

---

## Analyse de dispositifs d'aide aux élèves en difficulté en calcul littéral au premier degré de l'enseignement secondaire

**Auteur :** Fransolet, Anne

**Promoteur(s) :** Demonty, Isabelle

**Faculté :** Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

**Diplôme :** Master en sciences de l'éducation, à finalité spécialisée en enseignement

**Année académique :** 2019-2020

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/9152>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# **Annexes**

## Table des annexes

---

<i>ANNEXE 1: Tests cognitifs.....</i>	<i>1</i>
<i>ANNEXE 2: Questionnaire « variables motivationnelles ».....</i>	<i>4</i>
<i>ANNEXE 3: Grille de correction des tests cognitifs.....</i>	<i>5</i>
<i>ANNEXE 4: Entretiens semi-directifs.....</i>	<i>8</i>
<i>ANNEXE 5: Grille d'observation.....</i>	<i>14</i>
<i>ANNEXE 6: Verbatim des moments analysés.....</i>	<i>15</i>
Moment 1 : Lancement de la séquence (période 1).....	15
Moment 2 : Réduction de sommes algébriques (période 2).....	18
Moment 3 : Réduction de sommes et produits algébriques (période 4).....	25
<i>ANNEXE 7: Chemin parcouru dans l'algèbre.....</i>	<i>32</i>
<i>ANNEXE 8: Exemples d'exercices du cours de mathématiques.....</i>	<i>35</i>
<i>ANNEXE 9: LES RÈGLES DE BASE.....</i>	<i>37</i>
<i>ANNEXE 10: PROPRIÉTÉS DES PUISSANCES.....</i>	<i>39</i>
<i>ANNEXE 11: Exercices proposés.....</i>	<i>41</i>
<i>ANNEXE 12: Les tuiles algébriques.....</i>	<i>48</i>
<i>ANNEXE 13: Enseignement explicite : Planification.....</i>	<i>50</i>
<i>ANNEXE 14: Stratégies générales de l'enseignement explicite.....</i>	<i>51</i>
<i>ANNEXE 15: La structure d'une leçon en enseignement explicite.....</i>	<i>52</i>
<i>ANNEXE 16: La consolidation.....</i>	<i>53</i>
<i>ANNEXE 17: Document pour travailler la trame de la séquence.....</i>	<i>54</i>
<i>ANNEXE 18: Trame de la séquence du GE2.....</i>	<i>59</i>
<i>ANNEXE 19: Feuilles élèves du GE2.....</i>	<i>66</i>
<i>ANNEXE 20: Heuristiques.....</i>	<i>75</i>
<i>ANNEXE 21: Consignes du travail en duo.....</i>	<i>75</i>
<i>ANNEXE 22: Consignes exercices synthèse sur Quizlet.....</i>	<i>77</i>
<i>ANNEXE 23: Corrigés des exercices sur la réduction de somme algébrique du GE2.....</i>	<i>77</i>
<i>ANNEXE 24: Analyse comparative des GE et autres élèves de 2<sup>e</sup> année.....</i>	<i>78</i>
Test cognitif.....	78
Sentiment de compétence.....	78
Sentiment d' auto-efficacité.....	79
<i>ANNEXE 25: Réponses d'élèves à l'item 12 du test cognitif.....</i>	<i>79</i>
<i>ANNEXE 26: Coefficient R.Bis du test cognitif.....</i>	<i>79</i>
<i>ANNEXE 27: Trames des séquences vécues.....</i>	<i>80</i>

Séquence du GE1.....	80
Séquence du GE2 .....	83
<i>ANNEXE 28: Feuilles élèves GE1 .....</i>	<i>86</i>

## ANNEXE 1: Tests cognitifs

---

### Pré-test

1. **EFFECTUE.**

$$2a + 3a =$$

$$r + 4 - 3r =$$

$$3u \cdot 4u =$$

$$3x^2 + x^2 =$$

$$2n \cdot 4n^3 =$$

$$-2x + 3y + 3x - 5y =$$

$$2y^2 - 3y^3 + 5y^2 =$$

2. Lors d'une évaluation, Clotilde a commis une erreur en écrivant :  $(3a)^3 = 3a^3$ .

**ÉCRIS** la réponse correcte :  $(3a)^3 =$  \_\_\_\_\_

3. **JUSTIFIE** cette égalité par une propriété, une règle ou une formule.

$$y^2 \cdot y^3 = y^5$$

---

---

4. **ÉCRIS** l'exposant sur les pointillés.

$$(x^3)^{\dots} = x^{\dots}$$

$$x^2 \cdot x^{\dots} = x^6$$

$$4^2 \cdot 3^{\dots} = 12^{\dots}$$

$$\frac{3^6}{3^2} = 3^{\dots}$$

5. **EFFECTUE** et **SIMPLIFIE** si possible.

$$(ab^3)^2 =$$

$$3b^5 \cdot b^2 =$$

$$(b^3)^4 =$$

$$\frac{4b^5}{2b^3} =$$

## Post-test

### 1. EFFECTUE.

$$4x - 2x =$$

$$x + 6 - 2x =$$

$$5a \cdot 2a =$$

$$y^3 + 3y^3 =$$

$$3p \cdot 6p^2 =$$

$$3a - 6x - 2a + 4x =$$

$$4x^3 - 3x^2 + 2x^3 =$$

6. Lors d'une évaluation, Julien a commis une erreur en écrivant :  $(x5)^2 = x3$  .

ÉCRIS la réponse correcte :  $(x5)^2 =$  \_\_\_\_\_

2. JUSTIFIE cette égalité par une propriété, une règle ou une formule.

$$\frac{b^5}{b^3} = b^2$$

---

---

3. ÉCRIS l'exposant sur les pointillés.

$$(a^2)^3 = a^{\dots}$$

$$a^3 \cdot a^{\dots} = a^7$$

$$3^2 \cdot 2^2 = 6^{\dots}$$

$$\frac{4^5}{4^3} = 4^{\dots}$$

4. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(xy^2)^4 =$$

$$-3y^5 \cdot y^2 =$$

$$(y^4)^2 =$$

$$\frac{2y^6}{3y^3}$$

## Post-test différé

### 1. EFFECTUE.

$$3b + 4b =$$

$$2c + 5 - c =$$

$$6x \cdot 3x =$$

$$2a^2 + a^2 =$$

$$3c^3 \cdot 2c =$$

$$8x - 2z + 4x - 3z =$$

$$3y^2 - 5y^2 + 2y^4 =$$

1. Lors d'une évaluation, Caroline a commis une erreur en écrivant :  $(4x)_2 = 4x_2$ .

ÉCRIS la réponse correcte :  $(4x)_2 =$  \_\_\_\_\_

2. JUSTIFIE cette égalité par une propriété, une règle ou une formule.

$$a^2 \cdot a^3 = a^5$$

3. ÉCRIS l'exposant sur les pointillés.

$$(b^{\dots})_2 = b^{\dots}$$

$$x^{\dots} \cdot x^{\dots} = x^5$$

$$5^{\dots} \cdot 5^{\dots} = 25^{\dots}$$

$$\frac{2^5}{2^2} = 2^{\dots}$$

4. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(ab^3)^2 =$$

$$-2c^3 \cdot c^4 =$$

$$(x^3)^4 =$$

$$\frac{3x^5}{4x^2} =$$

## ANNEXE 2: Questionnaire « variables motivationnelles »

		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
<b>Sentiment de compétence en mathématiques<sup>1</sup></b>					
I1	Je me situe au-dessus de la moyenne de ma classe en mathématiques	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I2	J'ai des difficultés en mathématiques.	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>
I3	Je trouve que j'ai de très bonnes capacités en mathématiques.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I4	Je trouve que je suis bon(ne) en mathématiques.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I5	J'ai des difficultés à réussir les activités proposées au cours de mathématiques.	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>
<b>Sentiment d'auto-efficacité</b>					
I1	Je suis sûr(e) de réussir à réduire une somme algébrique.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I2	Je suis sûr(e) que je connais les formules des propriétés des puissances.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I3	Je suis sûr(e) de pouvoir utiliser les propriétés des puissances pour réduire une expression littérale.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I4	Je suis sûr(e) d'arriver à réduire un produit algébrique.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I5	Je ne suis pas sûr(e) de pouvoir justifier une égalité en me servant des propriétés des puissances.	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>
<b>Utilité perçue du cours d'activités mathématiques</b>					
I1	Je suis satisfait(e) d'avoir été orienté(e) vers le cours d'activités mathématiques (PIA math).	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I2	Le cours d'activités mathématiques (PIA math) me permet de mieux comprendre le cours de mathématiques.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I3	J'utilise ce que j'apprends dans le cours d'activités mathématiques (PIA math) au cours de mathématiques.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I4	Il est important de bien travailler dans le cours d'activités mathématiques (PIA math).	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
I5	Mes points en mathématiques s'améliorent grâce au cours d'activités mathématiques (PIA Math).	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

<sup>1</sup> Inspiré de "Mesures de la motivation scolaire des adolescents: construction et validation de trois échelles complémentaires" (Ntamakiliro, Monnard, & Gurtner, 2000).

<sup>2</sup> Inspiré du questionnaire contextuel de PiSA 2012 (OCDE, 2013).



## ANNEXE 3: Grille de correction des tests cognitifs

### Prét-test

Question	Items	Réponses attendues	Points
1	I1	5a	0-1-2-3- 4-5-6-7
	I2	$4 - 2r$	
	I3	$12 u_2$	
	I4	$4x^2$	
	I5	$8n_4$	
	I6	$x - 2y$	
	I7	$7y^2 - 3y^3$	
2	I8	$27a_3$	0-1
3	I9	<p>* Car pour calculer le produit de puissances de même base, on conserve la base et on additionne les exposants. Remarque : On ne pénalise pas l'élève qui n'écrit pas qu'on conserve la base. ou <math>a_n \cdot a_p = a_{n+p}</math> ou Toute autre justification correcte.</p>	0-1
4	I10	6	0-1-2-3- 4
	I11	4	
	I12	2	
	I13	4	
5	I14	$a^2 \cdot b^6$	0-1-2-3- 4
	I15	$3b^7$	
	I16	$b^{12}$	
	I17	$2b^2$	

## Post-test

Question	Items	Réponses attendues	Points
1	I1	2x	0-1-2-3- 4-5-6-7
	I2	-x + 6	
	I3	10a2	
	I4	4y3	
	I5	18p3	
	I6	a -2x	
	I7	6x3 – 3x2	
2	I8	x10	0-1
3	I9	<p>*Car pour calculer le quotient de puissances de même base, on conserve la base et on soustrait les exposants. Remarque : On ne pénalise pas l'élève qui n'écrit pas qu'on conserve la base. ou  <math display="block">\frac{a^n}{a^p} = a^{n-p}</math> ou            Toute autre justification correcte.</p>	0-1
4	I10	6	0-1-2-3- 4
	I11	4	
	I12	2	
	I13	2	
5	I14	$x^2 \cdot y^8$	0-1-2-3- 4
	I15	$-3y^7$	
	I16	$y^8$	
	I17	$\frac{2}{3}y^3$	

## Post-test différé

Question	Items	Réponses attendues	Points
1	I1	$7b$	0-1-2-3- 4-5-6-7
	I2	$c + 5$	
	I3	$18x^2$	
	I4	$3a^2$	
	I5	$6c^4$	
	I6	$12x - 5z$	
	I7	$-2y^2 + 2y^4$	
2	I8	$16x^2$	0-1
3	I9	<p>* Car pour calculer le produit de puissances de même base, on conserve la base et on additionne les exposants.</p> <p>Remarque :</p> <p>On ne pénalise pas l'élève qui n'écrit pas qu'on conserve la base.</p> <p>ou</p> <p><math>a_n \cdot a_p = a_{n+p}</math></p> <p>ou</p> <p>Toute autre justification correcte.</p>	0-1
4	I10	8	0-1-2-3- 4
	I11	3	
	I12	3	
	I13	3	
5	I14	$a^2 \cdot b^6$	0-1-2-3- 4
	I15	$-2c^7$	
	I16	$x^{12}$	
	I17	$\frac{3}{4}x^3$	

## ANNEXE 4: Entretiens semi-directifs

---

Vous avez accepté de participer à l'expérimentation que je réalise dans le cadre de mon mémoire en sciences de l'éducation sur l'aide des élèves en difficulté en mathématiques. A présent, je souhaiterais avoir des renseignements sur votre fonctionnement traditionnel dans le cours d'activités mathématiques et sur l'expérimentation que vous avez effectuée.

Pour rappel, le travail que je réalise respecte les règles de déontologie et de confidentialité.

### **Enseignante n°1(P1) : GE1 (G1)**

L'enseignante a répondu par écrit aux questions.

#### **Depuis combien de temps enseignez-vous les mathématiques ?**

*Une vingtaine d'années.*

#### **Depuis combien de temps dispensez - vous le cours d'activités mathématiques pour les élèves en difficulté en mathématiques ?**

*C'est la deuxième fois.*

#### **De quelle façon procédez-vous pour ce cours d'un point de vue organisationnel, pédagogique, relationnel, autres ?**

*Mon objectif principal dans le cadre de ce cours est le relationnel : c'est-à-dire que j'essaie que ces élèves retrouvent confiance en eux (car ça fait longtemps qu'ils sont en situation d'échec), osent à nouveau participer au sein d'un groupe classe, n'aient pas peur de se tromper. Au niveau organisationnel, j'ai essayé de tenir une planification bien précise mais je me rends compte au fil de l'année scolaire que c'est impossible donc j'essaie de répondre à leurs attentes semaine par semaine et quand la possibilité se présente, je revois un point de matière non acquis en 1ère année.*

#### **Trouvez-vous que ce cours permet aux élèves de s'améliorer ? Pouvez-vous expliciter votre point de vue ?**

*Ils s'améliorent dans certains domaines mais ce n'est pas suffisant pour suivre le cours de math de deuxième année. De plus, ils n'ont pas de méthode de travail, ils ne mémorisent pas ou peu donc le peu qui reste dans leur mémoire est une "petite" victoire.*

#### **Pour les règles de base du calcul littéral, vous avez eu l'occasion d'utiliser les créations de l'étudiante-chercheuse. Avez-vous ressenti des difficultés à les utiliser ? Si oui, pouvez-vous expliquer ?**

*Oui, ils ont eu des difficultés car ils ne sont pas (ou plus) habitués à manipuler.*

#### **Pensez-vous que celles-ci ont permis aux élèves de mieux comprendre les règles de base du calcul littéral ?**

*Je pense qu'ils ont compris les règles. Maintenant, il faudra voir d'ici quelques semaines ...*

#### **Que proposeriez-vous comme amélioration à ces outils ?**

*Pas d'idée.*

## **Enseignante n°2 (P2): GE1 (G2)**

L'enseignante a répondu par écrit aux questions.

