnel d'aujourd'hui.

2 Pistes de travail

2.1 « Banaliser » le recours à l'algèbre

2.1.1 *Faire naître le besoin du recours à la lettre*

Pour atteindre cet objectif et « dédramatiser » le calcul littéral, j'ai cherché à susciter le besoin du recours à la lettre le plus tôt possible dans l'année, avant toute référence au calcul littéral dans le cadre d'une leçon, par le biais notamment d'un travail de recherche à la maison (prouver que la somme de trois entiers consécutifs est divisible par trois etc.).

2.1.2 *Aborder l'enseignement de l'algèbre de manière spiralaire*

J'ai ensuite tenté d'avancer de manière spiralaire, en découpant l'enseignement de l'algèbre en quatre chapitres non contigus : un chapitre sur les conventions d'écriture et les règles de réduction d'une expression littérale, un chapitre sur l'utilisation du calcul littéral pour démontrer et généraliser, un chapitre sur le développement et la factorisation d'une expression littérale et un chapitre sur les équations et leur technique de résolution.

2.1.3 *Montrer qu'une même modélisation algébrique peut s'appliquer à une infinité de problèmes de la vie courante*

J'ai enfin cherché à mettre en évidence la multitude de rédactions possibles en français pour illustrer une même modélisation algébrique, à « désacraliser le langage et le rendre plus accessible, plus humain » (Zakhartchouk, 2001, p.27). A montrer également aux élèves que les pratiques langagières des mathématiciens n'étaient pas non plus immuables, qu'elles constituaient « une réalité sociale, complexe, multiple et non figée » et mélangeaient « formalisme, langue naturelle et symboles de divers ordres » (Hache, 2015, p.29).

2.2 S'appuyer sur le langage de l'élève

2.2.1 *Encourager le passage à l'écrit non normé et la création d'un écrit*

En partant du principe que valoriser le langage des élèves me servirait de levier pour les encourager à utiliser d'autres langages, d'autres manières de dire et d'écrire, je les ai encouragés à écrire toutes ses étapes de recherche dans leurs divers travaux (problèmes de contrôles à résoudre, travail de narration de recherche sur une tâche complexe à résoudre par groupes de quatre...).

Je les ai ensuite incités à produire un écrit en langage naturel leur permettant de donner du sens à un problème modélisé sous forme d'une équation, puis à créer, inventer un problème en langage naturel à partir d'une équation. « *Inventer des phrases, les formuler [...] ces activités d'écriture sont toujours formatrices, surtout pour les élèves en difficulté* » (Zakhartchouk, 2001, p.33). Inventer des phrases m'a également semblé intéressant car « *un certain nombre de mots « techniques » (en mathématiques comme ailleurs) ont été inventés pour éviter de trop longues périphrases, et certains élèves ne comprennent pas tout de suite l'intérêt de leur emploi* » (Zakhartchouk, 2001, p.17).

2.2.2 Réutiliser les traces écrites des travaux réalisés

Pour valoriser ces écrits produits par les élèves je me suis efforcée de les réutiliser autant que possible, pour introduire une leçon par exemple (le chapitre « démontrer, prouver, généraliser » notamment), et dès que l'occasion s'y prêtait.

L'effet produit peut être illustré par l'intervention de cette élève, plutôt en difficulté en mathématiques, dont j'avais scanné l'écrit que j'avais donné comme exemple dans la consigne d'un travail de groupe, qui s'est exclamée : « *Madame, c'est moi qui a écrit ça !!! Je suis honorée...* ».

2.3 Créer des passerelles entre différents registres de langages

2.3.1 Les différentes façons d'écrire et de dire une expression littérale

Comme j'ai pu le constater avec mes pommes ou mes ballons à la place des x , le passage du langage oral à l'écrit et à sa signification est une étape importante qui peut être source de malentendus. S'il y a plusieurs façons de dire, à l'oral, un énoncé mathématique, il faut être attentif, en tant qu'enseignant, à ne pas introduire ces malentendus.

« Prononcer « *deuxix* » amène à penser en l'occurrence que x est un objet. Or $2x+3x$ doit s'interpréter comme une suite d'instructions. « *Choisis un nombre. Multiplie-le par 2. Reprends le nombre choisi et multiplie-le par 3 etc.* ». C'est dans ce cadre seulement que l'égalité a un sens » (Baudart, 2011, p.111). « *Il est [...] recommandé [...] de prononcer : « deux multiplié par x plus trois multiplié par x ». Ce qui présente, pas du tout incidemment, l'avantage de montrer que « ça ne se prononce pas comme ça s'écrit »* (Baudart, 2011 p.110).

En faisant un tableau récapitulatif, pour introduire les conventions du calcul littéral, des différentes manières de dire et d'écrire une expression littérale, j'ai tenté de remédier à ce malentendu.

2.3.2 Faire le lien entre langage naturel, langage mathématique et langage machine

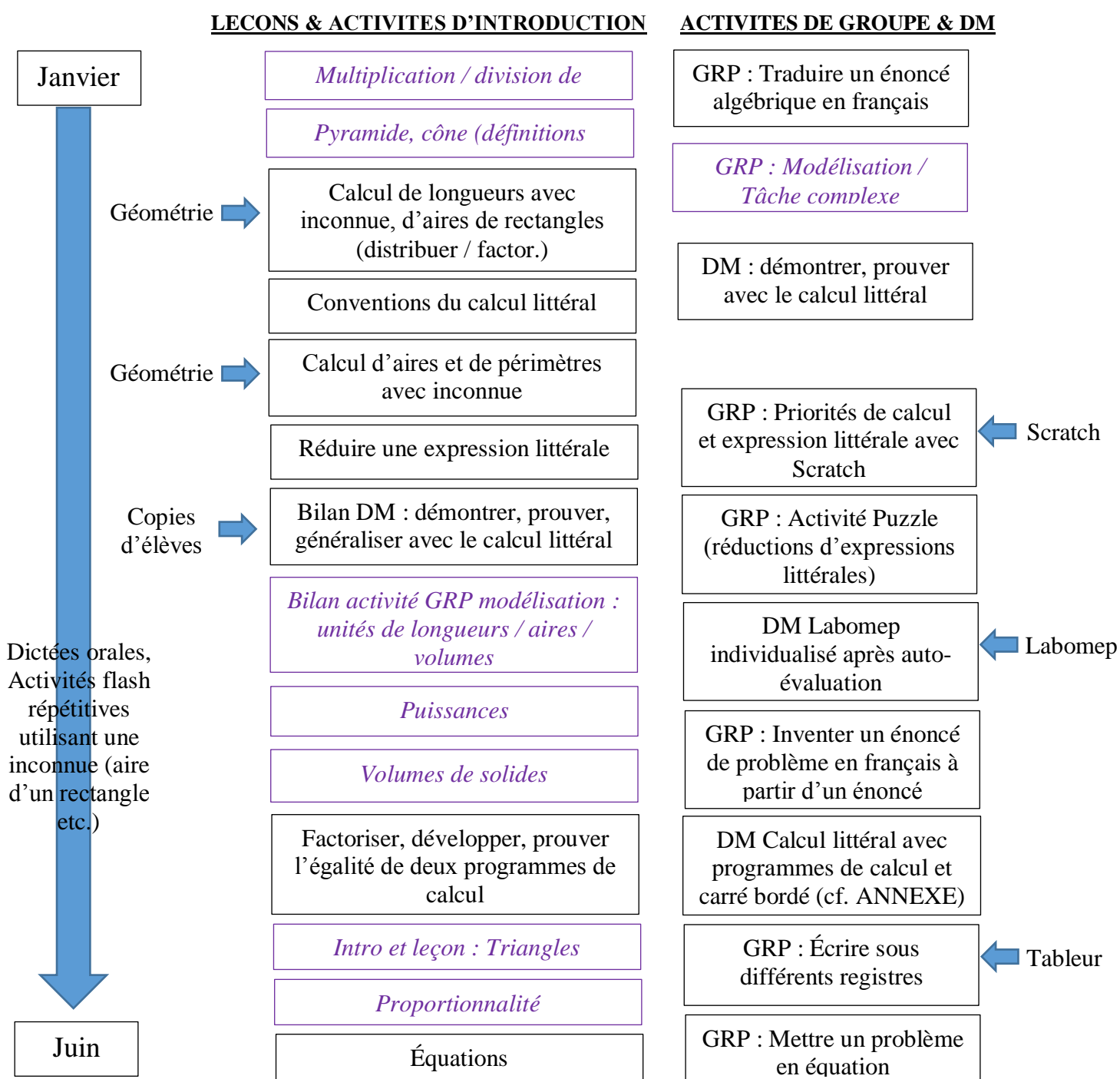
Le recours aux outils informatiques m'est apparu très intéressant notamment pour des élèves en difficulté en cours de mathématiques. Ces élèves, hermétiques au langage algébrique, me surprenaient par leur agilité avec la manipulation de l'outil informatique. Avec la montée en puissance de la programmation au programme du cycle 4, il m'a semblé que je pouvais prendre appui sur cette agilité pour introduire le langage algébrique.

J'ai donc cherché à faire le lien entre langage Scratch et langage algébrique pour travailler les priorités de calcul, puis à faire la correspondance dans un tableau, en travail de groupe, entre les différentes façons d'écrire une expression en langage naturel, en langage script, en langage Scratch, en langage tableur et enfin en langage algébrique.

3 L'algèbre comme « fil rouge » en classe de 4^{ème}

3.1 Introduire l'algèbre de manière spiralaire

J'ai tenté de découper l'enseignement de l'algèbre en un maximum d'étapes possible, et de préparer très en amont une notion que j'allais aborder plus tard en leçon. Laborde (1989, p.197) insiste sur l'intérêt de « l'utilisation plus grande des formules de géométrie (périmètre, aire), d'économie quotidienne (prix, bénéfice, répartition...), voire de physique et de technologie, dans l'introduction et l'utilisation de l'algèbre ». J'ai pour ma part tenté d'en tenir compte en intégrant le plus possible la géométrie au sein du calcul littéral, dans ma progression.



3.2 Activité de groupe n°1 : traduire en langage naturel un problème modélisé sous forme algébrique (cf. Annexe)

- Prérequis : aucun, activité donnée en amont de toute leçon sur le calcul littéral.
- Objectif : valoriser le langage de l'élève (montrer qu'il n'y a pas une unique rédaction possible), donner du sens à un problème modélisé sous forme d'une équation et introduire aux conventions du calcul littéral en m'appuyant sur l'intuition de l'élève.
- Organisation pédagogique : le fait d'avoir deux classes de 4^{ème} en demi-groupes de 15 élèves m'a permis de tester deux organisations pédagogiques différentes pour la même activité, en améliorant le dispositif d'un groupe à l'autre. Deux énoncés différents, A et B, sont distribués.

- Version 1 : Travail individuel et échange des rédactions par binôme

Etape 1 : Consigne : « Rédigez ce problème en français »

Un élève rédige un énoncé du problème A, son binôme celui du B.

Etape 2 : Chacun tente de réécrire en langage algébrique l'énoncé initial du problème rédigé par son binôme.

Etape 3 : Mise en commun à l'oral

- Version 2 : Travail par groupes de 4 avec attribution de rôles à chacun (rédacteur, gardien du temps, gardien du silence, porte-parole)

Etape 1 : Consigne : « Rédigez ce problème comme vous le poseriez à votre petit frère ou votre petite sœur de 6ème ». Deux groupes rédigent le problème A, deux autres le problème B.

Etape 2 : Chaque groupe tente de résoudre l'autre problème qui a été rédigé par un autre groupe

Etape 3 : Mise en commun, pour le problème A, puis B, au tableau : à l'écrit (deux rédacteurs), puis à l'oral (deux porte-paroles). Validation des rédactions proposées après sollicitation des groupes qui ont eu à résoudre les problèmes rédigés.

Etape 4 : Trace écrite de la rédaction du groupe, une fois validée par la classe, recopiée individuellement par chaque élève.

- Comparaison des deux versions : étape de rédaction du problème

Avec la première version, individuelle, trop d'élèves sont mis en difficulté dès l'étape 1 et ne rentrent pas dans le travail, la grande majorité ne répondent pas à la consigne, résolvent au lieu de reformuler, conservent la lettre ou se trompent dans l'interprétation des données (l'étape 2 est par ailleurs prématurée et devrait être abordée dans un second temps, dans le cadre du cours sur la mise en équation d'un problème).

VERSION 1 : INDIVIDUELLE	% d'élèves
Répondent à la consigne	13,3%
Ne rentrent pas dans l'activité	13,3%
Résolvent au lieu de reformuler	20,0%
Interprètent mal les données	26,7%
Conservent la lettre	20,0%

Je suis donc passée très vite à la seconde version, collective, avec les autres demi-groupes : sur une classe, 7 groupes sur 8 ont alors répondu correctement à la consigne et tous les groupes ont réussi à résoudre le problème rédigé d'un autre groupe (même celui mal rédigé, qui a été rectifié par le groupe censé le résoudre).

VERSION 2 : GROUPES DE 4	% des groupes
Répondent à la consigne	87,5%
Conserve la lettre et ne termine pas	12,5%

- Travaux d'élèves tels qu'ils apparaissent lors de la mise en commun de deux groupes au tableau (énoncé du problème initial projeté sur la partie centrale du tableau).

3 est le prix d'une des tartelettes qu'achète Lucie. Elle a dépensé 12€ de tartelettes. Combien de tartelettes a-t-elle achetées?

1 **Problème rédigé en langage mathématique**

Soit N le nombre de tartelettes à 3€ achetées par Lucie.

$$3N = 12$$

Que vaut N ?

A

On sait que Lucie a acheté des tartelettes à 3€ chacune. On sait qu'elle va payer 12€ au total. Combien prend-elle de tartelettes ?

Elsa a trente ans de plus que Rayanne. Elsa a quarante quatre ans. Quelle âge a Rayanne ?

1 **Problème rédigé en langage mathématique**

Soit N l'âge de Rayanne. L'âge de sa mère Elsa est de 44 ans.

$$N + 30 = 44$$

Que vaut N ?

B

Quel est l'âge de Rayanne sachant que sa mère a 44 ans et que si on ajoute 30 ans à l'âge de Rayanne on obtient l'âge de sa mère. Donnez l'âge de Rayanne avec ces informations.

- Analyse a posteriori de l'activité (version 2)

Les élèves, notamment les plus en difficulté, se sont énormément investis dans cette activité. Le seul groupe (ci-contre) qui n'a pas réussi à produire un énoncé cohérent était un groupe de bons élèves, mais qui sont restés « collés à la lettre » et se sont emmêlés dans l'énoncé du problème. Le groupe sensé résoudre ce problème a alors mis en lumière le problème de rédaction, mais a réussi tout de même à résoudre le problème (la correction a ensuite été faite par le groupe rédacteur).

L'activité a donc permis de mettre en évidence l'importance de la rédaction dans l'énoncé d'un problème.

A la fin de la présentation au tableau des écrits de deux groupes différents, tous deux acceptés par la classe comme valides, j'ai dit aux deux groupes de recopier le texte sur leur fiche individuelle collée dans leur cahier. Un élève m'a alors demandé : « c'est lequel des deux le bon ? », et a semblé très surpris de découvrir qu'il n'y avait de multiples rédactions possibles, qu'il n'y avait pas qu'une seule bonne réponse.

Les termes « soit », « que vaut N », « $3N$ », que les élèves avaient collectivement bien interprétés, ont permis de mettre en évidence vocabulaire et convention du calcul littéral (on peut enlever le signe \times devant une lettre).

2 **Rédigez ce problème en français**

La lettre N correspond à l'âge de Rayanne et l'âge de sa mère est de 44 ans. On sait que si on ajoute 30 ans à l'âge de Rayanne on obtient l'âge de sa mère. Donnez l'âge de Rayanne avec ces informations.

B Nom :

Mes principaux objectifs étaient donc atteints : valoriser les écrits des élèves ; mettre en évidence la multitude de rédactions possibles, mais également l'importance de cette rédaction pour restituer fidèlement le sens d'un problème ; introduire certaines conventions du calcul littéral.

Je n'ai cependant pas eu/pris le temps de reprendre ces différents écrits pour en faire la synthèse, ce qui est donc resté en suspens.

3.3 Travail de recherche à la maison, avant d'aborder le calcul littéral

- Prérequis : activité donnée en amont de toute leçon sur le calcul littéral, connaître la signification d'« entiers consécutifs ».
- Objectif : susciter le besoin du recours à la lettre, montrer que donner plusieurs exemples ne permet pas de généraliser.

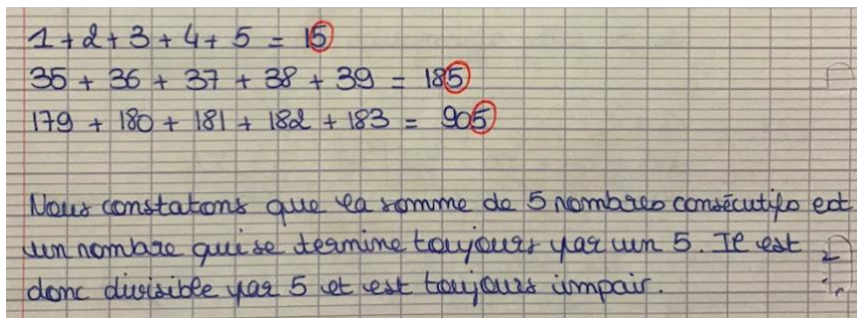
Activité 2 : « La somme de trois nombres entiers consécutifs est un multiple de 3 ». Cette affirmation est-elle vraie ?

Activité 3 : « La somme de quatre nombres entiers consécutifs est un nombre impair ». Cette affirmation est-elle vraie ?

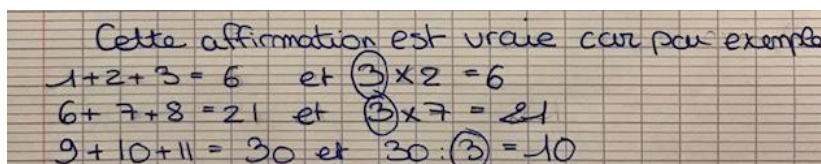
Activité 4 : Que peut-on dire de la somme de cinq entiers consécutifs ?

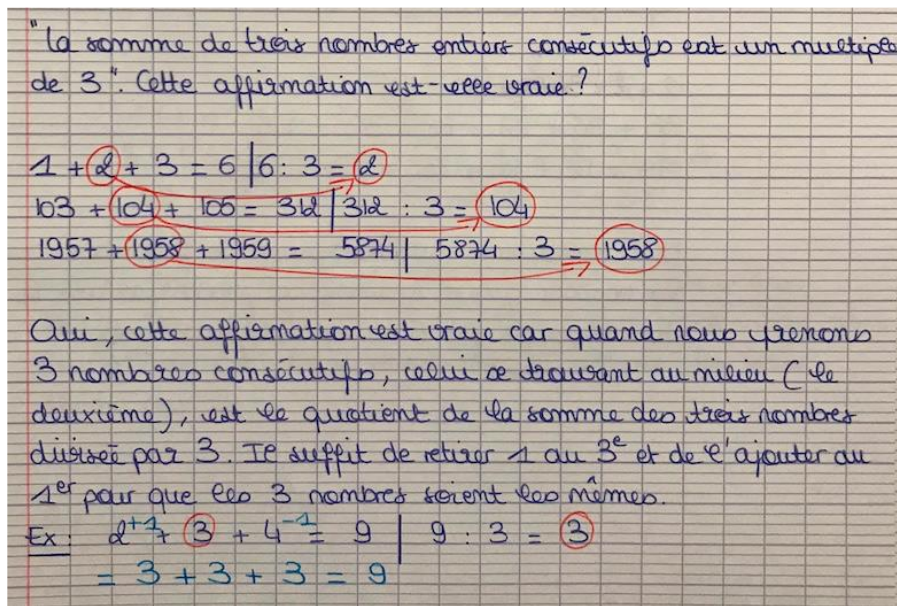
- Organisation pédagogique : Travail donné à faire en devoir maison à rendre la semaine suivante
- Travaux d'élèves repris et projetés en classe pour introduire une leçon « prouver, généraliser »

Activité 4 : Que peut-on dire de la somme de cinq entiers consécutifs ?



Activité 2 : « La somme de trois nombres entiers consécutifs est un multiple de 3 ». Cette affirmation est-elle vraie ?





- Analyse a posteriori

Ces travaux d'élèves (notamment sur la somme de cinq entiers consécutifs ci-dessus), dont seuls une minorité (sans doute aidée par un parent) avait utilisé l'algèbre pour répondre à la question, ont permis de faire émerger l'intérêt du recours à la lettre pour généraliser une conjecture. Ils ont été l'occasion d'une mise au point sur les notions de conjecture, de preuve, de démonstration. Il est donc apparu pertinent d'introduire cette activité avant d'aborder le calcul littéral.

Cependant, la notation d'un tel travail m'a posé problème : ceux qui avaient utilisé une expression littérale ont eu une meilleure note que ceux qui ne l'avaient pas fait, alors que l'objectif était de faire émerger un besoin, pas encore formalisé. Si c'était à refaire, j'aurais évalué différemment ce travail.

3.4 Activité de groupe n°2 : inventer un problème associé à une expression littérale (cf. Annexe)

- Prérequis : activité donnée après un chapitre d'introduction au calcul littéral et après le chapitre sur les fractions.
- Objectif : donner du sens à la lettre, montrer qu'une même modélisation algébrique peut s'appliquer à une infinité de problèmes de la vie courante, encourager et valoriser le passage à l'écrit en langage naturel.
- Organisation pédagogique : Activité réalisée par groupes de 4 élèves avec attribution de rôles à chacun (rédacteur, gardien du temps, gardien du silence, porte-parole)

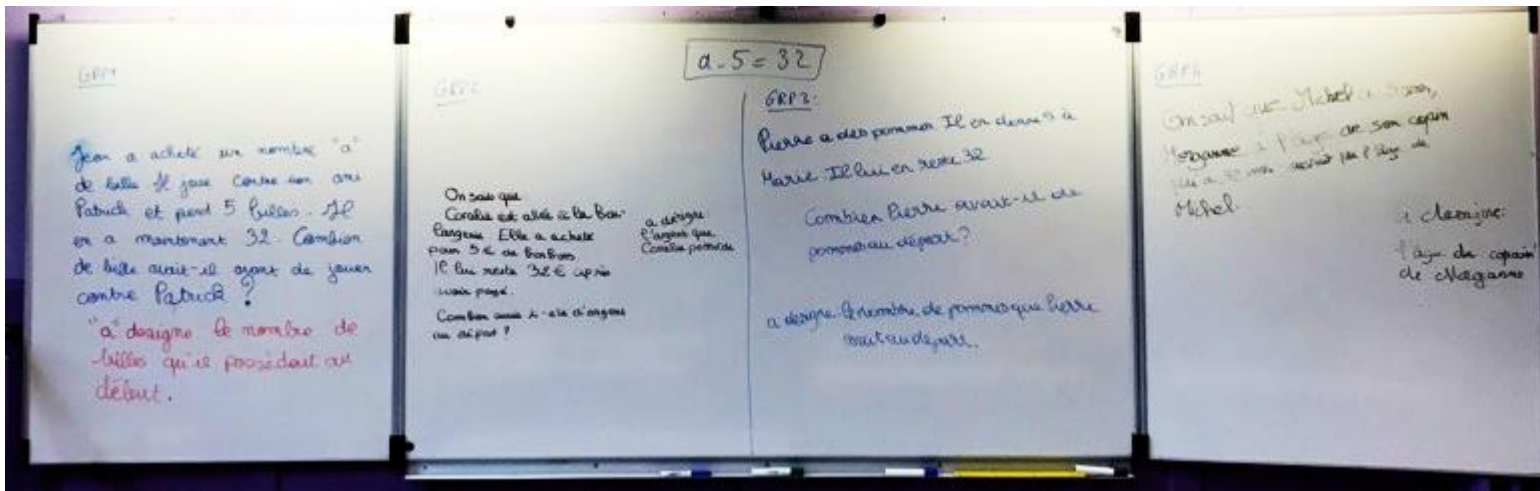
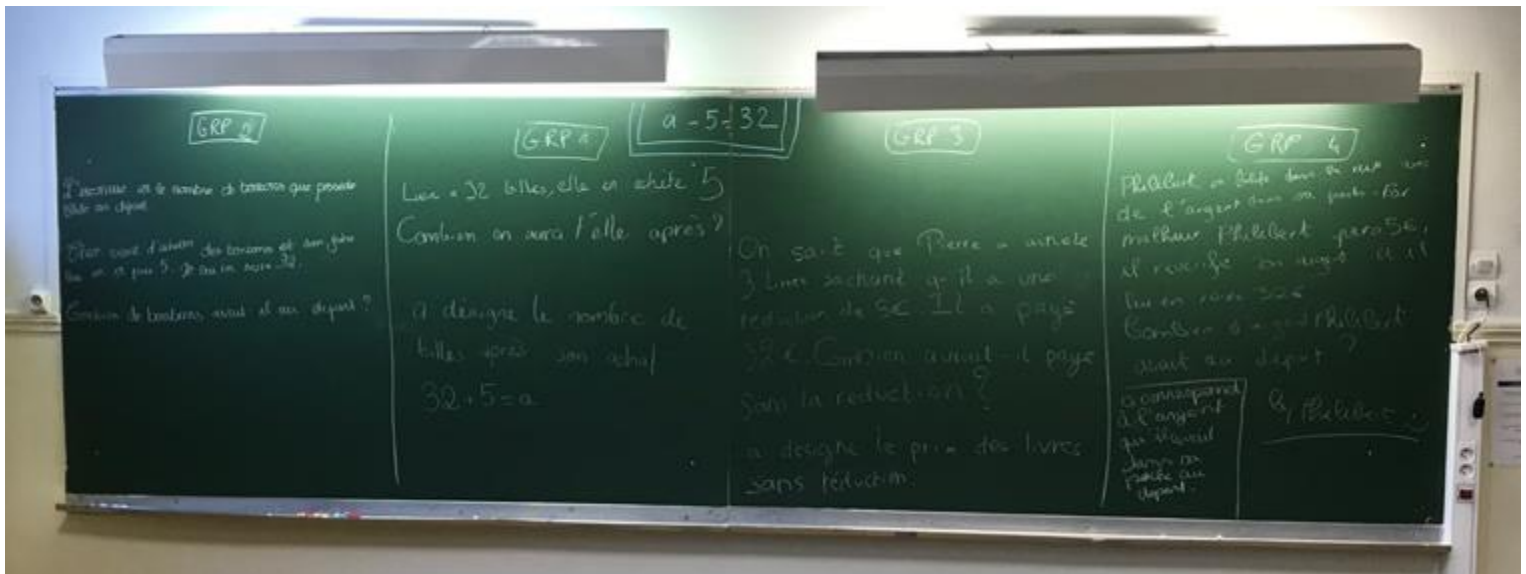
Etape 1 : Chaque groupe invente et rédige un problème associé à l'expression littérale proposée