**Depuis combien de temps enseignez-vous les mathématiques ?**

*11 ans*

**Depuis combien de temps dispensez-vous le cours d'activités mathématiques pour les élèves en difficulté en mathématiques ?**

*3 ans*

**De quelle façon procédez-vous pour ce cours d'un point de vue organisationnel, pédagogique, relationnel, autres ?**

*L'élève est seul sur un banc.*

*Première année act. math :*

*Comme les élèves venaient de chez un même professeur, ils devaient apporter leur cours de math et je réexpliquais ce qui n'avait pas été compris dans la matière en cours au niveau théorie et exercices (Les explications étaient données en fonction de leurs questions). Ensuite, ils devaient effectuer les exercices que j'avais préalablement choisis dans leur livre. Ils devaient copier la théorie et les exercices étaient à faire sur feuilles annexes.*

*Deuxième année act. Math :*

*Par rapport à la 1ère année, j'ai décidé de ne plus leur demander où étaient leurs difficultés car cela partait dans tous les sens et c'était compliqué à gérer. Je réexpliquais la matière en cours depuis le début de manière simplifiée et dans les grandes lignes pour tout le monde. Ensuite, ils devaient copier la théorie et effectuer les exercices qui étaient sur feuilles que j'avais préalablement préparées et nous faisons la correction ensemble. Par rapport au niveau de difficulté des exercices, il y avait une gradation allant du plus simple au plus difficile et il n'y avait pas d'exercices par compétence car ils avaient déjà du mal à appliquer les bases de la matière.*

*Troisième année act. Math :*

*Puisque les act.math se donnent en 2e commune, nous avons décidé avec ma collègue de retravailler les bases de première année du secondaire. Nous avons constaté que le passage de la 1ère à la 2e se faisant automatiquement, les élèves arrivent en 2e avec plus de lacunes (compétences de 1ère et même du primaire non acquises). Documents préparés par nos soins où il y a la théorie et les exercices. Dans ceux-ci, j'introduis aussi des exercices de 2e année. Nous essayons de voir la matière de 1ère dont ils auront besoin pour commencer celle de 2e.*

*Exemples :*

*Afin qu'ils puissent correctement faire les constructions des différentes isométries, nous avons fait des exercices de constructions des droites parallèles, perpendiculaires, d'angles, etc. Avant le chapitre des puissances, nous avons rappelé comment calculer une puissance avec et sans calculatrice.*

**Trouvez-vous que ce cours permet aux élèves de s'améliorer ? Pouvez-vous expliciter votre point de vue ?**

*Selon mon expérience, je ne pense pas que les élèves s'améliorent. Je pense que ce cours vient trop tard dans leur cursus scolaire, ils en ont besoin bien avant. Ils n'ont pas atteint les*

*compétences de 1<sup>ère</sup> alors qu'ils sont déjà en 2<sup>e</sup>, du coup ils cumulent les lacunes de 1<sup>ère</sup> et celles de 2<sup>e</sup>. je pense qu'il faut d'abord résoudre celles de la première année car le cours de 2<sup>e</sup> est une continuité de la 1<sup>ère</sup>, ce qui peut être compliqué pour l'élève s'il n'a déjà pas compris la matière de 1<sup>ère</sup>.*

**Pour les règles de base du calcul littéral, vous avez eu l'occasion d'utiliser les créations de l'étudiante-chercheuse .**

**Avez-vous ressenti des difficultés à les utiliser ?**

*Non*

**Pensez-vous que celles-ci ont permis aux élèves de mieux comprendre les règles de base du calcul littéral ?**

*J'ai l'impression, que les élèves se trouvant en act.math., avaient mieux compris les règles de base du calcul littéral tant qu'on reste avec des valeurs positives. Mais il a été impossible de le confirmer à cause du confinement (dommage !). Je pense que la règle a été comprise mais ce qui est difficile pour eux, c'est l'application d'autres règles supplémentaires. Comme les règles dans les opérations des nombres entiers, propriétés des puissances.*

**Que proposeriez-vous comme amélioration à ces outils ?**

*Peut-être de commencer avec des valeurs positives uniquement. Ensuite faire un rappel des règles sur les opérations des entiers (même si cela avait déjà été fait) et alors proposer des exercices en incluant les entiers.*

**Enseignante n°3(P3) : GE2 (G3 et G4)**

L'enseignante a répondu par écrit aux questions.

**Depuis combien de temps enseignez-vous les mathématiques ?**

*Depuis septembre 2001, donc depuis 18 ans.*

**Depuis combien de temps dispensez- vous le cours d'activités mathématiques pour les élèves en difficulté en mathématiques ?**

*Bonne question... Depuis 3 ans ? Avant cela, j'ai eu l'occasion de donner cours à des petites classes de 1<sup>ère</sup> complémentaire quand elles existaient.*

**D'ordinaire, de quelle façon procédez-vous pour ce cours d'un point de vue organisationnel, pédagogique, relationnel, ... ?**

*Deux heures de cours par semaine, ça passe vite... je ne sais donc pas aborder tous les points de matière de 2<sup>ème</sup> année.*

*Je revois principalement les bases qui permettent de mieux appréhender la matière qui sera vue au cours de mathématiques, comme le vocabulaire de base, les opérations sur les entiers, le sens des fractions, ...*

*J'utilise l'application Quizlet pour faire revoir la théorie, vocabulaire, notions de base aux élèves ; tant en classe qu'à domicile. L'objectif en classe est de leur permettre de maîtriser l'application et de leur donner envie de l'utiliser à la maison via, entre autres, les challenges avec classement.*

*J'alterne régulièrement les matières abordées de manière à ne pas les laisser mais aussi pour favoriser une mémorisation à long terme. C'était d'ailleurs la première fois que sur deux semaines, les élèves ont travaillé la même matière pendant les 4 heures de cours.*

*J'utilise souvent le modelage mais pas le travail en groupe. Les élèves travaillent seuls et je suis tout le temps « dans les bancs » pour corriger, auprès de chaque élève, un exercice dès qu'il est fait ou, pour m'arrêter auprès d'un élève qui serait bloqué dans son raisonnement. J'improvise souvent les exercices en fonction des erreurs commises, de leur niveau personnel, ... Mes attentes ne sont donc pas les mêmes pour tous les élèves, certains réaliseront deux ou trois exercices quand d'autres en réaliseront huit. Ce qui compte, c'est une progression de chacun.*

*J'essaie au maximum de reformuler car réentendre exactement la même chose qu'au cours de math, ne sert pas suffisamment. Ce qui m'amène parfois à utiliser un vocabulaire plus à leur portée, même s'il n'est pas toujours correct mathématiquement, par exemple « pour tracer une perpendiculaire, on se sert de la droite qui coupe l'équerre Aristo en deux » ou « pour pouvoir additionner des fractions, il faut qu'elles aient le même nombre en dessous ». Je suis consciente que ce ne serait peut-être pas toléré par l'inspection mais mon but est, à certains moments, que l'élève sache utiliser une méthode et que le manque de vocabulaire ne soit pas un frein pour lui.*

*Je repars souvent du fondement des mathématiques pour donner du sens aux règles.*

*Les élèves savent souvent appliquer une règle au moment où on leur explique, mais lorsque l'on mélange différentes règles, ils les mélangent car elles n'ont absolument pas de sens pour eux. Je refais donc des exercices d'introduction comme ils ont fait ou auraient dû faire en primaire.*

*On a, par exemple, pu constater grâce à cette expérience que les élèves ne comprennent pas le sens de la multiplication.*

*Une petite classe d'une dizaine d'élèves me permet d'être à l'écoute, de veiller à ce qu'ils soient attentifs, participatifs, concentrés, ... pendant toute l'heure de cours. Cela leur permet aussi d'oser s'exprimer.*

*Je mets en valeur chacune de leurs petites réussites.*

*Ces élèves sont souvent effacés dans leur classe, ils n'ont pas confiance en eux, ils sont perdus car leur rythme de travail, de compréhension est plus lent, ...*

*Lors des deux heures d'activités mathématiques, c'est moi qui m'adapte à leur rythme et pas l'inverse.*

**Les recommandations pédagogiques vous ont-elles semblé faciles à utiliser ?**

**Si oui, pouvez-vous expliciter pour quelle raison ?**

**Si non, pouvez-vous expliciter les difficultés rencontrées ?**

*Oui, car en accord avec, d'une part, ma volonté d'expérimenter, chercher et tester des nouveaux moyens qui conviennent aux élèves en difficulté, et, d'autre part, mes habitudes.*

*Ce qui a été le plus difficile, c'est la gestion du temps, vérifier l'heure pour s'arrêter à temps pour faire la synthèse de ce qui a été vu ,...*

**Pourriez-vous fonctionner de cette façon tout au long de l'année scolaire ? Expliquez votre réponse.**

*Oui, cela demande du temps au début de créer les outils, il faut donc plus d'une année pour étoffer l'offre des outils à utiliser. Des collaborations sont riches pour ce genre d'activités, ce qui manque actuellement dans notre école mais, à mon avis, aussi au niveau communautaire. Je le déplore. Des journées de partage de pratiques entre enseignants de tous horizons seraient très enrichissantes.*

**Si on s'intéresse à présent au contenu matière de l'expérimentation : les règles de base du calcul littéral, les documents et outils proposés (exercices, tuiles, outils informatique) vous ont-ils semblé adéquats pour les élèves en difficulté ?**

*Oui, nous avons d'ailleurs discuté et choisi ensemble les moyens à utiliser.*

*En ce qui concerne les tuiles, il a fallu du temps aux élèves pour en comprendre l'utilisation. C'est un investissement intéressant à faire à long terme, pour pouvoir aborder la distributivité et la mise en évidence par la suite.*

*Corriger soi-même permet à chacun de travailler à son rythme, ce qui est intéressant lors de la différenciation. Cela laisse plus de temps à l'enseignant d'aider les élèves en difficultés.*

*Il a manqué des exercices supplémentaires pour ceux qui ont travaillé plus rapidement.*

**Pensez-vous que ceux-ci ont permis aux élèves de mieux comprendre les règles de base du calcul littéral ?**

*Les tuiles permettent de visualiser, ce dont ont besoin beaucoup d'élèves qui ne savent pas abstraire.*

*Ces élèves ont souvent besoin d'une explication plus personnelle car ils n'osent pas poser des questions devant un groupe classe ou s'adressent au professeur, gênés de ne pas avoir compris, pouvoir travailler entre camarades permet de faire tomber ces barrières. De plus, expliquer quelque chose à un camarade, donc se réapproprié la matière, la remodeler est une étape qui permet une meilleure mémorisation.*

**Avez-vous ressenti des difficultés à les utiliser ?**

*Non.*

**Que proposeriez-vous comme amélioration à ces outils ?**

*Prévoir des exercices supplémentaires et même de dépassement, sous forme de fiches, pour les élèves rapides lors des séquences où les élèves travaillent seuls.*

*Tester différentes applications numériques pour trouver celle qui convient à ce mode de travail. Ici, l'étudiante s'est adaptée à l'outil Quizlet que j'utilisais déjà avec les élèves mais il y a en sûrement d'autres plus adaptés à l'évaluation formative.*

**Enseignante n°4 (P4): GE2 (G3 et G4)**

L'enseignante a répondu par écrit aux questions.

**Depuis combien de temps enseignez-vous les mathématiques ?**

*Depuis septembre 2018*

**Depuis combien de temps dispensez-vous le cours d'activités mathématiques pour les élèves en difficulté en mathématiques ?**

*Ça fait 1 mois (C'est la première fois que je donnais ce cours)*

**D'ordinaire, de quelle façon procédez-vous pour ce cours d'un point de vue organisationnel, pédagogique, relationnel, ... ?**

*Je demandais aux collègues dans quelle(s) matière(s) ils en étaient avec les élèves que j'avais en activité math.*

*Ensuite j'essaye de créer des exercices sur les points de matières importants.*



*En classe, je faisais beaucoup parler les élèves afin de comprendre où étaient leurs difficultés et ils allaient toujours écrire au tableau afin que je puisse voir s'ils avaient réellement compris.*

**Les recommandations pédagogiques vous ont-elles semblé faciles à utiliser ?**

**Si oui, pouvez-vous expliciter pour quelle raison ?**

**Si non, pouvez-vous expliciter les difficultés rencontrées ?**

*Oui c'était très simple à utiliser car tout était expliqué très clairement et étape par étape. Il suffisait de lire la feuille d'explication et nous avions tout le plan de l'heure de cours en tête.*

**Pourriez-vous fonctionner de cette façon tout au long de l'année scolaire ? Expliquez votre réponse.**

*Je pense que pour les matières de bases, essentielles à l'élève (opérations sur les nombres entiers par exemple), oui il faut fonctionner comme ça. Cependant si nous devons le faire pour toutes les matières, ça prendrait trop de temps, et au final on n'aurait pas le temps de tout voir selon moi.*

**Si on s'intéresse à présent au contenu matière de l'expérimentation : les règles de base du calcul littéral, les documents et outils proposés (exercices, tuiles, outils informatique) vous ont-ils semblé adéquats pour les élèves en difficulté ?**

*Les outils proposés m'ont semblé très adéquats. La théorie a été trouvée par les élèves grâce aux exercices, ce qui a permis aux élèves de devoir réfléchir et donc de retenir cette théorie. Les élèves retiennent toujours mieux s'ils trouvent eux-mêmes, plutôt que si on leur donne tout. Ensuite, pour les exercices, les avoir triés par difficulté mais aussi par niveau a permis de donner confiance à l'élève.*

*Enfin sur les tuiles, c'était la partie ludique de la leçon mais en même temps c'était le moment où les élèves ont réellement compris. C'était totalement adéquat car ils pouvaient le faire tout seul puis à deux et ils avaient également le moyen de s'auto-corriger, il n'y a pas eu de problèmes de compréhension pour les élèves, au contraire.*

**Pensez-vous que ceux-ci ont permis aux élèves de mieux comprendre les règles de base du calcul littéral ?**

*Je trouve que ça a permis aux élèves de mieux comprendre car lorsque j'expliquais cette matière en classe durant les cours de mathématiques, les élèves avaient vraiment des difficultés pour la compréhension de la matière et la différence entre les règles de multiplication et d'addition. Après avoir assisté aux différentes leçons d'activités mathématiques, j'ai vu que la plupart des élèves n'avaient plus de problèmes pour ça. Pour les derniers exercices réalisés en classe, les nombres d'erreurs étaient faibles, a contrario du début.*

**Avez-vous ressenti des difficultés à les utiliser ?**

**Si, pouvez-vous expliquer ?**

*Je n'ai pas ressenti de difficultés à l'utilisation car sur chaque enveloppe il y avait une explication, et si besoin nous étions présents pour expliquer donc aucun souci à ce niveau-là.*

**Que proposeriez-vous comme amélioration à ces outils ?**

*Je ne vois pas d'amélioration à donner, je trouve que tout ce qui a été fait était bien fait et le résultat était très satisfaisant.*

Un très grand merci pour votre collaboration.

## ANNEXE 5: Grille d'observation

### Régulation interactive

Intervention de l'enseignant	Intervention des élèves	Fréquences	Commentaires
Explique, présente, incite, donne des consignes	Écoutent		
Fait lire, sollicite des éléments présents (tableau, documents, consignes, etc.) en tant que référence externe à l'élève, une référence « culturelle » construite ou non par la classe.	Lisent ou citent les éléments présents.		
Pose des questions ouvertes ou ciblées sur des éléments qu'il attend (mais qui ne sont pas directement présents).	Apportent des réponses essentiellement de restitution (souvent une seule réponse possible)		
Pose des questions ouvertes (dont le contenu n'est pas de la restitution) et fait expliciter des réponses et, si nécessaire, fournit de l'étayage.	Donnent des réponses variées de développement (souvent plusieurs réponses et raisonnements possibles) Explicitent leur raisonnement, démarche, ...		
Sollicite des échanges entre élèves	Prendent des initiatives (ex : pose une question à un pair, le contredit, interpelle l'enseignant, formule des hypothèses)		

### Fonctions métacognitives

Étayage pour fixer un but, planifier, anticiper (avant de réaliser la tâche, en cours de réalisation de tâche)		
Étayage pour contrôler/apprécier la progressions vers le but, interpréter, diagnostiquer (en cours de réalisation de tâche, relance de tâche)		
Étayage pour ajuster la trajectoire de l'action et/ou redéfinir le but (en cours de réalisation de tâche, relance de tâche)		
Étayage pour assurer un retour sur l'action réalisée, objectiver, mettre en mots, évaluer (après la réalisation de la tâche)		

### Feedback de l'enseignant

<b>Feedback d'évaluation individuelle</b> Communication directe. Exemple: « Ce n'est pas juste », « tu te trompes »,...	<b>Feedback d'évaluation directe expliquée ou non</b> : approbation/ désapprobation, complétée ou non par une explication.		
	<b>Feedback de contrôle</b> : incitation à l'autoévaluation ou à la justification. Exemple: «Es-tu certain? Pourquoi?»		
	<b>Feedback de développement</b> : incitation de l'élève à développer une démarche en cours, avec ou sans indice(s).		
<b>Feedback de contrôle</b> Incitation à l'autoévaluation ou à la justification. Exemple : « Es-tu certain ? Pourquoi ? »			
<b>Feedback d'évaluation collective</b> Incitation des élèves à interagir entre eux. Exemple: «Et les autres, qu'est-ce que vous en pensez ?			

## ANNEXE 6: Verbatim des moments analysés

---

### Moment 1 : Lancement de la séquence (période 1)

#### GE1

P1 : *Qu'est-ce que ça veut dire calcul littéral ? J'aimerais bien que quelqu'un m'explique calcul littéral. Calcul, alors qu'est-ce que ça veut dire calcul ? E1, Allez, on n'fait pas le gêné. Quelqu'un d'autre ? qu'est-ce que ça veut dire calculer ? si vous me laissez dans le vide, ça ne va pas aller. E2.*

E2 : *Faire un calcul.*

P1 : *Qu'est-ce que c'est faire un calcul ?*

E2 : *Additionner, soustraire, multiplier*

P1 : *Ou ?*

E2 : *soustraire*

P1 : *tu l'as dit : additionner ... Y a combien d'opérations en mathématiques, E3 ?*

E3 : *euh, quatre*

P1 : *Quatre, E4, cite-les-moi un peu*

E4 : *Multiplier, diviser,*

P1 : *Non, les opérations, ça c'est des verbes. Je te demande le nom de l'opération, c'est*

E4 : *addition, soustraction, multiplication et division*

P1 : *D'accord. Comment s'appelle le résultat d'une multiplication, E?*

E5 : *le résultat d'une multiplication, euhhh*

P1 : *Si tu ne sais pas ce n'est pas grave, d'accord. A côté ?*

E6 : *un produit*

P1 : *Très bien, d'une division, E2*

E2 : *le quotient*

P1 : *le quotient, le résultat d'une addition, E7.*

E7 : *????*

P1 : *Alors, je vieillis, je deviens sourde, le résultat d'une addition*

E7 : *le produit ?*

P1 : *on l'a dit c'est le résultat d'une multiplication, E8*

E8 : *La somme*

P1 : *La somme, qu'est-ce qu'il me manque le résultat d'une soustraction*

E1 : *La différence*

P1 : *La différence, d'accord. Donc, calculer, faire des opérations. Littéral, qu'est-ce que ça vous inspire ? un synonyme de littéral. Littéral, ça veut dire quoi ?*

E6 : *Littérature*

P1 : *littérature, ça fait intervenir quelle notion, E8.*

E8 : *des lettres*

P1 : *Des lettres. Donc, qu'est-ce qu'on va faire ? On va effectuer des opérations avec des lettres. Vous l'avez tous vu avec vos profs respectifs. Vous avez vu le calcul littéral. Maintenant, j'aimerais savoir ce que vous vous souvenez du calcul littéral. Peu importe ce que vous vous souvenez. Qu'est-ce que vous avez-vu ? Si vous ne me dites rien. Alors, qu'est-ce que vous vous souvenez ? Ne regardez pas les feuilles. C'est moi qu'on regarde. Alors, qu'est-ce que vous vous souvenez du calcul littéral ?*

E2 : *C'est qu'on commence par les parenthèses.*

P1 : *Il faut commencer par les parenthèses ? Oui, on va voir : commencer par les parenthèses. Quoi encore ? Qu'est-ce que vous avez vu dans le calcul littéral ? E9.*

E9 : *Les exposants*

P1 : *Les exposants. Autre chose ? Vous avez vu des nouvelles notions aussi.*

E7 : *la multiplication*

P1 : *La multiplication. Quoi encore ?*

E10 : *La division*

P1 : *La division ?*

E10 : *Oui*

P1 : *Je n'sais pas. Je vous fais confiance. Qu'est-ce que vous avez encore vu ? Des notions propres au calcul littéral, E10.*

E10: L'addition

P1 : Et on additionnait quoi ? Rappelez-vous un peu. Qu'est-ce qu'on additionnait, E3 ?

E3 : Les exposants

P1 : On additionnait des exposants. Dans l'addition, vous m'avez dit que le résultat d'une addition c'était la somme. D'accord ? On l'a vu tout à l'heure. Ceci, ça s'appelle comment ? Les éléments que j'additionne. Cela porte un nom. Des ?

E9 : divisés ?

P1 : Non. E8 ?

E8 : Des termes

P1 : Des termes. Et dans le calcul littéral, les termes, ils étaient comment ? On disait termes  
Plusieurs élèves : semblables.

P1 : Vous avez vu cette notion-là. E4, qu'est-ce que c'est des termes semblables ?

E4 : Ce sont des termes qui sont la même chose mais pas de même signe.

P1 : « qui sont la même chose mais pas de même signe ». Là, il faut quand même

E4 : des mêmes chiffres

P1 : donne-moi un exemple

E4 : 4 et -4

P1 : 4 et -4. Alors, E4, il me dit 4 et -4. Qu'est-ce que c'est 4 et -4 ? Ce sont des termes semblables ?

E11 : des opposés

P1 : des opposés, des nombres opposés. Qu'est-ce que c'est des nombres opposés ? Qu'est-ce qui se souvient ?

E6 : un qui est positif et un qui est négatif.

P1 : D'accord, si je te mets 7 et -4. Positif et négatif. Qu'est-ce qui faut en plus ?

E6 : qu'ils aient le même nombre ?

P1 : Ce n'est pas vraiment le même nombre. C'est le même quoi, il faut vraiment être précis.

E1 : la même valeur

P1 : La même valeur quoi ?

E3 : Absolue.

P1 : Très bien. Quelle est la valeur absolue de 4, E7 ?

E7 : 4

P1 : quelle est la valeur absolue de -4, E1 ?

E1 : 4

P1 : 4. Donc, ils ont la même valeur absolue mais sont de signes opposés. Tu as compris ? E6 : Oui

P1. Donc, on parlait de termes semblables. Essayez un peu de retrouver ce que c'est des termes semblables.

Donnez-moi des exemples, E12.

E12 : des termes qui ont les mêmes chiffres et les mêmes lettres.

P1 : Des termes qui ont.. Donne-moi un exemple.

E12 :  $4a + 2a$

P1 :  $4a + 2a$ . E12 me dit que ceci ce sont des termes semblables. Oui, non, pourquoi ? E10.

E10: Pour moi, oui

P1 : Pourquoi ?

E10: ou parce que c'est le même euh. Je n'sais pas comment expliquer.

P1 : Moi non plus. J'ai besoin de ton aide. Dis-moi.

E10: Avec euh. Ah, je sais plus.

P1 : Donc, on reprend ici. Ceci est une expression

Plusieurs élèves : littérale

P1 : Il y a deux parties à mon expression littérale. Le 4 quelqu'un se souvient comment il s'appelle ? E13 ?

E13 : le terme

P1 : Non, allez ! Le a ?

E3 : la valeur

P1 : Non pas la valeur, la va

E3 : riable.

P1 : Ah ! La variable. Le 4 ? Comment appelle-t-on le 4 ? E9 ? Tu dors ? Oui, Madame, je dors. Allez, le 4 ? E10?

E10: Le coefficient.

P1 : Donc, pour des termes semblables, qu'est-ce qu'il faut ? Il faut la même variable. Est-ce qu'il faut le même coefficient nécessairement ?

Quelques élèves : non

Puis, elle part de l'expression  $4a$  pour introduire le 1<sup>er</sup> exercice.

## GE2

P3 : [...] On teste dans votre groupe et dans un autre groupe de PIA deux manières différentes de revoir le calcul littéral et on va voir s'il y a des différences en fonction des méthodes qu'on applique [...] Vous allez noter pour aujourd'hui au journal de classe « réduire une somme algébrique ». [...]

P3 : Réduire une somme algébrique, vous l'avez vu dans votre cours de math normalement juste avant les vacances. Parfois, on voit la matière avant que vous la voyiez en classe, parfois comme ici, on va revoir après. Alors, qu'est-ce que ça veut dire ça réduire une somme algébrique ? Vous laissez les feuilles, vous ne les regardez pas. L'objectif de la leçon c'est que vous fassiez cela fin d'heure. C'est bien joli de savoir-faire ça mais qu'est-ce que ça signifie ? Ah, on va peut-être regarder chaque mot séparément.

E1 : Heu, réduire un chiffre en une lettre

P3 : Alors, ce n'est pas ... non ce ne serait pas réduire mais ce serait transformer. Réduire, qu'est-ce que ça veut dire ?

E1 : Diminuer

P3 : diminuer, OK. Qu'est-ce qu'il y a comme autres synonymes ?

E2 : Simplifier

P3 : Simplifier, oui.

E4 : soustraire

P3 : Non, pas forcément. Si vous devez réduire quelque chose qui ne sont pas des maths, ça veut dire quoi ? Le premier mot que tu avais donné était plus adéquat. Si je réduis la longueur de mes cheveux ?

E5 : Tu les coupes ?

P3 : On les coupe pour qu'ils soient plus ?

E5 : petits

P3 : plus petits, plus courts. Ça va ? La première chose, c'est réduire. Alors, une somme ? Je vous avais demandé de revoir le vocabulaire, bien vous rappelez c'est important. Sinon on va voir une règle aujourd'hui, vous ne comprendrez pas.

E5 : Une somme c'est le résultat d'une multiplication ou d'une soustraction.

P3 : une multiplication, une soustraction ? E2

E2 : une addition

P3 : une addition, oui. Ça va ? Donc, revoyez bien votre vocabulaire pour pouvoir comprendre les règles. Donc, une somme c'est une addition. Et algébrique ? Alors avez-vous déjà entendu ce mot l'a avant peut-être ?

E5 : c'est avec les lettres de l'alphabet.

P3 : Alors, algébrique. Algèbre est une partie des mathématiques qui remplace... Pour l'instant vous avez deux parties dans votre cours de math, c'est quoi ?

E1 : Géométrie

P3 : Géométrie et des

E1 : Nombres

P3 : Nombres. A partir de la troisième, on va remplacer la partie nombres par la partie algèbre. Qu'est-ce qu'il va y avoir d'autres que des nombres dans cette partie algèbre ?

E6 : des lettres

P3 : Des lettres, c'est ce que vous avez vu avant les vacances. Ça va ? vous vous souvenez tous d'avoir vu ça ?

Plusieurs élèves : Oui

P3 : Toi, t'étais absent, tu as vu quand même un petit peu ?