Etape 2 : Lorsque tous les groupes ont terminé le 1^{er} problème, mise en commun des problèmes proposés au tableau : à l'écrit (4 rédacteurs), puis à l'oral (4 porte-paroles). Validation ou non des rédactions proposées par la classe, à retravailler ensuite en groupe.

Etape 3 : Trace écrite de la rédaction du groupe, une fois validée par la classe, recopiée individuellement par chaque élève.

Etape 4 : Chaque groupe poursuit son travail d'écriture des quatre problèmes demandés et restitue la fiche de groupe au professeur en fin d'activité.

- Travaux des groupes : mise en commun au tableau



- Analyse a posteriori

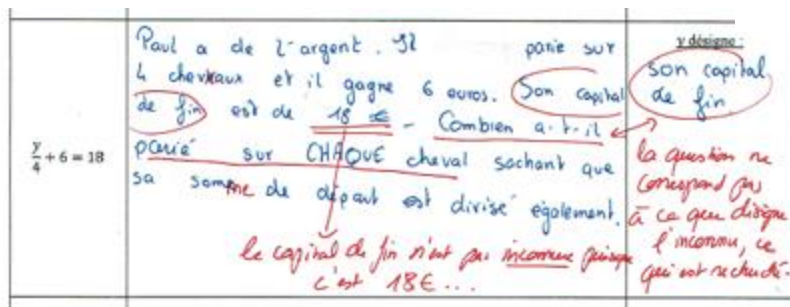
Comme dans la première activité de passage d'un énoncé algébrique à une rédaction en langage naturel, les élèves se sont énormément investis dans cette activité. J'avais cette fois-ci imposé les groupes (hétérogènes) et précisé que l'activité serait notée.

Tous, systématiquement, ont commencé par tenter de résoudre l'équation en faisant des essais, avant de passer à la création du problème. Il eut été intéressant de leur proposer un problème trop difficile à résoudre par essais successifs, pour leur montrer que l'on pouvait inventer un problème associé sans pour autant savoir le résoudre.

Seul un des groupes (voir en annexe) n'a réussi aucun des trois problèmes. Je leur ai restitué leur feuille avec des annotations indicatives en leur donnant la possibilité de me soumettre d'autres propositions pour améliorer leur note.

L'interprétation de $\frac{y}{4}$ a posé problème à plusieurs groupes. L'énoncer sous la forme « le quart de y » ou « le quart de la valeur recherchée » a suffi à débloquent la majorité d'entre eux.

L'erreur la plus fréquente fut de désigner comme inconnue une valeur donnée dans l'énoncé du problème (ci-dessous).



3.5 Activité de groupe n°4 (à venir) : mettre un problème en équation

- Prérequis : avoir abordé la mise en équation d'un problème en leçon
- Objectif : Mettre en équation d'un problème, montrer l'importance de la rédaction et de la précision de l'écrit produit (un second groupe devra être en mesure, à partir de l'énoncé algébrique, de reproduire l'énoncé en langage naturel initial).
- Organisation pédagogique : Travail par groupes de 4, mêmes modalités que l'activité n°1.

4 Faire le lien entre différents registres de langage

4.1 Tableau comparatif : différentes façons d'écrire et dire une expression littérale

- Prérequis : Activité donnée pour débiter la leçon sur les règles et conventions du calcul littéral.
- Objectif : Montrer qu'il y a plusieurs écritures possibles d'une même expression littérale et que « ça ne se prononce pas [toujours] comme ça s'écrit » (Baudart F. p.110).
- Organisation pédagogique : Tableau distribué aux élèves, collés en début de leçon sur le calcul littéral. Contenu projeté au tableau et rempli avec les élèves.

L'expression	S'écrit aussi	S'écrit en math	Se prononce
$x \times 2$	$2 \times x$	$2x$	"deux x"
$b \times a$	$a \times b$	$ab = ba$	"abé"
$\pi \times 36$	$36 \times \pi$	36π	"trente-six pi"
$(3+x) \times 5$	$5 \times (3+x)$	$5(3+x)$	"cinq facteurs de trois plus ix"
$1 \times x$	$1x$	x	"ix"
$-1 \times x$	$-1x$	$-x$	"moins ix"
$1 \times (3+x)$	$1(3+x)$	$3+x$	"trois plus ix"
$x \times x$	xx	x^2	"ix au carré" "le carré de ix"
$x \times x \times x$	xxx	x^3	"ix au cube"

- Analyse a posteriori :

Ce tableau a été complété avec le professeur en classe en début de leçon. L'élève qui a rempli le tableau ci-dessus s'est bien approprié le contenu : il a écrit « ix » dans la colonne « se prononce », alors que j'avais proposé « x » dans la rédaction au tableau. Mais le contenu n'a pas toujours été assimilé par tous : de nombreux élèves, quelques semaines plus tard, n'avaient pas du tout intégré que x et $1x$ représentaient la même chose, que $1(3 + x)$ et $3 + x$ également... Ce travail aurait peut-être dû être suivi d'un travail similaire, mais à compléter de manière individuelle, pour une réelle appropriation de ces conventions.

4.2 Activités sur ardoise, dictées orales

- Prérequis : Vocabulaire « produit », « somme », « quotient », « différence », « facteur » acquis et règles de convention de calcul littéral abordées en leçon.
- Objectif : Pour l'élève : Permettre l'appropriation par la répétition de ce vocabulaire, des conventions d'écriture algébrique.
Pour le professeur : Accéder instantanément aux notions non acquises, aux incompréhensions et malentendus des élèves.
- Organisation pédagogique : Ardoise ou pochette plastifiée faisant office d'ardoise et feutre velleda pour chaque élève. Énoncé dicté oralement par le professeur ou écrit au tableau selon le contenu travaillé. Collecte des diverses réponses au tableau pour comparaison et correction.

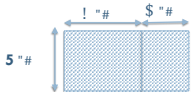
Exemples :

- Dictées orales : « 4 facteur de x plus 3 », « le produit de 3 par la différence entre 32 et 7 », « 3 facteur de x plus 5 » etc.
- Expressions littérales à réduire, aire, périmètre d'un rectangle à calculer etc.
- Analyse a posteriori :
Les dictées orales et activités sur ardoises ont pour moi l'immense avantage de donner visuellement, par le biais des « ardoises » (pochettes plastifiées contenant une feuille blanche sur laquelle les élèves peuvent écrire), un état des lieux, en quelques secondes, des réponses des élèves et des erreurs les plus fréquentes. C'est une occasion unique de noter toutes ces erreurs au tableau pour en faire l'analyse collectivement. Le point négatif est qu'aucune trace de ces activités n'est conservée...

4.3 Activités flash / mentales

- Prérequis : En fonction du contenu abordé (dans l'exemple ci-dessous : connaître les techniques de réduction d'expressions littérales, connaître la notion de puissance, savoir calculer l'aire d'un rectangle).
- Objectif : Réinvestir des notions abordées précédemment, faciliter l'appropriation de techniques par la répétition
- Organisation pédagogique : Fiche d'activité, collée dans le cahier des élèves, à compléter. L'activité se présente sous forme de diapositives projetées au tableau. La dernière diapositive donne les réponses et les élèves s'autoévaluent.

Exemple :

<p>Etape 1</p> <p>Donnez l'aire du rectangle hachuré</p> 	<p>Etape 2</p> <p>Vrai ou faux ?</p> <p>$!'' + !'' = !\%$</p>	<p>Etape 3</p> <p>Vrai ou faux ?</p> <p>$5'' \times (-3'') = -15''$</p>	<p>Etape 4</p> <p>Vrai ou faux ?</p> <p>$-(\#^{\\$} - \#) = -\#'$</p>
--	--	--	--

- Analyse a posteriori :

Les activités flash, comme celle ci-dessus, me permettent de réactiver des notions abordées quelques semaines ou mois auparavant, mais également de revenir sur des erreurs fréquemment rencontrées lors d'une évaluation. L'impact est cependant difficile à mesurer, et les traces de ces activités sont difficiles à conserver...

4.4 **Activité Scratch : priorités opératoires et programmes de calcul (cf. Annexe)**

- Prérequis : Connaître les priorités de calcul et les conventions d'écriture algébrique.
- Objectif : Renforcer la maîtrise de ces priorités de calcul, faire le lien entre langage mathématique, langage naturel et langage machine, initier aux langages script et Scratch.
- Organisation pédagogique : Travail individuel en salle informatique, sur papier pour les 2 premières parties puis sur ordinateur pour la dernière partie.

- Analyse a posteriori :

Certains élèves, en difficulté sur les priorités de calcul, ne sont pas arrivés jusqu'à la 3^{ème} partie : mais j'ai pu passer auprès d'eux pour les aider et les faire avancer de manière significative. Cela m'a semblé efficace compte tenu de l'importance que représente la maîtrise de ces priorités.

Une des difficultés récurrentes a été pour les élèves de représenter sur papier un seul module Scratch par opération (les élèves mettaient souvent dans un module Scratch deux opérations successives). Le passage sur ordinateur permettait de rectifier cette erreur. Une autre difficulté fut une question de vocabulaire, plus difficile à appréhender pour certains : « soustraire au nombre choisi » au lieu de « soustraire le nombre choisi au résultat ».

Certains, peu nombreux, ont terminé avant l'heure : je leur ai demandé de trouver un moyen d'écrire le dernier programme de calcul, constitués de 5 instructions, en 3 instructions seulement. Aucun n'est allé plus loin.

4.5 **Activité de groupe n°3 : passer d'un registre de langages à un autre (cf. Annexe)**

- Prérequis : Connaître les priorités de calcul et les conventions de calcul algébrique.
- Objectif : Initier les élèves au langage tableur, faire le lien entre différents registres de langage (langage naturel, script, Scratch, tableur, algébrique), fluidifier le passage de l'un à l'autre.
- Organisation pédagogique : Travail par groupes de 4. Les 4 groupes viennent alternativement au bureau du professeur pour une présentation du fonctionnement d'un tableur. Une fiche individuelle leur est distribuée avec un récapitulatif du fonctionnement d'un tableur. Une fiche collective par groupe est à rendre au professeur à la fin de la séance. La correction de la 1^{ère} partie distribuée en fin d'activité et trace écrite de la 2^{ème} partie à noter individuellement par chaque élève.
- Analyse a posteriori :

Les 4 groupes ont été invités, l'un après l'autre, à venir observer sur ordinateur le fonctionnement d'un tableur, et ont repris sans trop de difficulté le langage associé dans l'activité. Une correction de la 1^{ère} partie leur a été distribuée à la fin de l'activité.

La moitié des groupes n'a fait que la première partie, mais les élèves ont été impliqués dans le travail jusqu'au bout.

5 Critique et évaluation

5.1 Un travail sur le langage difficile à évaluer, au détriment d'un travail plus technique et répétitif – mais nécessaire ?

Comment mesurer l'effet de ce travail articulé sur différents registres de langages ? A-t-il été efficace ? A-t-il permis aux élèves de se familiariser avec le langage algébrique et de gagner en capacité à changer de registres, à passer d'un monde (le monde réel) à l'autre (celui de la modélisation mathématique), à faire plus facilement le lien entre les deux ?

La façon dont les élèves appréhenderont le chapitre à venir, sur la mise en équation de problèmes, permettra très certainement de me donner des indicateurs en termes d'évaluation.

Ma tutrice terrain m'a fait remarquer que les activités que je proposais étaient riches, mais que je ne devais pas négliger l'entraînement, la répétition sur des exemples très simples nécessaires à l'acquisition des notions nouvelles, en particulier sur les techniques de calcul. J'ai pris conscience qu'en effet, si la répétition était très présente dans ma progression, les exemples que je prenais dans le cadre des leçons étaient souvent trop complexes. Dans l'activité d'introduction au calcul littéral donnée en annexe, par exemple, je mettais les élèves en difficulté sur des calculs avec des fractions, alors que mon objectif était qu'ils fassent le lien entre l'expression algébrique et sa signification géométrique : ce fut un échec.

A cette étape de ma progression, je vais tenter d'évaluer, dans les paragraphes suivants, la progression de l'une de mes classes dans l'acquisition des techniques de calcul littéral et du lien entre représentation géométrique et représentation algébrique.

5.2 Organisation pédagogique : un travail de groupe plébiscité

En ce qui concerne les activités de groupe sur le langage algébrique et autres registres de langage, j'ai été très frappée par l'investissement des élèves et leur implication dans le travail. Les retours qu'ils en ont fait par le biais d'un petit questionnaire que je leur avais soumis sont éloquentes.

	% d'élèves
Apprécient le travail de groupe	74,1%
N'aiment pas travailler en groupe	7,4%
N'apprécient de travailler en groupe que si le groupe est moteur	18,5%

Sur les 28 questionnaires rendus, seul un élève n'a pas répondu à la question « Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ? ». Seuls deux élèves ont dit qu'ils préféreraient fondamentalement travailler seuls, et cinq élèves ont répondu que cela dépendait du groupe, de son implication dans le travail et de la répartition des tâches (certains ont eu l'impression de faire tout le travail).

Mais plus des deux tiers des élèves (20 élèves sur 28) ont dit apprécier le travail de groupe, principalement pour l'enrichissement que représentait la mise en commun des savoirs et le croisement de regards différents (7 élèves). Deux élèves ont apprécié le fait d'expliquer à d'autres, plus en difficulté. Cinq élèves estiment que cette organisation les aidait à comprendre, rendait le travail à faire plus simple, et les faisait avancer plus vite. Deux élèves ont apprécié le fait que tout le monde ait un rôle attribué, deux autres le fait de se retrouver en petit comité, entre amis...

Seul un élève a mentionné l'intérêt des activités proposées en elles-mêmes : force est donc de constater que l'organisation pédagogique du travail en groupe a été largement à l'origine de l'investissement des élèves dans le travail. Le pari de s'appuyer sur cette organisation et de proposer des activités de création de problèmes notamment, propices à l'échange et au débat, semble avoir porté ses fruits.

5.3 Niveau de difficulté des cours perçu par les élèves

Ce questionnaire a été soumis à la fin de deux chapitres sur le calcul littéral. Sur les 28 questionnaires rendus, 26 élèves ont répondu à la question « Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ? » (il faut noter que cette classe est l'une des meilleures du collège, et que je n'ai pas eu le temps de soumettre ce questionnaire à ma seconde classe de 4^{ème}, de niveau moins élevé).

	% d'élèves estimant le niveau de difficulté
Difficile	26,9%
Variable	11,5%
Normal	34,6%
Facile	26,9%

Sept élèves ont estimé le niveau de difficulté élevé voire trop élevé, sept autres le trouvent facile voire trop facile, neuf le trouvent normal et trois considèrent qu'il varie en fonction des leçons. Une (très bonne) élève mentionne le grand nombre d'exercices qui facilitent la compréhension mais rendent le cours... ennuyeux.

Difficile donc, de tabler sur la proposition d'exercices plus simples pour tous. Une différenciation semble ici s'imposer dans les exercices d'application proposés.

5.4 Techniques de calcul littéral : deux évaluations à deux mois d'intervalle

Tenant compte des remarques de ma tutrice terrain sur l'importance de l'acquisition des techniques de calcul littéral via la répétition d'exercices simples et la mise en situation de réussite des élèves, j'ai donné en évaluation à ma classe la moins performante, sur une dizaine de minutes, des exercices qui avaient été faits ensemble et corrigés dans le cahier de leçon.

Les élèves étaient prévenus qu'ils auraient les mêmes exercices que ceux que nous avons faits ensemble, dans le cadre des deux leçons sur la réduction et le développement d'expressions littérales. Cette évaluation a été faite le 12 avril. J'avais déjà réalisé un premier bilan évaluatif sur la réduction d'expressions littérales à la fin de la leçon associée le 8 février (voir le contenu des deux évaluations en annexe).

Comparons les résultats en termes d'acquisition de techniques de calcul pour 28 élèves présents aux deux évaluations :

	% d'élèves n'ayant pas acquis la compétence à la 1ère évaluation	% d'élèves ayant progressé à la 2ème évaluation	% d'élèves ayant régressé à la 2ème évaluation	% d'élèves n'ayant pas acquis la compétence à la 2ème évaluation
Supprimer les parenthèses après le signe +	50,0%	28,6%	3,6%	21,4%
Supprimer les parenthèses après le signe -	50,0%	14,3%	14,3%	50,0%
Multiplier au sein d'une expression littérale	28,6%	25,0%	0,0%	3,6%
Respecter les priorités de calcul	46,4%	32,1%	0,0%	10,7%
Développer une expression littérale				14,3%

Une nette progression est visible en ce qui concerne la gestion des priorités de calcul et des multiplications au sein d'une expression littérale, qui pourrait laisser supposer que l'activité Scratch sur les priorités de calcul a porté ses fruits.

Le développement a été plutôt bien traité, mais nous venions de l'aborder en leçon.

En revanche la suppression des parenthèses pour réduire une expression littérale est loin d'être acquise : un élève sur cinq ne supprime pas correctement les parenthèses après le signe +, un élève sur deux après le signe -. Si certains élèves ont progressé entre les deux évaluations, d'autres ont régressé car ils sont restés fixés sur la leçon du moment, le développement, qu'ils ont essayé d'appliquer à mauvais escient.

5.5 Lien entre expression littérale et géométrie : trois évaluations sur deux mois et demi

Calcul de l'aire d'un rectangle en fonction d'une inconnue

Ce calcul d'aire a été donné à de multiples reprises : tout d'abord à faire comme exercice à la maison ; puis corrigé en classe et donné à refaire sur feuille juste après (évaluation n°1) ; donné six jours après en évaluation, avec d'autres questions sur la réduction d'expressions littérale (évaluation n°2) ; puis donné à résoudre en activité flash (correction projetée et commentée) une semaine ; puis deux semaines après ; enfin donné dans le cadre d'une 3^{ème} évaluation un mois plus tard, après avoir abordé le développement d'expressions littérales.

Exercice corrigé en classe le 02/02/2018

Évaluation n°1 (donnée le même jour)

7 Écrire au moins deux expressions différentes qui permettent de calculer l'aire du rectangle ADCB :

Évaluation n°2 du 08/02/2018

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

a) Donner, en fonction de a et b :

Son aire :

Son périmètre :

b) Calculer ces expressions pour $a = 5m$ et $b = 4m$

Aire :

Périmètre :

Activité flash du 15/02/2018

Etape 1

Donnez l'aire de ce rectangle

Etape 2

Donnez le périmètre de ce rectangle

Évaluation n°3 du 12/04/2018

Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :

Activité flash du 16/03/2018

Etape 1

Donnez l'aire du rectangle hachuré

	Exprimer l'aire d'un rectangle en fonction de x
% d'élèves qui n'ont pas acquis la compétence à la 1ère évaluation	50,0%
% d'élèves qui ont progressé à la 2ème évaluation	25,0%
% d'élèves qui ont régressé à la 2ème évaluation	17,9%
% d'élèves qui n'ont pas acquis la compétence à la 2ème évaluation	39,3%
% d'élèves qui ont progressé à la 3ème évaluation	7,1%
% d'élèves qui ont régressé à la 3ème évaluation	14,3%
% d'élèves qui n'ont pas acquis la compétence à la 3ème évaluation	50,0%
% d'élèves qui n'ont pas répondu à la question à la 3ème évaluation	25,0%

Les résultats comparés de ces évaluations ne sont pas du tout encourageants : il n'y a eu aucune progression entre la 1^{ère} et la dernière évaluation : un élève sur deux n'a toujours pas acquis la compétence attendue au bout des trois évaluations.

Si une légère progression est perceptible lors de la 2^{ème} évaluation (25% des élèves ont progressé mais 17,9% ont régressé), elle disparaît totalement à la 3^{ème} évaluation.

Certes ces résultats doivent être relativisés : la 3^{ème} évaluation a été réalisée en fin d'heure de cours et les élèves ont manqué de temps, or cette question était l'avant-dernière question de l'évaluation (un élève sur quatre n'a pas répondu à la question).

Mais il semble tout de même que le travail de répétition tel que pratiqué en classe n'ait eu que très peu d'effet sur l'acquisition de la notion par les élèves (cf. travaux d'élèves en annexe).

6 CONCLUSION

Je retiens de ce travail un certain nombre de leçons. Tout d'abord, je constate que, si la répétition permet de « *mesurer les progrès* » (Villani C. & Torossian C., p.28), elle ne suffit pas, comme me le montre l'exemple de l'aire d'un rectangle mentionné plus haut. Ce travail de répétition destiné à faciliter le changement de registre entre représentation géométrique et représentation algébrique n'a clairement pas fonctionné. L'élève doit pouvoir répéter un succès, et non un échec, il doit pouvoir « *construi[re] le sens nécessaire à la conceptualisation des objets de savoirs qui correspondent au calcul* » (Villani C. & Torossian C., p.28). Il eut probablement été pertinent de travailler ce même exercice de différentes manières pour aider à cette construction de sens, d'aborder par exemple ce problème sous la forme d'un programme de calcul.

En effet, le fait d'alterner les registres de langage, d'établir un lien entre langage algébrique, langage script (programmes de calcul) et langage Scratch, semble avoir porté ses fruits. Les élèves m'ont paru très à l'aise avec l'utilisation et la compréhension intuitive de ces langages machine, ce qui les a peut-être aidés à accepter plus facilement le langage algébrique et à acquérir la notion de priorité opératoire au sein d'une expression littérale.

Si la répétition ne suffit pas, je retiens de mes erreurs l'importance de l'utilisation d'exemples simples, épurés de sources de difficultés annexes, permettant de mettre l'accent sur un point particulier que l'on souhaite vraiment faire acquérir aux élèves, pour ne pas qu'ils « se dispersent » et pour les mettre en situation de réussite sur le point en question. Quitte à ensuite différencier, en fonction du niveau d'avancement de chacun, les exercices d'application qui suivront et à proposer des problèmes plus complexes par la suite.

Enfin je retiens le choix du travail de groupe comme organisation pédagogique efficace, notamment dans le cadre d'activités de création de problèmes ou d'expressions littérales propices à l'échange et au débat. « *Il faut [...] tabler sur la capacité de tous les élèves à jouer avec les nombres, parfois même de manière intuitive* » (Villani C. & Torossian C., p.28). « *Inventer des phrases, les formuler [...] ces activités d'écriture sont toujours formatrices, surtout pour les élèves en difficulté* » (Zakharthouk, 2001, p.33) : j'ai remarqué qu'elles l'étaient également pour de très bons élèves, dans le cadre de l'échange entre pairs notamment. Il reste à évaluer de manière plus approfondie l'impact de ces activités de création sur la construction de sens par les élèves.

BIBLIOGRAPHIE

Baudart F. (2011). « Monde de l'oral et monde de l'écrit en mathématiques ». *Le français aujourd'hui*, 174, 107-118. Éditions Arman Colin.