E7 : Non

P3 : Quand est-ce qu'on va appliquer la règle qu'on va voir aujourd'hui ? Quand on aura des additions avec des lettres ? Et Qu'est-ce qu'on doit faire ? On a dit que réduire c'était rendre plus

E : petit

P3 : plus court. Qu'est-ce qu'on va devoir faire ? on va devoir trouver une autre opération, une autre expression. Quand on dit expression, c'est une manière de présenter les choses. On va trouver une autre expression plus courte. Mais attention, qui devra être semblable. Je ne vais pas remplacer quelque chose par autre chose. Ça va ? Je ne remplace pas dans un calcul un 5 par un 7 comme par magie, je remplace par quelque chose qui lui sera semblable. Et on verra ce qui est faisable. Pour voir la règle, on va utiliser les feuilles ici...

## Moment 2 : Réduction de sommes algébriques (période 2)

### **GE1**

*P1 : Vous essayez de faire l'exercice 3. Qui me lit la consigne ? E8, lis-moi un peu la consigne, s'il te plait.*

*E8 : ECRIS chaque somme en regroupant les termes semblables comme dans l'exemple.*

*P1 : Tout le monde a compris ? La somme c'est le résultat de quelle opération, E14.*

*E14 : Addition*

*P1 : voilà, l'addition. Allez go.*

[Les élèves travaillent seuls ]

[P1 s'installe à son bureau. P2 prépare le tableau pour la correction ]

*P1 : E6, c'est compris ?*

*E6 : oui*

*P1 : ET E5, tu as compris aussi?*

*E5 : oui.*

[Silence]

*P1 : E14, tu as compris ?*

*E14 : Oui*

[Silence]

*P1 : E4, tu as terminé ?*

[Silence]

[P1 se lève et circule dans la classe pour répondre aux sollicitations ou pour intervenir quand elle le juge nécessaire. puis prend la même posture que P1]

*P1 : Montre un peu. Est-ce qu'il y a un a ?*

*E15 : non*

*P1 : Non, est-ce que tu peux le mettre avec les autres ? Tu comprends ce que je veux dire ?*

*E15 : (inaudible)*

*P1 : Non ! qu'est-ce que tu dois ? tu comprends ce que je veux dire ?*

*E15 : Non*

*P1 : Souligne les termes semblables. Ya ça.*

*E15 : (inaudible)*

*P1 : Ah tu mets déjà la réponse au 6. Devant le a il y a ...*

*E15 : (inaudible)*

*P1 : et puis tu mets + ... 3. Pourquoi ? parce que le 3, il va avec rien d'autre. D'accord. Même chose là. Quels sont les termes semblables ? Allez.*

*P1 [s'adressant à l'ensemble des élèves] : Alors, soulignez les termes semblables. D'accord ?*

*P1 s'adresse à un autre élève en particulier mais c'est inaudible.*

*P1 : « Alors le premier, dis-moi un peu quels sont les termes semblables ?*

*E11 : -2a (inaudible)*

*P1 : Voilà, on ne change pas l'exposant.*

*... (pas audible)*

*P1 : Donc, dans l'addition, la soustraction, tu ne changes pas l'exposant. Ça va ?*

[P2 prend à présent la même posture que P1.]

P2 répond à une question de E1 : Oui c'est ça

*P1 : Alors, E8,  $t - 3t$ , c'est combien ? Devant le t il n'y a rien, c'est comme s'il y avait un*

*E8 : un plus*

*P1 : oui non un plus mais quel nombre ?*

E8 : un

P1 : 1-3 ça n'a fait pas - 8. Tu montes d'un étage puis tu descends de 3.

E8 : -2

P1 : -2, voilà ! Puis, tu recopies le +5. CA va ? Là, c'est juste. Et là, réfléchis.

E8 : moins

P1 : Ah ! Donc, c'est -1 + 3 ça va faire 2

P1 [s'adressant à E3] : Où elles sont les lettres ? tu as oublié de les recopier. En dessous aussi. Ça va ?

[P2 s'adresse à E15 ] (c'est inaudible)

[P1 s'adressant à un élève ]: il faut que tu avances chou

[P1 s'adressant à un autre élève ]: Dans l'addition, on ne change pas les exposants.

P1 s'adresse à tous les élèves : Je voudrais quand même bien faire une remarque. Je vois chez plusieurs élèves. Lorsqu'on additionne ou qu'on soustrait des termes semblables, dans la réponse, on ne peut pas aller leur remettre des exposants etc. La variable ne change pas. Si c'est a, ça reste a, si c'est a2, c'est a2. On ne change pas les exposants dans l'addition. D'accord ?

[Silence]

[P2 écrit les règles au TN]

P1 [ s'adresse à tous les élèves ]: On va déjà corriger les 3 premiers. D'accord ? Puis, on vous laissera le temps de terminer. Corrigez en rouge pour voir où sont vos erreurs.

P2 : c'est bon pour tout le monde ? On a  $2a + 3 + a$ . E1

E1 : c'est  $3a + 3$ .

P2 [écrit la réponse au TN) ]: Tout le monde est d'accord ?

E9 : J'ai mis  $5a$

P2 : Toi tu as mis  $5a$ . (P2 écrit la réponse au TN). Que  $5a$  ?

E9 : Oui

P2 : OK. A votre avis qui de E9 et E1 a raison ?

E10 : Le premier car il n'y a pas de, comment ça s'appelle... la variable à 3. Du coup, on additionne  $2a + le a$ . ça fait  $3a$  et le 3 n'a pas la variable, on le laisse tout seul.

P2 : Donc, dans votre somme, vous avez trois termes et dans les trois termes, il n'y en avait que deux qui étaient semblables. D'accord ? Puisqu'ils ont la même partie littérale.

P1 : On aimerait bien que vous souligniez, après quand ça ce sera systématique, automatiquement les termes semblables dans chaque calcul. Ne pensez pas que vous savez, vous les soulignez. Je sais bien que c'est embêtant mais au départ il faut le faire ça va ? Quand vous arriverez à faire tout tout tout juste, là vous pourrez arrêter de les souligner.

Un élève : on peut les surligner

P1 : les surligner, oui mais vraiment les distinguer, ça va, E9. Tu les soulignes ?

E9 : (réponse inaudible)

P2 :  $2a + 1a, 3a$  et il reste le terme indépendant qui est tout seul, donc on le recopie. (P2 efface la mauvaise réponse). Suivant :  $t + 5 - 3t$ , E16.

E16 : On fait le  $t + -3t$ , ça fait  $1t$ .

P2 [en train d'écrire la réponse dictée] :  $1t$ , c'est ça ?

E16 : Oui et puis on rajoute +5

P2 : D'accord avec E16 ?

E11 : non

P2 : Pourquoi, E11 ?

E11 :  $-2t + 5$ , d'accord ? Attention aux opérations sur les nombres entiers.

E16 ; oh, j'avais écrit ça en plus.

P2 : Pas de coefficient c'est 1, 1-3 c'est bien -2. D'accord ? Voilà. Est-ce que ça va pour otu le monde ?

P1 : Alors, celui qui s'est trompé et qui a une erreur, vous le dites maintenant.

P2 : Oui

P1 : Obligé de dissiper tous les doutes. E13, tu avais juste ?

E13 : Non

P1 : Où t'es-tu trompé ?

E13 : le premier j'avais trouvé  $6a$  et le deuxième  $3t$ .

P1 : Alors, comment as-tu fait pour le premier ? Dis-nous, explique-nous ce que tu as fait.

P2 écrit les réponses de l'élève au TN.

E13 : Vu que a tout seul ça fait un a, j'ai fait  $1a + 2a$ , ça fait  $3a$  et  $3a + 3$ , ça fait  $6a$ .

P1 : Pourquoi est-ce que tu as fait  $+3$  ? Tu pouvais ?

E13 : Non

P1 : Pourquoi ?

E13 : Parce qu'il n'y avait pas la même variable.

P1 : D'accord, tu as compris ton erreur.

E13 : Oui

P1 : Et au deuxième, qu'est-ce que tu avais trouvé comme réponse ?

E13 :  $3t$

P1 : Comment avais-tu trouvé  $3t$  ? Je parie que tu as fait  $1t + 5 + 3t$ , tu as additionné tout c'est ça ?

E13 : Oui

P1 : Tu as compris ? C'est le même principe le deuxième. Alors, E13, quand ça n'va pas, tu le dis. Il n'y a pas que E13, tout le monde. C'est le but.

P2 : Comme P1 l'a dit, n'hésitez pas à souligner. D'accord ? Alors, le troisième puis on vous laissera finir, E10.

E10 : Moi, j'ai trouvé  $-2a-1b$

P2 écrit la réponse au TN

P2 : Tout le monde est d'accord ?

E16 : Oui

P2 : On vérifie. Donc, tous les termes en a. Je vous rappelle : pas de coefficient c'est 1.  $-1+3$ , est-ce que tout le monde est d'accord que ça fait bien  $-2$  ? Oui, on recopie la variable.

P1 : Non, moi, je ne suis pas d'accord

E16 : +

P1 : Merci E16. E14, tu avais trouvé ça ?

E14 : Oui

P1 : tu avais  $-2a$

E14 : non, j'avais trouvé  $+2a$

P1 : Pourquoi est-ce que tu ne le dis pas, Khirie ?

E11 : Moi aussi j'avais trouvé ça mais comme la prof elle disait ben

P2 : Non, je peux me tromper aussi.

P1 : Même si elle a juste et toi quelque chose de différent, tu dois le dire puis on te dit ben non, c'est juste, ce n'est pas juste. Voilà, il faut oser. D'accord ?

P1 : et le  $-1b$  ? E16, tu es d'accord ou pas ?

E16 : Ça oui.

P1 : Et E14, aussi ?

E14 : Ça va.

E10 : Madame, je n'avais pas compris celui-là. C'est ça qui me perturbe.

P1 : Qu'est-ce qui te perturbe ?

E10 : Moi dans les règles des signes quand je fais  $-$  et  $+$ , ça fait  $-$ .

P2 : Ah, non ! Ne pas confondre. Vous avez vu dans les nombres entiers deux opérations, je vais le mettre ici, l'addition, la multiplication. D'accord ? La règle des signes n'est pas la même. Cette règle-là que tu viens de me citer est la règle de la multiplication où quand on a le même signe, le résultat est positif et quand on a deux signes différents, le résultat est négatif. D'accord ? Par contre, dans l'addition, il y a deux cas. D'accord ? vous avez le cas quand les deux termes sont de même signe. Exemple, un que tout le monde sait faire :  $5 + 2$ , ça fait combien ? Ça fait 7. Autre exemple,  $-5 - 2$  ça fait ?

Un élève :  $+7$

P2 : vous êtes au  $-5$  et vous descendez encore de deux étages

Un élève :  $-7$

P2 : Ça fait  $-7$ , D'accord ? Donc ici, comment avez-vous fait pour calculer les deux expressions. C'est quoi la règle ? Au niveau du signe d'abord. Ici, les deux termes étaient de quel signe ?

E17 : +

P2 : Et la réponse est de quel signe ?

E17 : +

P2 : +, qu'est-ce qu'on a fait avec les signes ? Là c'était plus et là c'est plus. Les deux termes sont de signes

E17 : moins

P2 : Négatif et la réponse est ?



E10 : Négatif aussi.

P2 : Négative aussi. Donc, qu'est-ce que j'ai fait avec les signes.

E17 : Recopier.

P2 : On les a recopiés. On a gardé les signes, d'accord ? Maintenant, qu'est-ce que j'ai fait avec ça ? (Elle entoure les valeurs absolues des termes.) Comment ça s'appelle ?

Un élève : coefficient

P2 : Ce n'est pas coefficient. On en a parlé mardi. D'accord ? Comment est-ce que ça s'appelle ça ? La valeur

E13 : Absolue

P2 : Absolue.  $5+2$  ça fait 7, vous m'avez dit. Qu'est-ce que j'ai fait avec les valeurs absolues ?

E13 : On additionne

P2 : On les a additionnées, D'accord ? Ça c'est la règle quand j'ai de termes qui ont le même signe. OK ? Alors, autre cas, maintenant. Le cas où les signes sont différents. Vous êtes d'accord avec moi que le 5 et le signe du 2 sont différents. Il y a un terme positif et un terme négatif. OK ? Comment est-ce que je fais dans ce cas-ci ?  $+5 -2$ . Ça fait combien ? J'ai écrit le signe + pour vous montrer que c'était des signes différents mais on n'est pas obligé d'écrire. Ça fait ? Trois.

E16 : -3 le deuxième.

P2 : Jusque-là ça va pour tout le monde ? Alors, on va voir comment vous avez fait. D'abord, au niveau du signe. Quel est le signe du 5 ?

E16 : +

P2 : Quel est le signe de 2 ?

E16 : -

P2 : Quel est le signe de la réponse ?

E16 : +

P2 : +

E16 : On a pris le plus grand nombre.

P2 : On n'a pas pris le plus grand nombre, on a pris le

E13 : Signe

P2 : Le signe du plus grand nombre.

E16 : Dans l'autre, on a pris le signe du plus grand nombre aussi.

P2 : TB E16. ET on avait dit que le nombre s'appelait comment ? La valeur absolue. Donc, quand les signes sont différents, je vais prendre celui de la plus grande valeur absolue. Dans ce cas-ci le plus, dans ce cas-ci le moins. Et qu'est-ce que je fais avec les valeurs absolues ? qu'est-ce que j'ai fait avec le 5 et le 2 ?

E16 : On a soustrait puis additionné

P2 : On les a soustraits tu me dis.  $5-2$  ça fait trois. Si, je les additionne, ça fait combien ?

E16 : 7

P2 : Est-ce que j'ai un 7 quelque part.

E16 : On a soustrait.