Baudart F. (?). « Enseignement des mathématiques et maîtrise de la langue. En quoi les mathématiques sont-elles concernées... ». *Site du CARMaL, académie de Créteil*, <http://www.langages.crdp.ac-creteil.fr/welcome.php>

Baudart F. & Faure M. F. & Galisson V. & Piccolin L. (2002). « De surprises en découvertes, mathématiques & français », *collège, Repères pour Agir*, CRDP de Créteil.

Coulange L. & Grugeon B (2008). « Pratiques enseignantes et transmissions de situations d'enseignement en algèbre », *Petit x*, 78, 5-23.

Duperret J.C. & Fenice J.C. (1999), « L'accès au calcul littéral et à l'algébrique : un enjeu du collège », *Repères*, 34, 29-54, IREM de Reims.

Louchart V. & Cori R & Proust C (2006). PV du 6 juin 2006, *Comité scientifique des IREM*.

Hache C. (2015). « Pratiques langagières des mathématiciens Une étude de cas avec « avec » », *Petit x*, 97, 27-43.

Hache C. (2017). « Formuler, reformuler », *Fiche pédagogique élaborée par le groupe « Léo, langage, écrit, oral » de l'IREM de Paris*, <http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/sections/leo>

Eduscol (2016) « Mathématiques et maîtrise de la langue » , eduscol.education.fr/ressources-2016 -Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Mars 2016

Eduscol (2008) « Du numérique au littéral au collège », eduscol.education.fr/D0015/, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Février 2008

Vergnaud, Laborde (1989) « Long terme et court terme dans l'apprentissage de l'algèbre », *Actes du premier colloque franco-allemand de didactique des math et de l'informatique*, 189-199, Grenoble.

Villani C. & Torossian C. (2018) « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques », rapport remis au Ministère de l'Education Nationale

Vlassis J. (2008). « Chapitre 10. Etude de l'utilisation du signe négatif dans les opérations algébriques élémentaires », *Enseignement et apprentissage des mathématiques*, 247-269, De Boeck Supérieur.

Zakhartchouk J.M. (2001). « Justifiez, expliquez... ». *Pratiques*, 111/112, 179-188. CRESEF.

Zakhartchouk J.M. (2001). « Comprendre les énoncés et les consignes », Canopé Editions.

Zakhartchouk J.M. & Duvert R. (1999). « 52 outils pour un travail commun au collège – Français – Mathématiques », Canopé Editions.

ACTIVITE DE GROUPE n°1 : traduire le langage algébrique en langage naturel

<p>1 Problème rédigé en langage mathématique</p> <p>Soit N le nombre de tartelettes à 3€ achetées par Lucie.</p> <p>$3N = 12$</p> <p>Que vaut N ?</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p style="text-align: center;">2 Rédigez ce problème en français</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">A Nom : _____</p>	<p style="text-align: center;">3 Résoudre ce problème</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">A Nom : _____</p>
<p>1 Problème rédigé en langage mathématique</p> <p>Soit N l'âge de Rayanne. L'âge de sa mère Elsa est de 44 ans.</p> <p>$N + 30 = 44$</p> <p>Que vaut N ?</p> <p style="text-align: right;">B</p>	<p style="text-align: center;">2 Rédigez ce problème en français</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">B Nom : _____</p>	<p style="text-align: center;">3 Résoudre ce problème</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">B Nom : _____</p>

ACTIVITE DE GROUPE n°1 : Travaux d'élèves

Version 1 : Travail individuel (15 élèves)

Seuls 2 élèves répondent à la consigne

Un a oublié la question du problème

2 Rédigez ce problème en français

Il faut trouver le nombre de tartelette à 3€ que Lucie a achetées.

Elle en a eu pour 12€

2 Rédigez ce problème en français

Lucie a acheté des tartelettes. Une tartelette coûte 3€. Au moment de payer, Lucie donne 12€ à la boulangère combien en a-t-elle achetées?

2 Rédigez ce problème en français

L'âge de Rayanne est inconnu. L'âge de sa mère est de 44 ans. Rayanne a 30 ans de moins que sa mère.

3 élèves ont résolu le problème au lieu de le reformuler

2 Rédigez ce problème en français

N est le nombre de tartelette à 3€ achetées par Lucie.

$3N = 12$

$3 \times N = 3$ fois le nombre de tartelette achetées = 12

donc $12 : 3 = 4$

2 Rédigez ce problème en français

Pour trouver N il faut faire 3×4 tartelettes donc $12 = 12$

2 Rédigez ce problème en français

Pour trouver N il faut soustraire l'âge de Rayane à l'âge de sa mère.

à l'âge de sa mère on a 44 ans et Rayane a 30 ans d'écart.

2 élèves ne sont pas du tout rentrés dans l'activité

1 a confondu soustraction et multiplication

2 Rédigez ce problème en français

2 Rédigez ce problème en français

L'âge de la mère de Rayanne est de 44.

2 Rédigez ce problème en français

L'âge de Elia est de 44 ans et l'âge de Rayanne est 30 fois inférieur à l'âge de Elia.

3 élèves ont confondu prix et nombre de tartelettes, âge et différence d'âge

2 Rédigez ce problème en français

Lucie a acheté des tartelettes, elle en achète 3 pour 12€.

Combien coûte une tartelette?

2 Rédigez ce problème en français

Lucie veut acheter une tartelette. Il y a 3 tartelettes qui valent toutes ensemble 12€.

Combien vaut une tartelette?

2 Rédigez ce problème en français

Rayanne a 30 ans, sa mère Elia a 44 ans. Quelle différence entre l'âge de Rayanne et sa mère?

3 élèves sont restés « collés à la lettre »

2 Rédigez ce problème en français

Elia a 44 ans. N est l'âge de Rayanne. Si $N + 30 = 44$

quel est l'âge de Rayanne?

2 Rédigez ce problème en français

soit N est le nombre de tartelette à 3€ achetées par Lucie.

le nombre d'€ que Lucie a dépensé sont de 12€.

Que vaut N?

2 Rédigez ce problème en français

soit 44 ans est l'âge de Rayanne. l'âge de sa mère Elia est de 44.

$44 + 30 = 44$

Que vaut = ?

Version 2 : Travail par groupes de 4 (30 élèves)

7 groupes sur 8 ont répondu à la consigne

<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>Au supermarché, Lucie a acheté des tarteflettes et elle en a eu pour 12€.</p> <p>Sachant qu'une tarteflette coûte 3€, combien de tarteflettes a-t-elle achetées ?</p>	<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>C'est le prix d'une des tarteflettes qu'achète Lucie.</p> <p>Elle a dépensé 12€ de tarteflettes.</p> <p>Combien de tarteflettes a-t-elle achetées ?</p>	<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>On sait que Lucie a acheté des tarteflettes à 3€ chacune. On sait qu'elle va payer 12€ au total.</p> <p>Combien prend-elle de tarteflettes ?</p>	<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>Lucie a acheté des tarteflettes. Chaque tarteflette coûte 3€. En tout, Lucie a payé 12€.</p> <p>Combien de tarteflettes Lucie a-t-elle achetées ?</p>
<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>Ma mère, Elsa, a eu son fils, Rayanne, à 30 ans.</p> <p>Sachant qu'elle a maintenant 44 ans.</p> <p>Quel âge a son fils Rayanne actuellement ?</p>	<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>Elsa a 14 ans de plus que Rayanne.</p> <p>Elle a quarante quatre ans.</p> <p>Quelle âge a Rayanne ?</p>	<p>② Rédigez ce problème en français</p> <p>Quel est l'âge de Rayanne sachant que sa mère a 44 ans et que si on ajoute 30 ans à l'âge de Rayanne on obtient l'âge de sa mère.</p> <p>Donnez l'âge de Rayanne avec ces informations.</p>	

Seul un groupe a conservé la lettre et rédigé un énoncé incomplet

② Rédigez ce problème en français

La lettre N correspond à l'âge de Rayanne et l'âge de sa mère est à 44 ans. On sait aussi que l'âge de Rayanne plus 30 ans est égal à l'âge de sa mère.

NB : le rédacteur a rectifié l'énoncé sur la fiche du groupe après la séance

8 groupes sur 8 ont pu résoudre le problème rédigé par un autre groupe

<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>Elle prend 4 tarteflettes car $4 \times 3 = 12$</p> <p>A Nom : Jules, Noé, Leo, et Clotilde</p>	<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>On sait que 12 est égal à 3×4 et on nous dit que 3 est le prix d'une tarteflette donc, 4 est le nombre de tarteflettes que Lucie a achetées.</p> <p>A Nom :</p>	<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>Sachant que Lucie a payé 12€ et que chaque tarteflette a coûté 3€, alors on effectue la division : $12 : 3 = 4$</p> <p>Lucie a donc acheté 4 tarteflettes à 3€ chacune.</p> <p>A Nom :</p>	<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>On sait qu'une tarteflette coûte 3€, sachant qu'elle en a eu pour 12€, donc on divise 12 par 3 : $12 : 3 = 4$</p> <p>Donc, Lucie a acheté 4 tarteflettes.</p> <p>A Nom :</p>
<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>Sachant que Elsa a 44 ans et qu'elle a 30 ans de plus que Rayanne. On fait donc : $44 - 30 = 14$</p> <p>Rayanne a donc 14 ans.</p> <p>B Nom :</p>	<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>$44 - 30 = 14$</p> <p>Donc Rayanne a 14 ans.</p> <p>B Nom :</p>	<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>On sait que Elsa a eu son fils à 30 ans, elle a aujourd'hui 44 ans. Pour trouver l'âge de son enfant, on fait : $44 - 30 = 14$</p> <p>Son fils Rayanne a aujourd'hui 14 ans.</p> <p>B Nom :</p>	<p>③ Résoudre ce problème</p> <p>$N = 44 - 30$</p> <p>$N = 14$</p> <p>Pour calculer l'âge de Rayanne on soustrait 30 à l'âge de sa mère.</p> <p>B Nom :</p>

ACTIVITE DE GROUPE n°2 : Inventer un problème - Travaux d'élèves

Un groupe a rédigé avec succès les 3 problèmes

Note de groupe : /10		PROBLEMES ET CALCUL LITERAL	
Gardien du temps : <i>Benjamin...</i>	/1	Rédacteur : <i>Enrique...</i>	/1
Gardien du silence : <i>DE LA BOIRE...</i>	/1	Porte-parole : <i>Benjamin...</i>	/1
Expressions littérales	Inventer et rédiger <u>en français</u> un problème associé à l'expression littérale, tel que vous le poseriez à un élève de CM2	Dans ce problème, quelle est l'inconnue ?	
Exemple : $3x = 12$	On sait que Lisa a acheté des macarons à 3€ chacun. On sait qu'elle a payé 12€ au total. Combien prend-elle de macarons ?	x désigne : le nombre de tartelettes achetées	
$a - 5 = 32$	Théo vient d'acheter des bonbons et son frère lui en a pris 5. Il lui en reste 32. Combien de bonbons avait-il au départ ?	a désigne : le nombre de bonbons que possède Théo au départ.	
$\frac{y}{4} + 6 = 18$	Théo partage ses bonbons en quatre avec ses amis. Il lui en reste donc $\frac{1}{4}$. Son père lui donne 6 bonbons. Il en a maintenant 18. Combien de bonbons avait-il au départ ?	y désigne : le nombre de bonbons que Théo possède au départ.	
$3k - 8 = 2k$	Théo vient d'acheter 3 paquets de bonbons et mange 8 bonbons. Il lui reste maintenant 2 paquets. Combien de bonbons contient un paquet ?	k désigne : le nombre de bonbons dans un paquet.	

Un groupe n'a réussi à rédiger aucun des 3 problèmes

Note de groupe : /10		PROBLEMES ET CALCUL LITTERAL	
Gardiens du temps : <u>Théodore</u> /1		Rédacteur : <u>Morganne</u> /1	
Gardiens du silence : <u>Baptiste</u> /1		Porte-parole : <u>FATHIMA</u> /1	
Expressions littérales	Inventer et rédiger <u>en français</u> un problème associé à l'expression littérale, tel que vous le poseriez à un élève de CM2	Dans ce problème, quelle est l'inconnue ?	
Exemple : $3x = 12$	On sait que Lucie achète des tartelettes à 3€ chacune. On sait qu'elle va payer 12€ au total. Combien prend-elle de tartelettes ?	<u>x désigne</u> : le nombre de tartelettes achetées	
$a - 5 = 32$	On sait que Michel a 5 ans, Marc a 32 ans. Morganne a l'âge de Marc soustrait à l'âge de Michel. Quel âge a Morganne ?	<u>a désigne</u> : l'âge de Morganne	
$\frac{y}{4} + 6 = 18$	Sofia a 18 éclairs sur lui, il en donne 6 à son ami, il lui en reste donc 12. Il donne le quart de ses 12 éclairs à sa mère. Combien lui en reste-t-il ?	<u>y désigne</u> : le nombre d'éclairs restant.	
$4k = 2k + 1$		<u>k désigne</u> :	

Un groupe a décrit un gain au lieu d'une perte, puis a modifié l'énoncé

$a - 5 = 32$ $32 + 5 = a$	Lucie a 32 billes, elle en achète 5. Combien en aura-t-elle après ? Lucie perd 5 billes. En combien d'années en a-t-elle 38 ? Combien en avait-elle avant ?	<u>a désigne</u> : le nombre de billes qu'elle avait avant de les perdre.
------------------------------	---	---

Autres propositions...

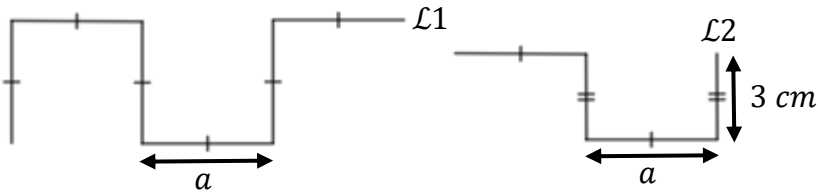
$a - 5 = 32$	Préilda se présente dans un magasin avec de l'argent dans sa poche. Par malheur, Philobert perd cinq euros. Plus tard, il vérifie l'argent qu'il a dans sa poche et se rend compte qu'il lui reste 32€. Combien d'argent avait-il au départ ?	<u>a désigne</u> : l'argent qu'elle avait de base dans sa poche.
--------------	--	--

$\frac{y}{4} + 6 = 18$	Quintille a commis un affrontement. Lors de son procès, on apprend qu'elle avait bien commis l'acte. Sa peine est alors divisée par quatre. Avant de retourner en prison, elle reçoit six euros de plus. Combien d'années de prison avait-elle à son départ ?	<u>y désigne</u> : le nombre d'années.
------------------------	--	--

ACTIVITE D'INTRODUCTION au calcul littéral

Le recours aux fractions détourne l'élève de l'objectif de l'activité

Activité : Calcul littéral



- Exprimer la longueur des lignes $\mathcal{L}1$ et $\mathcal{L}2$ en fonction de a
 Longueur de $\mathcal{L}1$ =
 Longueur de $\mathcal{L}2$ =
- Calculer la longueur des lignes $\mathcal{L}1$ et $\mathcal{L}2$ lorsque $a = 4\text{cm}$
 Longueur de $\mathcal{L}1$ =
 Longueur de $\mathcal{L}2$ =

- 3) Calculer $6 \times x$ lorsque :

a) $x = 4$

b) $x = -\frac{3}{4}$

c) $x = \frac{3}{2}$

$6 \times x$
=

$6 \times x$
=

$6 \times x$
=

- 4) Calculer $6 + 2 \times x$ lorsque :

a) $x = 4$

b) $x = -\frac{3}{4}$

c) $x = \frac{3}{2}$

$6 + 2 \times x$
=

$6 + 2 \times x$
=

$6 + 2 \times x$
=

- Pour quelle(s) valeur(s) de x l'égalité $6 + 2 \times x = 6 \times x$ est-elle vérifiée ?

- Que peut-on en conclure sur les longueurs $\mathcal{L}1$ et $\mathcal{L}2$?

ACTIVITE DE GROUPE n°3 : Changer de registre de langage

Fiche de groupe

Note de groupe : /10

UTILISER PLUSIEURS LANGAGES

Gardien du temps : Jeremy /1 Rédacteur : Rose Gökçe /1
 Gardien du silence : Isaac /1 Porte-parole : Nicola /1

1) Compléter ce tableau

Langage courant	Langage Script	Langage Scratch	Langage Tableur	Langage math
Je prends un nombre quelconque	• Choisir un nombre		B4	x
Je calcule le double d'un nombre quelconque	• Choisir un nombre • Le multiplier par 2		=B4*2	2x
Je calcule le carré d'un nombre quelconque	• Choisir un nombre • Le multiplier par lui-même		=B4^2	x^2
Je multiplie un nombre par 3 et j'ajoute 5 au résultat	• Choisir un nombre • Le multiplier par 3 • Ajouter 5 au résultat		=B4*3+5	3x+5
J'ajoute 3 à un nombre et je multiplie le résultat par 7	• Choisir un nombre • Ajouter 3 au nombre • Multiplier par 7 le résultat		=(B4+3)*7	(x+3)*7
Je multiplie un nombre par 2 et je le divise par 5.	• Choisir un nombre • Le multiplier par 2 • Diviser par 5		=(B4*2)/5	$\frac{2}{5}x$
Je calcule le produit de 4 facteurs identiques	• Choisir un nombre • Multiplier ce nombre en faisant x exposant 4 (x*x*x*x)		=B4^4	x^4

2) Inventer d'autres expressions

Langage courant	Langage Script	Langage Scratch	Langage Tableur	Langage math
Je prends un nombre et je le multiplie par 7 et j'ajoute 11 au résultat	• Choisir un nombre • Le multiplier par 7 • Ajouter 11 au résultat		B4*7+11	7x+11
Je multiplie un nombre quelconque par 3, je le divise par 2 et j'ajoute 5 au résultat	• Choisir un nombre • Le multiplier par 3 • Le diviser par 2 • Ajouter 5 au résultat		B4*3/2+5	3x:3+5
Je calcule le produit de 6 facteurs identiques	• Choisir un nombre • Multiplier ce nombre en faisant x exposant 6 (x*x*x*x*x*x)		B4^6	x^6

3) Comparer ces différents langages :

Y'observe que le langage math est plus facile à écrire que le langage courant et le langage Script est plus court que le langage courant, il est pas nécessaire d'écrire autant. A notre avis le langage le plus simple est le math on remarque que c'est du plus en plus court

Fiche individuelle

Travail de groupe

UTILISER PLUSIEURS LANGAGES

1) Utilisation d'un tableur

Une feuille de tableur est un ensemble de cases ou cellules.
Chaque case est désignée par une lettre (la colonne) et un nombre (la ligne) (Exemples : Dans la cellule B1, il y a le texte « Formules ». Dans la cellule A4, il y a le nombre 3).








Dans ces cellules, on peut effectuer des calculs **en commençant par le symbole =** et avec les symboles d'addition **+**, soustraction **-**, division **/**, multiplication *****.

SOMME		=A2+A3	
	A	B	C
1	Valeurs	Formules	
2	2	=A2+A3	
3	4		
4	3		
5	12		
6	5		
7			
8			

2) Inventer des expressions

Langage courant	Langage Script	Langage Scratch	Langage Tableur	Langage math

Correction distribuée

Langage courant	Langage Script	Langage Scratch	Langage Tableur	Langage math
Je prends un nombre quelconque	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre 		B4	x
Je calcule le double d'un nombre quelconque	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Le multiplier par 2 		=B4*2	$2x$
Je calcule le carré d'un nombre quelconque	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Le multiplier par lui-même 		=B4*B4 ou =B4^2	x^2
Je calcule le triple d'un nombre et je lui ajoute 5	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Le multiplier par 3 Ajouter 5 		=B4*3+5	$3x + 5$
J'ajoute 3 à un nombre et je multiplie le résultat par 7	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Lui ajouter 3 Multiplier par 7 		=(B4+3)*7	$7(x + 3)$
Je calcule le quotient d'un nombre pair par 5	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Le multiplier par 2 Diviser par 5 		=B4*2/5	$\frac{2}{5}x$
Je calcule le produit de 4 facteurs identiques	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Répétez trois fois : <ul style="list-style-type: none"> Multiplier par le nombre choisi 		=B4*B4*B4*B4 ou =B4^4	x^4

ACTIVITE DE GROUPE n°3 : Travaux d'élèves

3) Comparer ces différents langages :

On pense que ces différents langages sont de
nature physique ou numérique. Pour nous, le
langage le plus simple est celui en math.



3) Comparer ces différents langages :

Il y a 5 façons différentes d'écrire le même calcul, certains utilisent
des chiffres et d'autres des lettres. On ne les utilise pas pour les
même occasions.

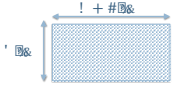
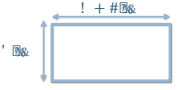
3) Comparer ces différents langages :

Le langage courant est utilisé dans la vie de
tous les jours, le langage script est sous forme
d'étapes, le langage Scratch est un programme,
le langage tableur est utilisé dans les tableaux
Excel et le langage math est utilisé pour des calculs.

ACTIVITE DE GROUPE n°4 : Modélisation algébrique

<p>1 Problème rédigé en français</p> <p>Une petite carafe contient le double du volume d'un verre.</p> <p>La carafe a une contenance de 250 ml.</p> <p>Quel est le volume du verre ?</p> <p>C</p>	<p> 2 Rédigez ce problème en langage mathématique</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>C Nom :</p>	<p>3 Rédigez ce problème en français</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>C Nom :</p>
<p>1 Problème rédigé en français</p> <p>Le tiers des élèves d'un collège représente 302 élèves.</p> <p>Combien y a-t-il d'élèves dans le collège ?</p> <p>D</p>	<p> 2 Rédigez ce problème en langage mathématique</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>D Nom :</p>	<p>3 Rédigez ce problème en français</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>D Nom :</p>

ACTIVITES FLASH : Un exemple

<p>ACTIVITE MENTALE</p> <ul style="list-style-type: none"> 8 étapes 10 secondes par étape Répondre sur la fiche Activité Mentale (dernière page du cahier de leçon) Etes-vous prêts ? 	<p>Etape 1</p> <p>Donnez l'aire de ce rectangle</p> 	<p>Etape 2</p> <p>Donnez le périmètre de ce rectangle</p> 	<p>Etape 3</p> <p>Réduire si possible :</p> $! = 9a^2 + 3a^2$
<p>Etape 4</p> <p>Réduire si possible :</p> $! = 5 + 2a^2$	<p>Etape 5</p> <p>Réduire si possible :</p> $! = 7a^2 + 3a^2$	<p>Etape 6</p> <p>Réduire si possible :</p> $! = 5a + 8a^2$	<p>Etape 7</p> <p>Réduire si possible :</p> $! = -7a^2 + 12a^2$
<p>Etape 8</p> <p>Réduire si possible :</p> $! = -4a^2 - 9a^2$	<p>CORRECTION</p> <ul style="list-style-type: none"> Notez 1 si la réponse est bonne Notez la correction sinon Comptez vos bonnes réponses 	<p>CORRECTION</p> <ol style="list-style-type: none"> L'aire est : $a(b + 3) \text{ cm}^2$ Le périmètre est : $2a + 2(b + 3) \text{ cm}$ $A = 9x^2 + 3x^2 = 12x^2$ $B = 5 + 2x^2 = 5 + 2x^2$ $C = 7a^2 + 3a^2 = 10a^2$ $D = 5a + 8a^2 = 5a + 8a^2$ $E = -7a^2 + 12a^2 = 5a^2$ $F = -4a^2 - 9a^2 = -13a^2$ 	

ACTIVITES FLASH : Fiche élève

ACTIVITES MENTALES

DATE :

	REPONSE	CORRECTION	1/0
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
TOTAL /8 :			

DATE :

	REPONSE	CORRECTION	1/0
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
TOTAL /8 :			

DATE :

	REPONSE	CORRECTION	1/0
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
TOTAL /8 :			

DATE :

	REPONSE	CORRECTION	1/0
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
TOTAL /8 :			

DATE :

	REPONSE	CORRECTION	1/0
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
TOTAL /8 :			

DATE :

	REPONSE	CORRECTION	1/0
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
TOTAL /8 :			

ACTIVITE SCRATCH : Langages script /machine /algébrique

Prénom :

NOM :

PROGRAMMES DE CALCUL AVEC SCRATCH

1^{ère} PARTIE : PROGRAMMES DE CALCUL (papier)

Louise veut programmer sur Scratch le programme de calcul suivant :

- > Choisir un nombre
- > Ajouter 3
- > Multiplier le résultat par 5

- 1) Si le joueur choisit 2 comme nombre de départ, quel est le résultat final ?
- 2) A quel calcul ce résultat correspond-t-il ? Effectuer les 4 calculs ci-dessous et entourer celui(ceux) qui correspond(ent) au programme.