P2 : On a soustrait. Donc, ne pas confondre avec la multiplication. Dans ce cas-ci, je garde le signe, c'est logique puisqu'ils sont tous les mêmes et j'additionne les valeurs absolues. Ici, je prends le signe de la plus grande valeur absolue et je soustrais les valeurs absolues. D'accord ? Alors, si avec cette méthode-là vous n'y arrivez pas à la retenir, ce n'est pas grave. Il y a d'autres techniques comme, tout à l'heure P1, a utilisé la technique de l'ascenseur. Vous pouvez aussi vous dire la technique avec la température. Il fait  $5^{\circ}$  dehors, je diminue de  $2^{\circ}$ , il fait  $+3^{\circ}$ . D'accord ? Ou alors avec l'argent. J'ai 5€, on me retire 2€, il me reste 3€. D'accord, dans mon compte en banque je suis à -5€, puisque dans les comptes en banque on peut être dans les négatifs, maman m'ajoute 2€. Il me reste -3€. D'accord ? Donc, faites attention aux opérations dans les nombres entiers. Ici, on n'est simplement dans l'addition dans le calcul littéral. Donc, c'est cette règle-ci qu'il faut appliquer. D'accord, quand on sera dans la multiplication, c'est à ce moment-là qu'on utilisera la règle de signes de la multiplication. Je vous laisse continuer.

[La suite de la série se déroule de la même façon.]

## GE2

P3 : Allez, je vous montre avec les tuiles (l'enseignante montre les manipulations grâce au TBI). Certains ont déjà ouvert leur enveloppe et découvert les petits papiers. Alors je vous montre avec un exemple ici.  $2y + y_2 - 3y$ . Je vais devoir aller chercher des petits bouts de papier, là qui contiennent  $y$  et je vais en prendre

Un élève : Deux

P3 : Deux. Ça va ? Là je vais un autre bout, une autre tuile qui contiendra  $y_2$  et là attention c'est  $-3Y$ . Alors, je vais chercher  $2y$ . Vous allez faire la même chose et prendre les petites bandelettes. Pas maintenant, pour les calculs si sont là. Ensuite,  $+ y_2$ , je vais devoir aller chercher une petite bandelette où il est écrit  $y_2$ . Ça va ? La voilà, ici  $+ y_2$ . Ça va ? Tout le monde voit ce que je fais ?

Plusieurs élèves : Oui.

P3 : Ensuite, ici je vois  $-3y$ . Est-ce que je vais rajouter 3 morceaux où il est écrit  $y$  ? Je dois faire quoi ?

E2 : On doit prendre les  $2y$  et les passer à  $y_2$  (pas bien compris ce que l'élève disait)

P3 : Est-ce que je sais enlever ?

E2 : Non.

P3 : Non. On ne va pas mélanger. Justement le but est de vous montrer, que  $y$  et  $y_2$ , ce n'est pas la même chose.  $-3y$ , ici. Est-ce que je sais enlever  $3y$  de mon tableau ?

Plusieurs élèves : Oui.

P3 : Ici, j'en ai deux. Est-ce que je sais en enlever trois ?

Plusieurs élèves : Non

P3 : Non, il va y avoir un problème. Regardez, vous avez des tuiles de couleurs différentes et il y en a où il est écrit  $-y$ . Regardez.

E3 : C'est la rose.

P3 : Voilà, moi c'est rouge au tableau, vous c'est rose. Et si j'ai  $-3y$ , qu'est-ce que je dois faire alors ?

E3 : Prendre 3

P3 : Je dois en prendre trois. Très bien ! Donc, si j'ai  $-y -y -y$ , c'est comme si j'avais  $-3y$ . Qu'est-ce qu'on fait avec tout ça. Le but c'était, comme on l'a dit hier, de réduire, de rendre plus petit. Donc, le but c'est d'avoir le moins de petits papiers possibles. Pour en avoir le moins possible, je vais devoir en éliminer. Comment est-ce que je pourrai éliminer les petits papiers. Oui ?

E3 : En enlevant les  $y$  et les  $-y$ .

P3 : Voilà. Regardez les  $y$  et les  $-y$  sont les mêmes, ils vont l'un sur l'autre. Je vais pouvoir tous les deux les prendre et les mettre à la poubelle (du TBI). Ça va ? Est-ce que je peux encore éliminer quelque chose ?

Plusieurs élèves : Oui

P3 :  $y$  et

Plusieurs élèves :  $-y$ .

P3 :  $-y$ . OK. C'est deux-là ensemble. Qu'est-ce qui reste ?

E3 : le  $-y$  et le  $y_2$ .

P3 : voilà, il reste  $y_2$ , il était tout seul, il n'y avait pas d'autres  $y_2$ . Il reste. Mais par contre  $2y -3y$ , il reste  $-1y$ . Ça va ? c'est pour vous aider à trouver la réponse.

E ? : c'est  $-1y$  ?

P3 : vous pouvez écrire  $y_2 -y$  ou  $y_2 -1y$  ou que vous écriviez  $-y + y_2$ . Vous voyez tout ça c'est la même chose. Ça va ? Il n'y a pas une place bien déterminée. OK ? La série numérotée 2, vous faites avec les tuiles, c'est-à-dire avec les petits cartons qui sont là. Ça va ? Pour trouver la réponse comme on vient de le faire maintenant. D'accord ? Les autres, vous ferez sans. Le but c'est de comprendre ce qui se passe et puis après d'y arriver sans les petites bandelettes. Pendant que vous commencez, je distribue des chemises en plastique pour lequel vous allez pouvoir vérifier exercice après exercice. Ne faites pas les cinq d'un coup. Parce que s'il y a une erreur, vous allez la reproduire cinq fois. Vous faites le premier, vous descendez, vous regardez la réponse. Donc, vous regardez réponse après réponse, vous descendez pour en voir une à la fois. Dès qu'elle est fautive, vous appelez, on est plusieurs profs ici et on vient voir où est l'erreur, pour que vous ne la reproduisiez pas plusieurs fois.

Les élèves se mettent au travail et réalisent la suite des exercices. P3 et P4 circulent et vont vers les élèves qui les appellent.

Voici certains échanges en un professeur et un élève particulier.

P1 : Ca c'est deux, là il est marqué quoi ?

E : -2

P1 : -2 quoi ?

E :  $xy$

P1 : Tout ça c'est un ensemble. Ça c'est quand tu comptes un, deux.  $xy$  on ne sait pas ce que c'est. Ici tu as combien de  $xy$ .

E : un seul

P1 : Et si on te dit :  $-2xy$ , tu dois en prendre combien ?

E : Deux

P1 : Vas-y, prends. Donc, tu vois la différence ? Ça, c'est s'il était écrit  $-2$  tout seul. Donc, chaque terme, chaque partie représente un groupe de tuiles. Tu ne peux pas mettre deux tuiles différentes pour un terme. Ca va ?

E : Oui (et l'élève poursuit)

P1 : Maintenant, il y en a qui sont semblables. Tu peux rassembler et faire le topo de ce qui te reste dans chaque paquet. OK. Donc là, ces deux-là, est-ce qu'il y en a qui s'élimine ?

E : Oui

P1 : Voilà, hop ! Il te reste juste celui-là. Dans ce paquet-là, est-ce qu'il y en a qui s'éliminent ?

E : Oui.

P1 : Voilà, est-ce qu'il y en a encore qui s'éliminent ?

E : non

P1 : qu'est-ce qui te reste ?

E :  $1xy$

P1 : Non.  $1$  c'est quelque chose de différent. Si tu as deux tuiles différentes, tu vas avoir deux termes et on ne les rassemble pas ensemble. Cette carte-là ne va rentrer dans l'autre. OK ? tu vas avoir  $-xy$  et qu'est-ce que tu vas écrire pour aller avec  $1$  ?

E : je l'écris après.

P1 : Après. Vérifie un peu ta réponse. Qu'est-ce que tu vois comme différence ?

E : J'ai mis un moins

P1 : Et pourquoi est-ce que tu as mis un moins ? La tuile, elle était comment ?

E : C'était un plus.

P1 : Tu mets un moins quand c'est quelle couleur ?

E : Quand c'est rose.

P1 : voilà ! D'accord. Donc, quand c'est blanc, c'est plus et quand c'est rose, c'est moins.

P4 : Alors, prends un peu d'abord  $-2xy$

E : Celui-là

P4 : En quelle couleur ?

E : Rose

P4 : Combien ?

E : Ben, deux !

P4 : Après tu as  $-3$ , quelle couleur ?

E : Rose

P4 : Ok, parfait ! Puis tu as  $+xy$ . Là, ce sera quelle couleur ?

E : En blanc.

P4 : Ok. ET il te reste  $+4$ .

E : On n'peut pas mettre deux à un.

P4 : Si tu peux. Alors maintenant tu vas essayer d'associer. Est-ce que tu as des formes de différentes couleurs et de même taille.

E : Oui

P4 : Lesquelles ?

E : Ceux-là.

P4 : Quand tu as deux mêmes formes mais de couleur différente, tu peux faire quoi ?

E : On les met ensemble.

P4 : Et cela veut dire quoi ?

E : ...

P4 : Ici tu as combien

E : Deux

P4 : Ici tu as quoi ?

E : Moins deux

P4 : Deux moins deux ça fait combien ?

E : Zéro

P4 : Ça fait zéro, ça signifie ?  
 E : Ça sort.  
 P4 : Ça s'annule. Donc ça, ça part. Alors, tu as ça ?  
 E : C'est deux-là [l'élève prend des tuiles opposées qu'il sort]  
 P4 : OK.  
 E : Euh, ces deux-là [l'élève prend des tuiles opposées qu'il sort]  
 P4 : Parfait. Et puis, il te reste quoi ?  
 E :  $1-xy$   
 P4 : Ok  
 E : Ah ok. J'ai compris maintenant.  
 P4 : Et toujours pour vérifier [P4 fait apparaître le corrigé]  
 E : J'avais corrigé  
 P4 : Et l'autre, c'était lequel ?  
 E : Fais un peu tout seul.  
 (L'élève montre à P4)  
 E : donc, ça plus..  
 P4 : C'est  $2xy$  ?  
 E : Ah non c'est exposant donc  
 P4 : attention c'est pas deux  $xy$  mais  $2x^2$ .  
 E : C'est ça alors ?  
 P4 ; C'est un  $x$  ?  
 E : ah non.  
 (L'élève prend alors les bonnes tuiles)  
 P4 : ET maintenant tu cherches ?  
 E :  $-3y$   
 P4 : Quelle couleur ?  
 E : Rose.  
 P4 : Attention, lis-moi un peu ça.  
 E :  $-y^2$ .  
 P4 : c'est ce que tu dois prendre ?  
 E :  $-3y$   
 P4 : Est-ce que là tu as  $y^2$  ?  
 E : Non  
 P4 : Donc, ce n'est pas ça.  
 [L'élève prend alors les bonnes tuiles]  
 P4 : Oui, très bien. Maintenant, tu vas regarder quoi ?  
 E : Si on peut les assembler, les annuler. Ceux-là.  
 P4 : OK, très bien  
 E : Et puis c'est tout.  
 P4 : Tu vas mettre maintenant ceux de la même taille ensemble.  
 E :  $x^2$ .  
 P4 : Tu en as combien ?  
 E : Trois  
 P4 : et là tu as quoi ?  
 E :  $-y$   
 P4 : et tu en as combien ?  
 E : Deux  
 P4 : donc, ça devient  
 E :  $-2y$   
 P4 : Et après ? Il reste  
 E : 1. J'ai déjà corrigé.  
 P4 : TB  
  
 P1 : Tu es perdue ?  
 E : [Elle a disposé les tuiles correspondant à l'énoncé]. Je n'sais pas comment faire.  
 P1 : Donc, tu as bien fait  $2y, y^2$ . Il y a un problème pour moi. Qu'est-ce que je lis moi ?  
 E :  $-3y$   
 P1 : Donc, au lieu de ça ? C'est ?  
 E : Moins  
 P1 : Qu'est-ce que tu dois prendre ?

E : Des moins.

P1 : Voilà, Maintenant. Qu'est-ce que tu peux faire ?

E : Enlever ceux-là.

P1 : Il n'y a pas toujours plein de choses qui s'enlèvent mais en écriture. Vas-y tu l'enlèves. Et qu'est-ce que tu peux mettre ensemble ?

E : Ces deux-là.

P1 : voilà.

E : Ces trois-là.

P1 : Tu vas écrire quoi comme termes, comme réponse

E :  $y^2 + y + 1$

P1 : Tu as combien d' $y^2$  ?

E : Trois

P1 : Donc, tu vas écrire

E :  $3y^2$ .

P1 : Là tu en as

E :  $+2y + 1$

P1 : Voilà ! Maintenant tu l'écris. Alors, +- est-ce que ça vaut la peine de l'écrire ?

E : Non

P1 : Parce qu'oralement tu m'as dit +-. +- ce n'est pas faux mais ça devient -. Voilà ! Allez, suivant. Vérifie ta réponse. C'est bon ?

E : Oui

P1 : Allez ! Continue.

P1 : Explique-moi un peu pourquoi tu as faux. Trouve-moi ton erreur.

E : Parce que on était au plus 3 et on a fait moins 7.

P1 : Et comment est-ce que tu fais  $+3 - 7$  ?

E : Ben, on fait  $7-3$ .

P1 : Oui, tu fais  $7-3$  et tu arrives

E : à 4

P1 : Et pourquoi c'est moins et pas plus ?

E : Parce que on était au 3e et on est descendu.

P1 : Voilà, tout ce que tu aurais dû te dire. Et tu t'es dit ça quand tu as calculé ?

E : En fait, j'ai cru que ça faisait  $5 : 7-4$

P1 : Ha ! D'accord !

### **Moment 3 : Réduction de sommes et produits algébriques (période 4)**

#### **GE1**

P2 : Allez-y

P1 : Réfléchissez bien à tout.

P2 : Ce serait parfait si vous aviez un sans faute

[E3 appelle P1]

[P1 donne une explication]

[P2 écrit au TN]

[P1 et P2 circulent dans la classe et se tiennent à disposition des élèves].

P2 : Allez, on corrige. Alors, le premier ? Addition ou multiplication ?

E1 : Addition

P2 : Addition, donc je regarde d'abord les termes semblables. Donc,

E1 :  $x$  et  $-3x$

P2 : Est-ce que  $+5$  est un terme semblable ?

Plusieurs élèves : non

P2 : Donc, ça veut dire, est-ce que je vais pouvoir le calculer ? Non. Je sais que je vais devoir le recopier. ET donc,  $x - 3x$ , ça fait ?

E1 :  $-2$

P2 :  $-2$  quoi ?