$A = 2 + 3 \times 5$	$B = (2 + 3) \times 5$	$C = (2 + 3 \times 5)$	$D = 2 + (3 \times 5)$
----------------------	------------------------	------------------------	------------------------

- 3) Louise veut que son programme donne le résultat en partant du nombre donné par le joueur (contenu dans « réponse »), à quelle brique ce calcul correspond-t-il ?





2^{ème} PARTIE : INSTRUCTIONS SCRATCH (papier)

- 1) Compléter : effectuer le calcul en ligne et donner les briques Scratch correspondantes

Calcul	Briques Scratch	Calcul	Briques Scratch
$(2 + 3) \times 5$ =		$\frac{18}{2 + 7}$ =	
$(2 + 6) \times 7$ =		$8 + (20 - 6) \times 2$ =	
$55 + 36 \times (3 + 7)$ =			

- 2) Retrouve les programmes de calcul qui correspondent aux programmes Scratch

Briques Scratch	Programme de calcul
	<ul style="list-style-type: none"> > Choisir un nombre > Lui ajouter 15 > Soustraire 3 au résultat

3) Donner les briques Scratch qui permettent d'effectuer le programme de calcul`

Programme de calcul	Briques Scratch
<ul style="list-style-type: none"> > Choisir un nombre > Le multiplier par 2 > Ajouter 3 au résultat 	
<ul style="list-style-type: none"> > Choisir un nombre > Ajouter 10 > Multiplier par 7 le résultat 	
<ul style="list-style-type: none"> > Choisir un nombre > Ajouter 2 > Multiplier par 4 le résultat > Soustraire le nombre de départ 	

3^{ème} PARTIE : PROGRAMMATION SCRATCH (ordinateur)

• 1^{er} programme

Créer un programme Scratch dans lequel le lutin donne le résultat du programme de calcul suivant :

- > Choisir un nombre
- > Le multiplier par 3
- > Ajouter 2 au résultat

1) Créer un arrière-plan dans lequel et y écrire le programme de calcul

2) Le programme fonctionne ainsi :

- Il démarre quand on clique sur le drapeau vert
- Le lutin demande au joueur le nombre de départ
- Le lutin affiche ensuite le résultat du programme

• 2^{ème} programme

Utiliser la même méthode pour le programme de calcul suivant :

- > Choisir un nombre
- > Ajouter 3
- > Multiplier le résultat par 5

• 3^{ème} programme

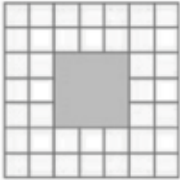
Utiliser la même méthode pour le programme de calcul suivant :

- > Choisir un nombre
- > Le multiplier par 5
- > Ajouter 6 au résultat
- > Multiplier le tout par 3
- > Ajouter 9 au résultat

DM (Devoir Maison) : Carré bordé et programmes de calcul

FICHE 3 : CALCUL LITTÉRAL - EXERCICES

III On fabrique des carrés de différentes tailles avec un miroir entouré de deux rangées de carreaux de mosaïque.



- 1) Le carré dessiné ici fait 7 carreaux de côté. Combien a-t-on utilisé de petits carreaux ?
- 2) Combien faut-il de petits carreaux pour faire un carré de 5 carreaux de côté ?
- 3) Proposer une façon de calculer le nombre de petits carreaux nécessaires pour construire un carré de côté donné. Écrire une expression littérale correspondant à cette façon de calculer.

IV Le professeur Mathétic donne ces deux programmes de calcul à ses élèves :

PROGRAMME 1

- Choisir un nombre
- Multiplier par 2
- Ajouter 4
- Ajouter 5 fois le nombre choisi

PROGRAMME 2

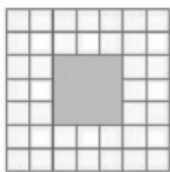
- Choisir un nombre
- Multiplier par 7
- Soustraire 11
- Ajouter 15

1) Sorana dit : « J'ai pris au départ 1, puis 2, puis 3 et j'ai toujours obtenu le même résultat avec les deux programmes ». Vérifier qu'elle a raison.

2) Le résultat des deux programmes sera-t-il toujours le même quel que soit le nombre de départ ? Donner une preuve.

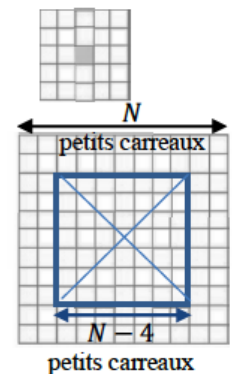
DM CALCUL LITTÉRAL 2 - CORRECTION

III On fabrique des carrés de différentes tailles avec un miroir entouré de deux rangées de carreaux de mosaïque.



- 1) 40 petits carreaux ont été utilisés pour entourer ce miroir
- 2) 24 petits carreaux sont nécessaires pour faire un carré de 5 carreaux de côté :
- 3) Pour un carré de côté N , on peut calculer la différence entre le nombre de petits carreaux qu'il faudrait pour couvrir entièrement le carré, et celui qu'il faudrait pour couvrir seulement le miroir :

- Surface du carré entier, sans miroir : N^2 petits carreaux
- Surface prise par le miroir : $(N - 4)^2$ petits carreaux
- Nombre de petits carreaux nécessaires pour fabriquer ce miroir : $N^2 - (N - 4)^2$



IV Programmes de calcul :

PROGRAMME 1

- Choisir un nombre
- Multiplier par 2
- Ajouter 4
- Ajouter 5 fois le nombre choisi

PROGRAMME 2

- Choisir un nombre
- Multiplier par 7
- Soustraire 11
- Ajouter 15

1) Appliquons 1 aux programme 1 et 2

$$1 \xrightarrow{\times 2} 2 \xrightarrow{+4} 6 \xrightarrow{+5 \times 1} 11$$

$$1 \xrightarrow{\times 7} 7 \xrightarrow{-11} -4 \xrightarrow{+15} 11$$

Appliquons 2 au programme 1 : $2 \times 2 + 4 + 5 \times 2 = 18$

puis 2 au programme 2 : $2 \times 7 - 11 + 15 = 18$

Appliquons 3 au programme 1 : $3 \times 2 + 4 + 5 \times 3 = 25$

puis au programme 2 : $3 \times 7 - 11 + 15 = 25$

Sorana a raison pour ces 3 exemples.

2) CONJECTURE : les deux programmes donnent toujours le même résultat

PREUVE / DEMONSTRATION : Appliquons n'importe quel nombre x aux deux programmes

• Programme 1 : $x \xrightarrow{\times 2} 2x \xrightarrow{+4} 2x + 4 \xrightarrow{+5x} 2x + 4 + 5x$: on obtient donc $7x + 4$.

• Programme 2 : $x \xrightarrow{\times 7} 7x \xrightarrow{-11} 7x - 11 \xrightarrow{+15} 7x - 11 + 15$: on obtient également $7x + 4$.

CONCLUSION : Les deux programmes donnent toujours le même résultat.

QUESTIONNAIRE ELEVES : Travaux de groupe

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Non parce que un travail seul permet de voir où l'on a des fautes et les corriger sans que d'autres élèves la corrigent.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Non, je préfère travailler seul que travailler avec à l'improvise qui.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui, car j'aime expliquer à ceux qui ne comprennent pas certaines choses et que les autres m'expliquent ce que moi je ne comprends pas.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui, cela permet de mieux aider les personnes en difficulté et d'avoir des travaux plus adaptés à chaque niveau.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui ça peut aider, on a des explications autrement vite.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Car le groupe nous explique comment on fait tout ça.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui car c'est plus simple.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

C'est plus simple de travailler en groupe donc oui.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui, cela est d'une part plus agréable et on avance plus vite.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Ils sont intéressants.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui car on a tous un rôle.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui, car on a tous un rôle différent et on peut échanger nos idées.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui, car ça change des cours de maths habituelles et on peut être avec ses amis.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

C'est bien car on n'est en petit comité.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Cela dépend si je tombe dans un groupe travaillant. Sans la cohésion de groupe par dans notre travail on ne force de travailler en groupe.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui et non, cela dépend du groupe si il est travaillant ou pas.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Je n'aime pas tout le temps car je suis le seul à travailler.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Je ne les apprécie plus car certains pensent garder ses droits en vieillissant.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Non parce que sinon, il y en a qui n'ont rien à travailler.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui, cela nous permet de observer de différentes possibilités de résolutions.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Quelques fois ça permet de penser différemment en fonction des personnes dans le groupe.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui car nous pouvons débattre et chacun peut utiliser ses connaissances.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui car cela permet de partager ces connaissances et de parler XD

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui car l'on peut partager nos opinions.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui j'aime bien car on se fait part de nos pensées.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui parce que comme ça y'a les connaissances de tous le monde.

Appréciez-vous les travaux de groupe ? Pour quelles raisons ?

Oui

QUESTIONNAIRE ELEVES : Niveau de difficulté perçu

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Très dur.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Les cours sont assez dur pour moi

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je trouve qu'ils sont assez durs

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

C'est assez dur mais sera.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Il est plus élevé qu'en début d'année

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?
les explications ne sont pas toujours claires.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

J'ai du mal à comprendre les cours.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je trouve que c'est facile.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je trouve les cours facile.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Le niveau de difficulté n'est pas élevé.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

C'est assez facile

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Facile

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

C'est pas trop dure

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je trouve qu'ils sont moyens mais grâce aux nombreuses exercices, ils sont très faciles et parfois un peu ennuyeux.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Normal

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Il est normal.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Cela est normal.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

normale

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

C'est pas trop dur ni trop facile, c'est bien.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je pense qu'il est pas trop dur ni trop simple

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Moyen mais c'est cool

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

La difficulté est correcte.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Rien à émettre

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je trouve les cours de maths plutôt simples sauf parfois.

Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

ça dépend

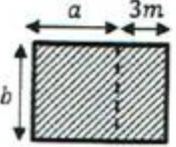
Que pensez-vous du niveau de difficulté des cours de math ?

Je trouve que la difficulté des cours changent beaucoup en fonction des chapitres.

EVALUATIONS : Deux évaluations espacées de deux mois

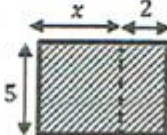
Prénom NOM : Yasmine Date: 08/02/2018
 Note :

4^{ème} - EVALUATION - CALCUL LITTERAL

Q1 : Donner l'opposé de $x - 6$: $-x + 6$	Q7 : $7 + (-x + 5) = 12 - x$
Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous. a) Donner, en fonction de a et b :  Son aire : $(a + 3) \times b$ Son périmètre : $((a + 3) + b) \times 2$ b) Calculer ces expressions pour $a = 5m$ et $b = 4m$ Aire : $(5 + 3) \times 4 = 8 \times 4 = 32 \text{ m}^2$ Périmètre : $((5 + 3) + 4) \times 2 = 12 \times 2 = 24 \text{ m}$	Q8 : $x^2 - (6 - x^2) = 2x^2 - 6$ Q9 : $-(x - x^2) = x + x^2$ Q10 : Calculez Q9 pour $x = 3$: $4(x - x^2) = 6$ Q10 : $6x \times (-3x) = -18x$ Q11 : $\frac{3}{5}x - 2 - \frac{3}{10}x + \frac{7}{3}$ $= \frac{6}{10}x - \frac{20}{10} + \frac{7}{3} - 2$ $= \frac{3}{5}x + \frac{1}{3}$
Q3 : $-7x + 3x = -4x$	Q12 : $-(4x^2 + 6x) - (4 + x^2) - 2x + 11$ $= -4x^2 - 6x - 4 - x^2 - 2x + 11$ $= -5x^2 - 8x + 7$
Q4 : $-7x \times 5 = -7x \times 5$ ou $-7x5$	Q13 : $(4 \times 3x + 2 \times 5x^2 + 6 \times 2x - 3x^2)$ $= (4 + 6 + 2) + (8x + 2x) + (-3x^2 + 5x^2)$ $= 12 + 10x + 2x^2$
Q5 : $2 + 5 \times 2x + 3 = 2 + 10x + 3 = 10x + 5$	
Q6 : $5 - (x + 3) = 5 - x - 3 = 2 - x$	

Prénom NOM : Yasmine Date: 12/04/2018
 Note :

4^{ème} - EVALUATION - CALCUL LITTERAL 2

Questions 1 à 8 : développer si nécessaire puis réduire	Q7 : $(1 - 4x) \times 3x = 1 \times 3x + 4x \times 3x$ $= 3x + 12x^2$
Q1 : $2 - (x + 1) = 2 - x - 1 = 1 - x$	Q8 : $3(x - 9) + 4(1 - x) = 3x - 27 + 4 - 4x = -x - 23$
Q2 : $3x + (x - 1) = 3x + x - 1 = 4x - 1$	Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :  $(x + 2) \times 5 = 5x + 10$
Q3 : $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 - 1 = 2x^2 - x - 1$	Q10 : Donner l'écriture scientifique de 21 milliards de milliards de kilomètres : $21\ 000\ 000\ 000\ 000 = 2,1 \times 10^{13}$
Q4 : $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$	
Q5 : $7(2x + 1) = 7 \times 2x + 7 \times 1 = 14x + 7$	
Q6 : $-2(x - 5) = (-2)x + (-2)(-5) = -2x + 10$	

EVALUATIONS : Progression de quelques élèves

Evaluation du 8 février 2018

Evaluation du 12 avril 2018

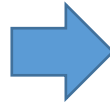
NAHEL

Q4: $-7x \times 4 =$ on...peut pas

Q5: $2 + 4 \times 2x + 3 = 18x$

Q6: $6 - (x+2) = 6+x+2 = 8+x$

Q7: $7 + (-x+4) = 7+x-4 = 3+x$



Q2: $3x + (x-1) = 3x - x + 1 = 2x + 1$

Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 - 1 = 2x^2 - x - 1$

Q4: $3 - 2x \times 4 = -8x + 3$

Q5: $7(2x+1) = 7(2x+1) = 14x + 7$

CHARLOTTE

Q4: $-7x \times 5 =$ on ne peut pas.

Q5: $2 + 5 \times 2x + 3 = 2 + 5 + 3 \times 2x = 10 \times 2x$



Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$

Q5: $7(2x+1) = 7 \times 2x + 7 \times 1 = 14x + 7$

YASMINE

Q4: $-7x \times 5 = -7x \times 5$ ou $-7x \times 5$

Q5: $2 + 5 \times 2x + 3 = 2 + 5 + 5 \times 2x = 10 \times 2x$

Q6: $5 - (x+3) = 5 - x - 3 = 2 - x$



Questions 1 à 8 : développer si nécessaire puis réduire

Q1: $2 - (x+1) = 2 - x + 1 =$

Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$

Q5: $7(2x+1) = 7 \times 2x + 7 \times 1 = 14x + 7$

Q6: $-2(x-5) = (-2) \times x + (-2) \times (-5) = -2x + 10$

CYANE

Q5: $2 + 5 \times 2x + 3 = 20x$

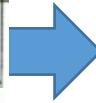


Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$

JULIE

Q5: $2 + 4 \times 2x + 3 = +13x$

Q7: $7 + (-x + 4) = 7 - 4x$



Q2: $3x + (x - 1) = 3x + x - 1$

Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 + x + x^2 - 1$

Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$

Q5: $7(2x + 1) = 7 \times 2x + 7 \times 1 = 14x + 7$

ROSE

Q4: $-7x \times 4 = -7x \times 4 = -3x$

Q5: $2 + 4 \times 2x + 3 = 2 + 4 \times 2x + 3 = 2 + 8x + 3 = 13x$

Q6: $6 - (x + 2) = 6 + (-x + 2)$

Q7: $7 + (-x + 4) = 7 + x - 4 = 3 + x$

Q13: $4 \times 3x + 2 \times 5x^2 + 5 \times 2x - 2x^2 = 12x + 10x^2 + 10x - 2x^2 = 22x + 8x^2$



Questions 1 à 8 : développer si nécessaire puis réduire

Q1: $2 - (x + 1) = 2 - 1x + 1 = 3 - 1x$

Q2: $3x + (x - 1) = 3x + 1x - 1 = 4x - 1$

Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 - 1 = 2x^2 - x - 1$

Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$

Q5: $7(2x + 1) = 7 \times 2x + 7 \times 1 = 14x + 7$

Q7: $(1 - 4x) \times 3x = 3x(1 - 4x) = 3x \times 1 - 3x \times 4x = 3x - 12x^2$

Q8: $3(x - 9) + 4(1 - x) = 3x - 3 \times 9 + 4 \times 1 - 4x = 3x - 27 + 4 - 4x = -1x - 23$

LEO

Q6: $6 - (x + 2) = 6 - x - 2 = 3 - x$

Q7: $7 + (-x + 4) = 7 - x + 4 = 11 - x$

Q8: $x^2 - (4 - x^2) = x^2 - 4 + x^2 = 2x^2 - 4$



Questions 1 à 8 : développer si nécessaire puis réduire

Q1: $3x + (x - 1) = 3x + 1x - 1 = 4x - 1$

Q2: $2 - (x + 1) = 2 - 1x = 1 - x$

Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 + 1 = 2x^2 - x + 1$

THOMAS M

Q7: $7 + (-x + 4) = 7x - 4$ → Q2: $3x + (x - 1) = 3x + 1x - 1 = 4x - 1$

ANOUK

Q5: $2 + 4 \times 2x + 3 = 9 \times 2x = 18x$
 Q6: $6 - (x + 2) = 6 + x - 2 = 4 + x$ → Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 - 1 = 2x^2 - x - 1$
 Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$

MORGANNE

Q4: $-7x \times 4 =$ on peut pas
 Q6: $6 - (x + 2) = 6 - x - 2 = 4 - x$
 Q7: $7 + (-x + 4) = 7$
 Q8: $x^2 - (4 - x^2) = x^2 - 4 + x^2 = -4x^2$ → Questions 1 à 8 : développer si nécessaire puis réduire
 Q1: $2 - (x + 1) = 2 - x - 1 = 1 - x$
 Q2: $3x + (x - 1) = 3x + x - 1 = 4x - 1$
 Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 - 1 = 2x^2 - x - 1$
 Q4: $3 - 2x \times 4 = 3 - 8x$
 Q5: $7(2x + 1) = 7 \times 2x + 7 \times 1 = 14x + 7$

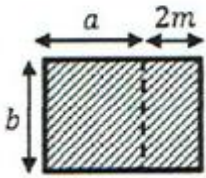
YONI

Q5: $2 + 5 \times 2x + 3 = 15x$
 Q6: $5 - (x + 3) = 5 - x - 3 = 2 - x$
 Q7: $7 + (-x + 5) = 7 + (-5x) = 2 - 5x$
 Q8: $x^2 - (6 - x^2) = -6x^2$ → Questions 1 à 8 : développer si nécessaire puis réduire
 Q1: $3x + (x - 1) =$ Ce n'est pas possible car on ne peut pas distribuer $3x$ et
 Q2: $2 - (x + 1) =$ Ce n'est pas possible car on ne peut pas distribuer $2 -$
 Q3: $x^2 - (x - x^2 + 1) = x^2 - x + x^2 - 1 = 2x^2 - x - 1$
 Q4: $3 - 2x \times 4 = (3 - 2x) \times 4 = (3 \times 4) - (2x \times 4) = 12 - 8x$
 Q5: $5(2x + 8) = 5(2x + 8) = 5 \times 2x + 5 \times 8 = 10x + 40$

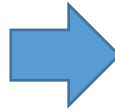
MORGANNE

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

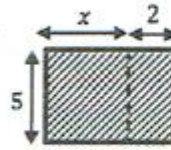
a) Donner, en fonction de a et b :



Son aire : $2a \times b$
Son périmètre : $2a$



Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue : 2

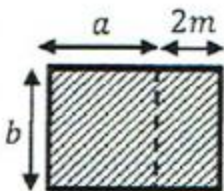


$$A = 2x \times 5 = 10x$$

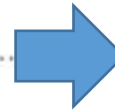
JULIE

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

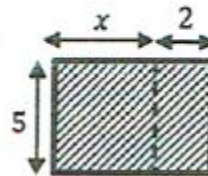
a) Donner, en fonction de a et b :



Son aire : $(a+2) \times b$
Son périmètre : $(a+2+b) \times 2$



Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :

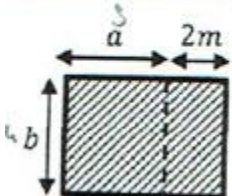


$$A = (x+2+5) \times 2$$

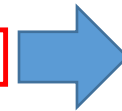
LEO

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

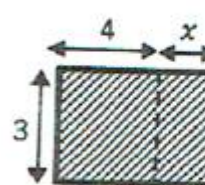
a) Donner, en fonction de a et b :



Son aire : $(5+2) \times 4 = 7 \times 4 = 28$
Son périmètre : $(a+2+b) \times 2$



Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :

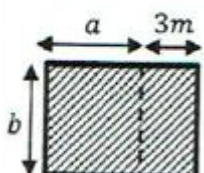


$$A = (x+4) \times 3$$
$$A = 400 \times 3$$
$$A = 1200$$

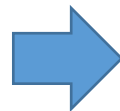
CYANE

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

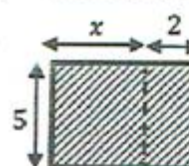
a) Donner, en fonction de a et b :



Son aire : $2a + 2b + 3b$
Son périmètre : $a \times b + 3 \times b$



Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :

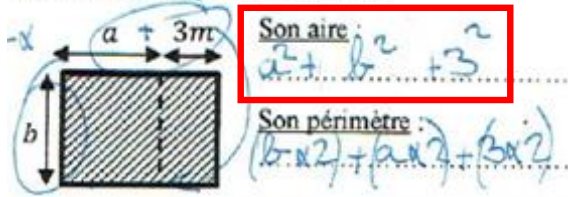


$$A = 5(x+2)$$
$$= 5x + 10$$

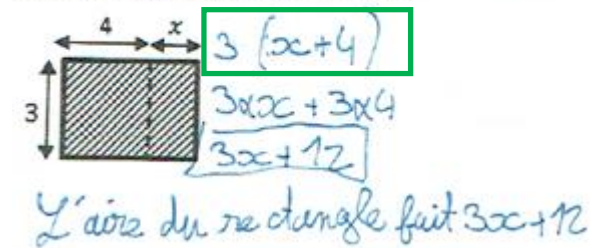
JOELLY

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

a) Donner, en fonction de a et b :



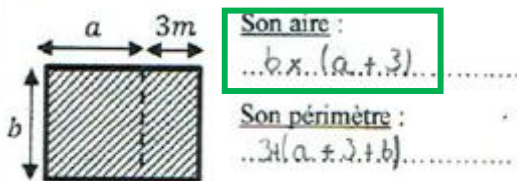
Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :



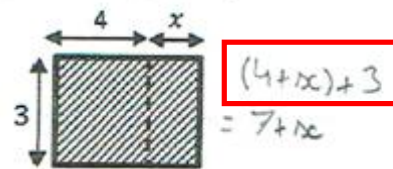
BAPTISTE

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

a) Donner, en fonction de a et b :



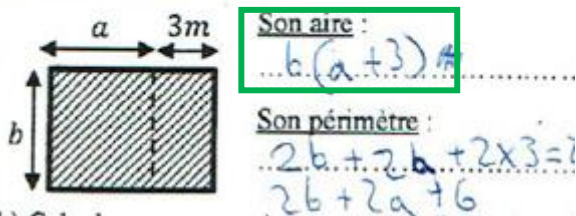
Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :



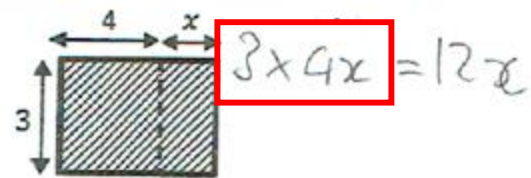
NICOLA

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

a) Donner, en fonction de a et b :



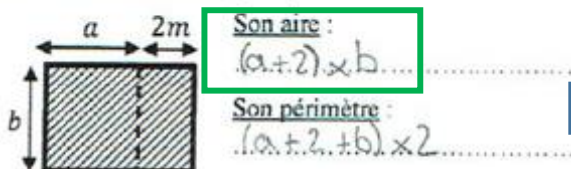
Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :



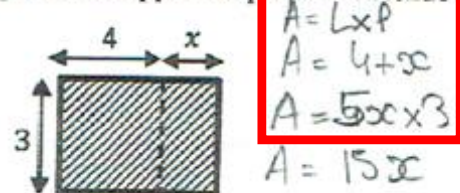
ELIOTT

Q2 : On étudie le rectangle hachuré ci-dessous.

a) Donner, en fonction de a et b :



Q9 : Calculer (en fonction de x) l'aire de ce rectangle puis développer l'expression obtenue :



b) Calculer ces expressions pour $a = 5m$ et $b = 4m$

Aire : $(5m + 2m + 4m) \times 2 = 22m^2$

Périmètre : $5 \times 4 \times 2 = 20 \times 2 = 40m$