E1 :  $-2x$

P2 : Voilà ! Donc, la réponse c'est la forme réduite  $-2x + 5$ . Suivant, le 2, E3.  
 E3 : 2C fois 6c, ça fait 12c exposant 2  
 P2 : C'est ok pour tout le monde ? Dites-le si vous n'êtes pas d'accord ?  
 E10 : Ya pas l'exposant 2  
 P2 : Tu n'as pas mis l'exposant 2, E10, Pourquoi ?  
 E10 : Je ne sais pas  
 P2 : Alors, on est dans la multiplication. Règle des signes, il n'y en a pas. Enfin, c'est positif, donc ça reste positif. Deux, je multiplie les coefficients. Deux fois six, ça fait bien douze. Et puis après, je recopie les variables. C'est bien la variable. Puis après, j'ai dit propriétés des puissances. D'accord ? c fois c, ça n'fait pas c au carré ?  
 E10 : Oui  
 P2 : Ok, TB. Le trois, on l'avait fait ensemble. Ça faisait 3a2. Le quatre, E11.  
 E11 : Je n'ai pas fait celui-là.  
 P2 : Justement, on va le faire alors. Alors, première question à te poser. Est-ce que tu es dans l'addition ou la multiplication ?  
 E11 : L'addition  
 P2 : L'addition, TB. Il me faut des termes semblables. Est-ce qu'il y en a ?  
 E11 : Oui.  
 P2 : Oui, qui ?  
 E11 : 1x, 7x et  $-3x$   
 P2 : 1x, tu m'as dit. C'est très bien ! Ça veut dire que ceux-là tu peux les  
 E11 : Additionner  
 P2 : Tu peux les additionner. Alors, on additionne les coefficients :  $1 + 7$   
 E11 : 8  
 P2-3  
 E11 : 5  
 P2 : 5 quoi ? Alors, il y a deux termes que tu n'as pas soulignés. Est-ce que ceux-là, tu peux les additionner ensemble ?  
 E11 : Oui  
 P2 : Oui.  $-6 + 4$ , ça fait  
 E11 : -10  
 P2 : C'est bon ?  
 E16 : Non, ce n'est pas -10.  
 P2 : C'est ?  
 E16 : - 2  
 P2 : -2. D'accord ? Faire attention, opération dans les nombres entiers. OK ? Suivant.  
 E16 : On va faire  $-62 + 72$ . Ah non, je me suis trompée.  $5x + 3x$ , ça fait 8x et on fait  $-9 + 7$ , ça fait...  
 P2 : Partez du plus, vous avez 7 vous descendez de 9, ça fait quoi ? du 7<sup>e</sup> étage, tu descends de 9<sup>e</sup> étage.  
 E16 : -3. Heu !  
 E10 : -2  
 P2 : -2.

## **GE2**

P3 : Voilà, ici on vous a préparé des exercices que vous allez faire par deux pour faire la différence au départ quand on a un énoncé entre une somme ou un produit parce que si c'est une somme, il y a une certaine règle à appliquer et si c'est un produit, il y en a une autre. Ça va ? Le plus important déjà, c'est repérer dans l'énoncé. Donc, vous allez vous grouper. Vous prenez vos petites enveloppes. Donc, les enveloppes. Il est écrit  $n^{\circ}1$ ,  $n^{\circ}2$ ,  $n^{\circ}3$ . D'abord, l'enveloppe  $n^{\circ}1$ . Vous lisez la consigne qui est sur l'enveloppe. On va essayer de comprendre ce qui est à faire. Vous lisez chacun pour vous. D'abord, 1<sup>ère</sup> enveloppe... Alors, qui peut me dire ce qu'il faut faire ?  
 E7 : Voilà, Heu...Il y aura des exercices,  
 P3 : Oui  
 E7 : Des calculs avec des plus et fois. En fait, quand on a regardé un calcul, il faut dire allez, allez, se parler pour voir si c'est vraiment cette solution là ou pas.  
 P3 : Donc, vous allez tout seul faire deux tas, un tas avec des plus, un tas avec les fois. Et puis, quand vous avez chacun fait, vous regardez ensemble et vous comparez que vous avez bien la même chose. Et, si vous avez des différences, alors il va falloir essayer de discuter entre vous pour trouver qui a raison. ET, quand vous avez fini, que vous avez la même chose dans les deux paquets, vous nous appelez et vous allez devoir nous expliquer pourquoi vous avez ces réponses.

Voici certains dialogues entre élèves et entre élèves et professeur qui illustre chacun une des consignes.

E5 : Madame, en fait pour voir si j'ai compris. Il faut regrouper les fois et les plus et c'est par rapport à quoi ?

P3 : Ah ! C'est justement pour ça cet exercice pour savoir quand appliquer la bonne règle. D'abord, il faut savoir quand il y a une somme et quand il y a un produit.

P3 : Tu hésites pour celui-là ?

E5 : Non, ce n'est pas que j'hésite mais par exemple je ne comprends pas ce qu'il faut faire. Je ne sais pas si je dois appliquer la règle de multiplier les exposants.

P3 : Est-ce qu'il est mis applique la règle quelque chose ?

E5 : non :

P3 : Regroupe les sommes ensemble et les produits ensemble. Et ensuite, tu compares avec ton compagnon. Donc, c'est juste faire un tas avec les plus et un tas avec les fois.

E5 : Du coup, comme il est marqué les sommes, c'est les réponses.

P3 : Les sommes. Oui, une somme est le résultat d'une addition. On aurait pu dire, tu groupes les additions ensemble et les multiplications ensemble. Ça va ?

E8 : Et celui-là, il est quoi ?

P3 : Ah, ah, il y a des choses cachées. Quand il n'y a pas de signe, il y en a un qui est caché. Tu pourrais écrire ça autrement. Si tu devais rajouter un fois, tu le mettrais où ?

E8 : (inaudible)

P3 : Alors, vous comparez ? Regardez déjà celui qui vous pose problème. Des fois, vous en avez combien ? six (inaudible)

P3 : vous n'avez pas la même chose.

E2 : non

P3 : Explique un peu pourquoi tu l'as mis là et toi pourquoi tu l'as mis là

E6 : Parce qu'il n'y a pas de + et -, ça va là.

P3 : C'est comme opération, quand on ne voit pas

E2 : c'est des fois.

P3 : comment tu peux l'écrire autrement ça ?

E2 : 12 fois x fois y

P3 : Donc, ça doit aller où ?

E6 : Les fois

P3 : Vas-y. tout le reste c'était ok ?

E6 : Oui

P4 : Vous m'expliquez comment vous avez procédé ?

E2 : Moi, j'ai regardé où il n'y avait pas des fois, je les ai mis de l'autre côté et les fois, je les ai mis ici.

P4 : Et pourquoi celui-là, tu l'as mis là ? Il n'y a pas de fois.

E2 : Car quand on sépare, cela fait 12 fois x fois y.

P4 : OK. Et toi tu avais la même chose ?

E6 : non celui-là je l'avais mis là.

P4 : Dans les plus, quand il n'y a rien c'est des plus ? D'accord ou pas E2 ? quand il n'y a rien c'est un plus ?

E2 : Non, ça fait fois.

P4 : quand il n'y a pas de signe, c'est un fois. Fais attention, on ne note pas toujours un point. Ça va ?

P4 : Allez, tu travailles. C'est d'abord tout seul.

E8 : ben, oui.

E5 et E7 : On a fini

P4 : Ah ! Mais lui ? Alors, vous pouvez déjà peut-être vous mettre tous les deux d'accord. ET puis, vous regardez avec lui. Et, si vous n'êtes pas d'accord sur quelque chose, vous trouvez un moyen de vous mettre d'accord.

E5 : C'est juste, c'est juste, ...

E7 : Madame

E5 : C'est juste.

P4 : vous avez la même chose ?

E7 : Je n'ai pas triché

E5 : Moi non plus

P4 : vous attendez, E8 ? Maintenant, il faut savoir si c'est juste.

P3 : Tu lui expliques.

E7 : Pour lui expliquer, il faut que je lui donne la réponse ?

P3 : Il faut que tu lui expliques.

E7 : Je vais t'expliquer. Quand on te dit que tu as  $12xy$  et qu'on te dit que c'est la réponse. Tu as  $xy$  pour arriver à  $12xy$ . Mais  $xy$ , pour toi seul sans chiffre, c'est quoi ?

E5 :  $xy$  c'est égal à combien ?

E7 : Oui, voilà  $xy$  c'est égal à combien ? Le  $xy$

E8 : Un

E7 : un tout seul et ben voilà

E5 : Ça veut dire que tu fais 12 moins un et tu trouves la réponse.

P4 : 11 quoi ?

E5 et E7 :  $11xy$

P4 : Ah ! OK. Tu as compris celui-là ?

E8 : Euh ouais.

E7 : Tu as compris ?

E8 : Oui.

E7 : Regarde, là maintenant, tu vois bien que c'est un fois. Tu vois, ce n'est pas la même chose cette fois-ci. On te dit que c'est encore  $12xy$ . Donc, 3 fois combien va donner  $12xy$ .

E5 : En gros, 12 divisé par 3.

E8 : Attends, euh... 4 fois 3

E5 : ET du coup

E8 : fois y

E5 : ET pourquoi y ?

E8 : parce qu'il n'y a pas de y

E5 : oui c'est ça

P4 : tu vois, même si tu es endormi tu y arrives.

E5 : Ben oui j'ai dormi que quatre heures.

P4 : Allez la suivante, courage.

E7 : Là tu vois tu as  $12xy$

E8 :  $-3y$

E7 : Je n'sais pas, à ton avis ?

E8 : Oui

E5 : T'es pas sûr de toi ? Dis la réponse.

E8 : Elle est là

E5 : En fait, le truc c'est qu'il a mis le signe

P4 : Ah oui, il est déjà là.

E8 : Ah oui mais je préfère

P4 : mais oui mais barre car si tu mets moins et encore moins, ça fait quoi ?

E8 : Plus

P4 : Ah, donc si tu mets moins, je te dis : hé mon petit gars tu t'es trompé. Tu dois juste compléter pas réécrire des parties de l'énoncé.

E7 : Tu es au combien ? fois  $2x$

E8 :  $6y$

P4 : Allez, continue, bien !

E8 : Madame, si c'est 6 fois  $2x$  et qu'il y a déjà 6 fois je peux juste mettre  $2x$

P4 : Alors, demande un peu aux autres s'ils sont d'accord ?

E5 : De quoi ?

E7 : De quoi ? tu veux mettre quoi ici ?

E8 : 6 fois  $2x$

E5 : A ton avis ?

E7 :  $6Y$  fois combien pour arriver à  $12XY$

P4 : Regarde ce qu'il a écrit, ce n'est pas juste.

E5 : Si mais en fait il n'est pas sûr de lui

P4 : Allez, c'est bien E8

E8 : Madame, tous ceux-là, ils sont ensemble et tous ceux-là ils sont ensemble

P4 : Garde bien ton classement, tu verras avec les autres. Lui, il n'a peut-être pas le même. Vous comparerez après et puis vous devez vous mettre d'accord. Il faut avoir le même classement. Pour moi, ce n'est pas si facile. Je peux regarder ce que tu as mis.

E5 : Tout ça, c'est trié ?

E7 : Non, tous ceux-là c'est les faux, tous ceux-là c'est les vrais.

P4 : C'est-à-dire, explique un peu.

E7 : Tous ceux-là c'est ceux qui ne sont pas égaux avec 12 et tous ceux-là sont ceux égaux avec 12



P4 : Donc, ceux-là tu les mets ensemble et les autres seraient tous tout seuls, il n'y a plus rien d'égal. C'est ça que tu veux dire ?

E7 : Ah, il faut

P4 : Il y en a peut-être encore qui sont égales ? Je n'en sais rien. C'est une question.

E7 : Ah

P4 : alors, tu vois quoi ?

E8 : Euh, je me suis trompé sur celui-là.

P4 : Pourquoi ?

E8 : Ceux-là, c'est tous 12ab et celui-là c'est 16.

E7 : Donc ça, ça va là.

P4 : Lui, il a 16ab qu'il vient de dire. Cela t'aide ?

E7 : Oui, cela m'aide à quelque chose en fait.

P4 : Et si je te dis (en s'adressant à E7) qu'il y avait des pièges et tu es peut-être tombé dans un autre piège. Regarde avec les autres.

E8 : celui-là.

P4 : Mais pourquoi ?

E8 : Parce que ça change les signes

P4 : Ah !

E8 : Ah, ce sera b a

P4 : Regardez un peu, on va voir ce qu'ils disent. Je veux une seule solution pour vous trois, vous m'appelez quand vous vous êtes mis d'accord.

E5 : Moi, j'en ai trouvé deux qui ne sont pas égales

E7 : Celui-là, oui, celui-là oui, ....

E7 : C'est bon

P4 : D'abord, regardez toutes les expressions égales à 12ab. Il en a deux de plus. Regardez avec vous. Je veux un classement unique.

E5 : On peut tourner les feuilles.

P4 : Oui, vous pouvez.

E7 : Donc, ceux-là pour toi c'est quoi ?

E8 : 12ab

E5 : Ca c'est juste, ça c'est 12ab, ça c'est 12ab, ça...

E7 : Non

E5 : c'est 16ab, donc c'est faux.

P4 : Pourquoi, c'est 16ab, dis un peu.

E8 : C'est 2 fois 8

P4 : Voilà

E8 : Je n'ai pas fait exprès

P4 : Ce n'est pas grave

E5 : Ça, ce n'est pas 12ab parce que ça c'est plus donc ça veut dire que tu ne les mélanges pas les deux

E7 : Le a et le b.

E5 : Donc, c'est faux.

E8 : vous avez 12a

P4 : Qu'est-ce que ça fait ça ?

E5 :  $6a + 6b$

P4 : Pourquoi est-ce qu'on ne sait rien faire ?

E8 : Ce ne sont pas les mêmes signes.

P4 : signes ? c'est important ? corrigez-le, Il dit qu'ils n'ont pas le même signe.

E8 : la lettre quoi.

P4 : la lettre, ce n'est pas la même chose que le signe. Donc, ce ne sont pas ... comment est-ce qu'on appelle les termes qui ont les mêmes lettres, les termes qui ont la même partie littérale porte un nom. Ce sont des termes

E8 : algébriques

P4 : Ça commence par s

E7 : semblables

P4 : des termes semblables. Donc, quand tu n'as pas des termes qui sont semblables dans une addition, tu ne sais rien faire. Tu as bien suivi ?

E7 : Oui

E5 : donc, ça c'est bon et t sais pourquoi c'est faux ça ? Regarde, ça fait 12ab.

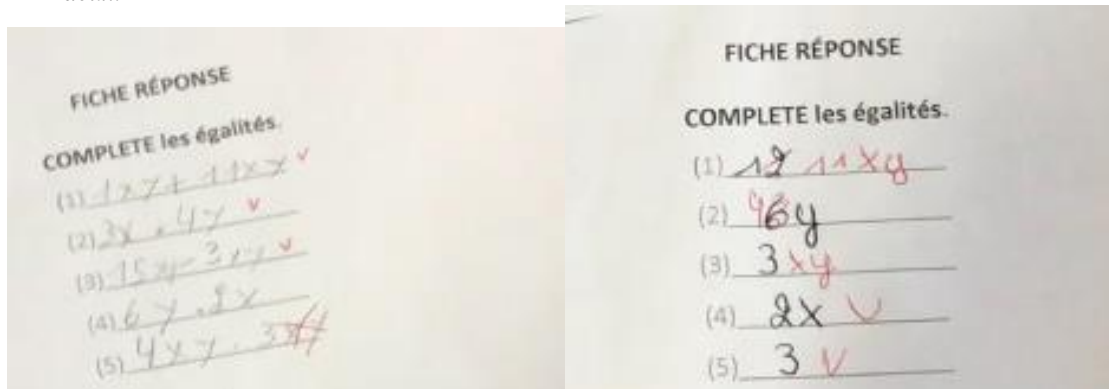
P4 ; dire juste : ce n'est pas juste. Je ne suis pas d'accord. Explique un peu pourquoi tu avais mis ça

E7 : Regarde, tu fais juste le 3 fois 4, ça fait combien ?

E8 : 12ab

E5 : vu que tu es dans la multiplication, c'est faux  
 E8 : Pourquoi c'est faux  
 E5 : Parce que vu qu'on est dans la multiplication  
 E7 : AH oui !  
 E5 : on additionne les exposants. Du coup, ce qui fait  $12ab^2$ . Donc, c'est faux, celui-là on le met au-dessus.  
 P4 : Je peux te reprendre ?  $12ab^2$ , je ne suis pas d'accord non plus.  
 E5 : non ?  
 E5 : Ah  $12a^2b^2$   
 P4 : Explique un peu  
 E8 : On a deux fois ab  
 E7 : Ah moi aussi j'ai écrit ça  
 P4 : vous êtes d'accord avec le reste  
 E5 : Non, on n'a pas fini. Donc, ça, ça fait  $16ab$ , on va le mettre de côté. 9A c'est  $16a^2b^2$   
 P4 : Attends un peu, juste pour voir s'il a bien compris.  
 E8 :  $16a^2b^2$   
 P4 : Ouiiii. Donc, est-ce que ça va avec  $16ab$  ?  
 E8 : Non  
 P4 : Ok.  
 E5 : Donc, 4.  $4ab$ , ça fait combien ?  
 E8 :  $16ab$   
 E5 : Celui-là, il fait combien du coup ?  
 E8 : 16 euh  $a^2b$   
 P4 : Attention, ça c'est plus. On garde la même partie littérale.  
 E8 : Ah :  $16ab$

P4 : Vous êtes d'accord ?  
 E9 et E10 : Oui  
 P4 : Maintenant, je vais vous dire avec lesquelles je ne suis pas d'accord, puis on va voir. Donc, je ne suis pas d'accord avec le premier. Le deuxième, je suis d'accord, Ok. J'ai le premier où je ne suis pas d'accord.  
 E10 : A mon avis, c'est 12. En fait, xy ça vaut 1.  
 P4 : Oui, c'est très bien mais alors pourquoi je ne suis pas d'accord ?  
 E10 : Ah,  $11xy$   
 P4 : Pourquoi ? Qu'est-ce qu'elle a dit madame ?  
 E10 : Il faut recopier les lettres.  
 P4 : Quand on additionne, il faut que les termes soient  
 E10 : semblables.  
 P4 : donc, si je te donnais cette partie-là à réduire, tu devrais me dire : je ne sais pas réduire. Quand je fais xy + 11, je ne sais pas réduire. Or, je dois arriver à  $12xy$ . Donc, il manque comme tu l'as dit. Tu vois E9, ou pas ?  
 E9 : Oui  
 P3 : Ca va, vous vous êtes mis d'accord ? Le premier, le deuxième, fois 4 y, TB. Moins  $3xy$  parfait. Fois 2x et fois 3. OK. Vous voyez les fautes n'étaient pas toujours chez les mêmes. C'est pour ça que c'est bien de faire à deux.



E10 : Madame, on a les mêmes ?  
 E9 : Donc, ça c'est la colonne des non-termes semblables. Ça c'est  
 E10 : 16ab  
 E9 : 2a fois 8, 16ab. Ça c'est les 16ab, les non-termes semblables et ça c'est 12ab. On demande à la prof ?  
 E10 : Il faut attendre quelqu'un  
 E9 : Il faut attendre la prof  
 P3 : Alors ?  
 E9 : si je calcule bien, ça c'est 16ab  
 E10 : oui c'est 16  
 P3 : OK  
 E9 : Ça c'est la colonne de, attendez  $8 + 8$ . Ah oui, ça c'est la colonne des non termes semblables. ET ceux-là  
 c'est les 12ab.  
 P3 : ceux-là c'est quoi  
 E9 : C'est ceux qui sont, on va dire, ceux qui ne sont pas vraiment. Par exemple si on prend celui-là, ça fait 12ab  
 exposant 2  
 P3 : L'exposant 2, il va sur quoi  
 E9 : sur ces deux là  
 P3 : Ça fait donc 12a2b2.Ok. Et les autres ?  
 E9 : Celui-là c'est 16ab exposant 2  
 P3 : OK  
 E9 : ET celui-là 11ab  
 P3 : Ok  
 E9 : et celui-là, 12  
 P3 : C'est combien, ça ?  
 E9 : 12 fois ab, 12 fois 1  
 P3 : 12 fois ab, ça donne quoi  
 E10 : 12ab  
 E9 : 12, 12, 12, ça donne fois ab parce que on dit qu'un terme comme ça, ça fait 1  
 P3 : donc 12 fois ab, ça fait 1 ?  
 E9 : Parce qu'ab, ça fait un, s'il n'a rien du tout  
 P3 : Oui, donc la réponse  
 E9 : 12 fois 1, ça fait 12.  
 E10 : c'est 13 alors ?  
 P3 : Ça devient alors  
 E10 : 12ab  
 E9 : Je n'ai pas compris Madame.  
 P3 : 12 fois a fois b. Quand tu as un fois et des lettres, est-ce que tu es obligé de le laisser ? Qu'est-ce qu'on a  
 vu ?  
 E9 : Ah oui c'est vrai.  
 P3 : qu'est-ce que ça devient quand tu enlèves le fois ?  
 E9 : 12ab.  
 P3 : Et tu en as pas un qui es égal à 12ab ?  
 E10 : Là là  
 E9 : Celui-là.  
 E10 : Le reste on peut le laisser ?  
 P3 : oui.

E10 : Le premier tu as mis quoi ?  
 E9 : Ça  
 E10 : AH moi je pense que j'ai mis la réponse  
 P4 : Je peux poser une question ? Ça c'était avec les tuiles ou sans les tuiles ?  
 E10 : Là c'est sans  
 P4 : Oui mais est-ce que ce genre de calcul, tu peux le faire avec les tuiles ?  
 E10 : Ah oui  
 P4 : qu'est-ce que tu mettais ensemble ?  
 E10 : Ben les x. Ha tu as raison.

## ANNEXE 7: Chemin parcouru dans l'algèbre

D'après le programme de la FWB (Ministère de la Communauté Française, 2000) du 1<sup>er</sup> degré de l'enseignement secondaire, différents types d'activités ont été travaillés en première année (cf. tableau 1).

### 1<sup>ère</sup> année

#### **DENOMBRER**

##### ***Organiser un comptage - Remplacer un comptage par une formule***

Résoudre des problèmes de dénombrement dans des contextes numériques et géométriques.

#### **EXPRESSIONS LITTÉRALES**

##### ***Écrire - Transformer - Calculer les valeurs numériques***

##### **Utilisation et signification des lettres**

Écrire des expressions littérales pour :

- exprimer le périmètre, l'aire, le volume...
- généraliser un calcul.

Dans une formule, remplacer des variables par des nombres donnés afin de déterminer la valeur de l'inconnue.

Écrire des expressions littérales pour traduire les énoncés des propriétés des opérations et réciproquement

##### **Transformation des expressions littérales**

Transformer une expression littérale en appliquant les propriétés des opérations.

Réduire une expression en additionnant les termes semblables.

Utiliser la distributivité pour transformer un produit en une somme ou une différence.

Utiliser la mise en évidence pour transformer une somme ou une différence en un produit.

##### **Valeur numérique d'une expression littérale**

Calculer la valeur numérique d'une expression en donnant aux variables des valeurs entières.

#### **RESOUDRE DES PROBLEMES**

##### **Équations**

Résoudre des problèmes conduisant à une équation du type :  $x+a=b$  ;  $a.x =b$  et  $a.x+b=c$ .

Tableau 1: Extrait du programme de mathématiques de la FWB de 1<sup>ère</sup> année (Ministère de la Communauté Française, 2000)

Concrètement, les élèves de l'école où s'est déroulée l'expérimentation ont eu l'occasion de travailler le calcul littéral en ayant toujours un support géométrique ou visuel. Ils ont réduit des sommes ou produits algébriques en exprimant le périmètre ou l'aire de différentes figures. De même, dans du dénombrement, ils ont généralisé des régularités observées dans des contextes géométriques. Ils ont calculé la valeur numérique de différentes expressions et résolu des équations du type :  $x+a = b$  ;  $ax=b$  et  $ax+b=c$ . Les enseignants<sup>3</sup> de cet établissement cherchent plutôt à faire une introduction au calcul littéral en 1<sup>ère</sup> année secondaire car, selon eux, beaucoup d'élèves ne sont pas encore prêts pour ce domaine des mathématiques. C'est donc en deuxième année que les élèves vont davantage travailler le calcul littéral.

Nous pouvons donc voir en deuxième année l'évolution des activités autour du calcul littéral dans le programme (cf. tableau 2).

<sup>3</sup> Information issue de rencontres informelles avec les enseignants de l'école

<p><b>DENOMBRER</b>  <i>Remplacer un comptage par une formule</i>                  Résoudre des problèmes de dénombrement dans des contextes numériques et géométriques.</p> <p><b>EXPRESSIONS LITTERALES</b>  <i>Écrire - Interpréter - Transformer - Calculer les valeurs numériques</i>                  Écrire des expressions littérales pour exprimer des propriétés caractéristiques des nombres d'un même ensemble ou d'une suite ; des relations entre des éléments d'une figure géométrique.                  Interpréter des expressions littérales, des formules.</p> <p><b>EXPRESSIONS LITTERALES</b>  <i>Écriture et interprétation</i>                  Écrire des expressions littérales pour traduire les énoncés des propriétés des puissances des nombres non nuls.</p> <p><b>Transformation des expressions littérales</b>                  Transformer une expression littérale en appliquant les propriétés des opérations.                  Réduire une expression en additionnant les termes semblables</p> <p><b>Propriétés fondamentales de l'égalité</b>                  Établir et utiliser les propriétés fondamentales de l'égalité.</p> <p><b>RESOUDRE DES PROBLEMES</b>  <i>Équations</i>                  Résoudre des problèmes conduisant à une équation du premier degré à une inconnue et à coefficients numériques</p> <p><b>EXPRESSIONS LITTERALES</b>  <b>Transformation des expressions littérales</b>                  Supprimer des parenthèses                  Utiliser la distributivité pour transformer un produit en une somme ou une différence.                  Factoriser une somme ou une différence par la mise en évidence.</p> <p><b>Égalités remarquables</b>                  Connaître et utiliser les égalités remarquables suivantes :</p> <div style="text-align: center;"> </div>
--

Tableau 2 : Extrait du programme de mathématiques du 1<sup>er</sup> degré de l'enseignement secondaire FWB (Ministère de la Communauté Française, 2000)

Pour situer l'intervention, dans ce programme de cours, nous allons reprendre les différents types d'activités qu'ils ont déjà rencontrés durant le début de l'année scolaire. Les élèves ont tout d'abord débuté le calcul littéral en travaillant ce point du curriculum (cf. tableau 3)

<p><b>DENOMBRER</b>  <i>Remplacer un comptage par une formule</i>                  Résoudre des problèmes de dénombrement dans des contextes numériques et géométriques.</p> <p><b>EXPRESSIONS LITTERALES</b>  <i>Écrire - Interpréter - Transformer - Calculer les valeurs numériques</i>                  Écrire des expressions littérales pour exprimer des propriétés caractéristiques des nombres d'un même ensemble ou d'une suite ; des relations entre des éléments d'une figure géométrique.                  Interpréter des expressions littérales, des formules.</p>
---

Tableau 3 : Extrait du programme de mathématiques du 1<sup>er</sup> degré de l'enseignement secondaire FWB (Ministère de la Communauté Française, 2000)

Nous sommes donc dans des activités génératives, selon la classification de Kieran (2007). Ces objectifs ont été mis en œuvre dans des exercices de dénombrements dans des contextes numériques ou géométriques, les élèves ont aussi été amenés à exprimer des familles de nombres par des formules. Par exemple, l'écriture générale d'un nombre pair est  $2n$ . Ensuite, les apprenants ont, à quelques reprises, effectué des calculs numériques d'expressions littérales ou résolu des équations très basiques<sup>4</sup>. Nous voyons donc que les élèves ont surtout rencontré le statut de la lettre comme représentant un ensemble de nombres et seulement dans quelques cas, une inconnue, un nombre spécifique.

Les élèves ont également travaillé dans un cadre purement numérique les propriétés des puissances. De cette façon, ils ont déjà eu l'occasion de travailler la vision relationnelle, des situations où le signe d'égalité n'est pas l'annonce du résultat. En effet, ils ne devaient pas donner une réponse numérique précise mais la donner sous une forme de puissances. Cela nous amène au chapitre qui va être le cœur de notre intervention sur les règles de base du calcul littéral : réduction de sommes et produits algébriques ainsi que l'utilisation des propriétés de puissances conformément aux points du programme (Ministère de la Communauté Française, 2000) suivants :

**EXPRESSIONS LITTÉRALES****Écriture et interprétation**

Écrire des expressions littérales pour traduire les énoncés des propriétés des puissances des nombres non nuls.

**Transformation des expressions littérales**

Transformer une expression littérale en appliquant les propriétés des opérations.

Réduire une expression en additionnant les termes semblables

*Tableau 4 : Extrait du programme de mathématiques du 1<sup>er</sup> degré de l'enseignement secondaire FWB (Ministère de la Communauté Française, 2000)*

Dans leur cours de mathématiques, les élèves ont revu les règles de base en s'appuyant sur un contexte géométrique<sup>6</sup> pour rappeler les règles de réduction de sommes et produits algébriques. De plus, ils ont travaillé les propriétés des puissances dans un cadre littéral cette fois-ci<sup>7</sup>. Notre expérimentation est survenue après que cette partie de cours soit dispensée à l'ensemble des élèves de 2<sup>ème</sup> année, en vue d'aider les élèves qui suivent le cours d'activités mathématiques à progresser dans ce domaine. La partie qui nous intéresse est, par conséquent, en rapport avec des activités transformationnelles selon le modèle GTG de Kieran (2007).

<sup>4</sup> Cf. ANNEXE 8 p 35-36

<sup>5</sup> Cf. ANNEXE 8 p 36

<sup>6</sup> Cf. ANNEXE 9 p 37-38

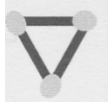
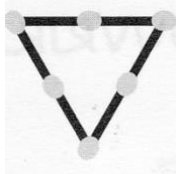
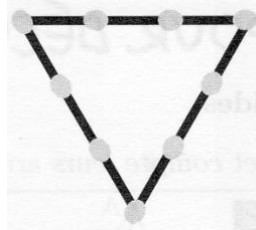
<sup>7</sup> Cf. ANNEXE 10 p 39-40

## ANNEXE 8: Exemples d'exercices du cours de mathématiques

### Une suite de triangles

On construit des triangles équilatéraux avec des allumettes et on compte celles-ci.

a. COMPLÈTE le tableau.

	N°1	N°2	N°3	N°4
				
Nombre d'allumettes par côté				
Nombre d'allumettes par triangle				
Calcul pour passer du nombre d'allumettes par côté au nombre total d'allumettes par triangle				

b. Si la lettre  $n$  désigne le nombre d'allumettes d'un côté d'un triangle équilatéral, ÉCRIS d'une manière générale le nombre d'allumettes utilisées pour le construire :

\_\_\_\_\_

c. ÉCRIS le nombre d'allumettes nécessaires pour confectionner le 17<sup>e</sup> triangle : \_\_\_\_\_  
Et le 125<sup>e</sup> ? \_\_\_\_\_

d. DÉTERMINE le numéro d'ordre du triangle qui comprend 93 allumettes. \_\_\_\_\_  
Un tel triangle peut-il comporter 125 allumettes ? JUSTIFIE. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Écriture générale**

DONNE l'écriture générale

\* d'un nombre naturel : \_\_\_\_\_

\* de deux nombres naturels consécutifs : \_\_\_\_\_

\* d'un naturel pair : \_\_\_\_\_

\* d'un naturel impair : \_\_\_\_\_

\* de deux naturels pairs consécutifs : \_\_\_\_\_

\* de deux naturels impairs consécutifs : \_\_\_\_\_

**TROUVE la valeur de x** qui vérifie l'égalité. Dans chaque cas, **ÉCRIS** la division (forme fractionnaire) qui permet de trouver celle-ci.

$4x = 12$ _____ _____	$5x = -25$ _____ _____	$-3x = 48$ _____ _____	$-7x = -42$ _____ _____
-----------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------

### **Valeur numérique**

CALCULE la valeur numérique des expressions suivantes si :

$$a = -1 \quad b = 2 \quad c = 5 \quad d = -3$$

- a)  $(a + b)(d - c) =$
- b)  $-bd - d : a =$
- c) **Error!**
- d) **Error!**

### **Propriétés des puissances**

ÉCRIS sous la forme d'une puissance d'un nombre.

a)  $3^2 \cdot 3^5 =$  .....

d)  $\frac{2^5}{2^8} =$  .....

b)  $10 \cdot 10^3 \cdot 10^6 =$  .....

e)  $(2^2)^6 =$  .....

c)  $3^{12} : 3^8 =$  .....

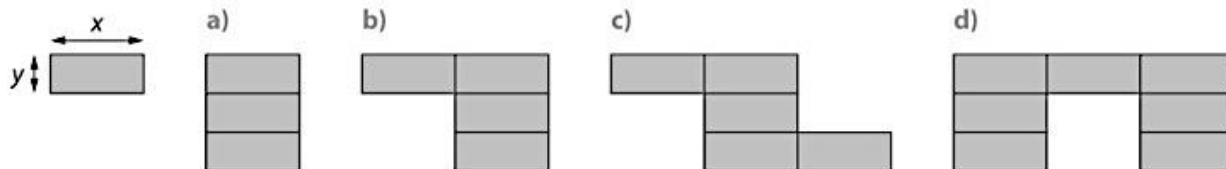
f)  $((-4)^5)^3 =$  .....



## ANNEXE 9: LES RÈGLES DE BASE

### OPÉRATIONS DANS LE CALCUL LITTÉRAL

- EXPRIME le périmètre et l'aire des formes suivantes.



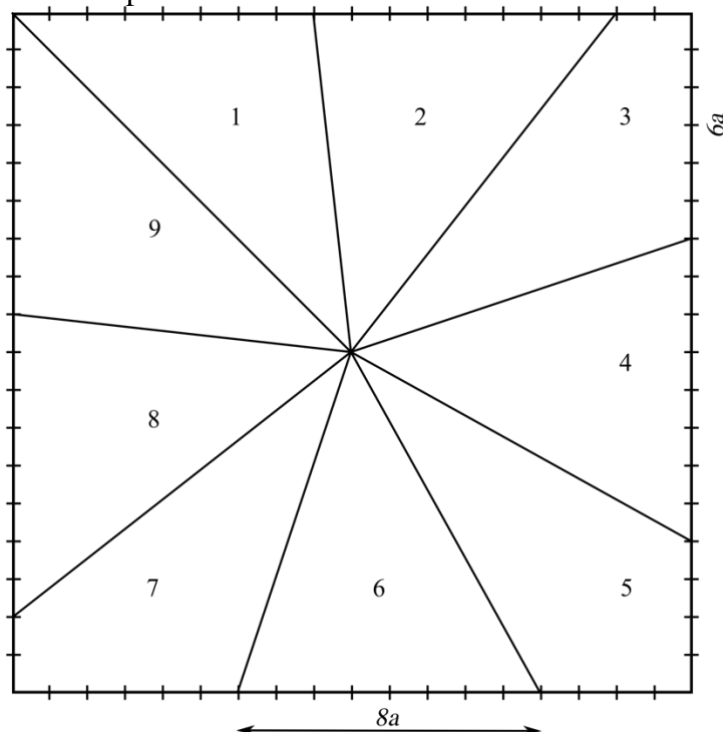
	Périmètre	Aire
Rectangle de base		
a		
b		
c		
d		

- « **Puzzle** »<sup>s</sup>

On a gradué les côtés d'un carré en prenant  $a$  comme unité (voir page suivante). On a découpé le carré en neuf pièces selon le schéma.

Le sommet commun à ces neuf pièces est équidistant (à égale distance) de chacun des côtés.

COMPARE les aires de ces pièces et tires-en une conclusion.



Conclusion :

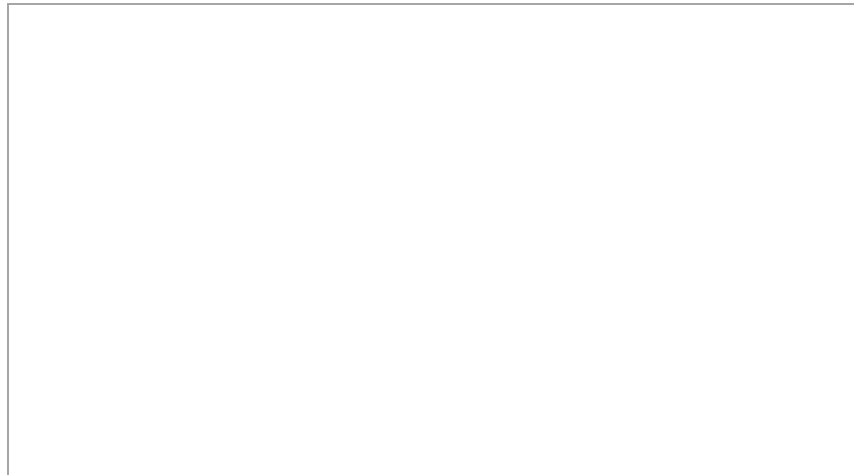
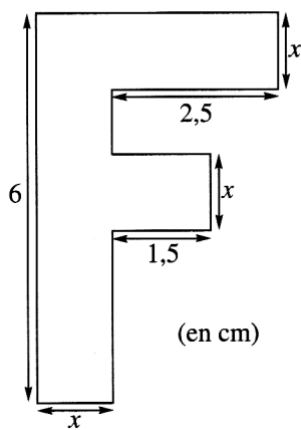
<sup>s</sup> Outil d'évaluation en mathématiques - 1<sup>er</sup> degré ; © Ministère de la Communauté française de Belgique – 2008

CALCULE l'aire totale de toutes les pièces de différentes façons.

a) Le professeur Roy est capable de calculer mentalement l'aire de la figure ci-dessous, quelle que soit la valeur de  $x$  qu'on lui donne !

Exemple : si on lui donne  $x = 1,2$  cm, il répond immédiatement que l'aire de la figure est  $12$  cm<sup>2</sup>.

Comment procède-t-il ? JUSTIFIE la réponse.



b) RELIE chaque expression à sa forme réduite.

$3x + 7x$	$x - 14x$	$x + 10x + x$	$5x - 16x$	$4,9x + 5,1x$
-----------	-----------	---------------	------------	---------------

$10x$	$- 11x$	$12x$	$- 13x$	$14x$
-------	---------	-------	---------	-------

## ANNEXE 10: PROPRIÉTÉS DES PUISSANCES

---

EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible

### Série n°1

$$a) a^3 \cdot a^2 =$$

$$f) \left(\frac{a}{x}\right)^2 =$$

$$k) (-a^4)^2 =$$

$$b) x \cdot x^4 \cdot x^6 =$$

$$g) \left(\frac{-x}{y}\right)^7 =$$

$$l) (-b^2)^5 =$$

$$c) (a \cdot b)^5 =$$

$$h) (a^2)^3 =$$

$$m) \frac{a^8}{a^6} =$$

$$d) (3m)^3 =$$

$$i) \left(\frac{-x}{2}\right)^2 =$$

$$n) \frac{a^5}{a^5} =$$

$$e) (-2a)^4 =$$

$$j) \left(\frac{5b}{-2}\right)^3 =$$

$$o) \frac{a^5}{a^7} =$$

### Série n°2

$$a) (-2a^3)^2 =$$

$$k) \left(\frac{-3b^4}{5b^2}\right)^3 =$$

$$b) \left(\frac{-x^5}{2}\right)^2 =$$

$$l) -2ab^2 \cdot (5a^3b^4) =$$

$$c) \frac{x^6 \cdot x^2}{x^3} =$$

$$m) \frac{(-2x^3)^2}{3x} =$$

$$d) 3m^2 \cdot 2m^4 =$$

$$n) (3bm^2 \cdot 2b^3m)^2 =$$

$$e) \left(\frac{3a^2}{2b}\right)^3 =$$

$$o) 6a^3x \cdot (-3ax)^2 =$$

$$f)(5x^4y^2)^3 =$$

$$g)(-3d^2)^5 =$$

$$h)(a^3)^2 \cdot a =$$

$$i)(2a)^5 \cdot (-3a^3b) =$$

$$j)\left(\frac{x^2}{x^4}\right)^3 =$$

## ANNEXE 11: Exercices proposés

### Le symbolisme

Nous avons relevé qu'une des difficultés qu'engendre l'algèbre est le symbolisme utilisé. Pour rappel, l'apprenant doit arriver à distinguer trois genres de signes : lettre, symboles d'opération et symbole d'égalité (Duval, 2002). C'est pour cette raison que nous avons proposé un exercice pour que l'élève puisse se familiariser avec ceux-ci. La pratique courante d'enseignement de cette matière nous permet de nous rendre compte qu'une partie des élèves n'arrive pas à « voir » le symbole opératoire de la multiplication sous-entendu dans les expressions algébriques.

### 1. La suppression du signe de multiplication

A. COMPLETE le tableau et RECOPIE les expressions en supprimant les signes « x » quand ils sont inutiles ou en ajoutant les « x » quand ils sont sous-entendu.

Par convention, on peut supprimer le signe « x » ou « . » entre :

- un nombre et une lettre :  $5 \times a = 5a$  ;
- un nombre et une parenthèse :  $5 \times (a + 1) = 5(a + 1)$  ;
- une lettre et une parenthèse :  $a \times (a + 1) = a(a + 1)$  ;
- deux lettres :  $a \times b = ab$  ;
- deux parenthèses  $(a + 3) \times (2a - 4) = (a + 3)(2a - 4)$ .

Expressions comprenant les signes « x »	Expressions « simplifiées »
$5 \times a$	$5a$
$4 \times y$	
$5 \times (6 - 2)$	
$N \times z$	
$2 \times \pi \times R$	
$(8 - 2) \times (7 + 3)$	
$5 \times x + 3$	$5x + 3$
	$2ab - 4$
	$2a + 3b$
	$4(3y + 2)$
	$b + b + 2a - 5$
	$x - y(2x + 3)$

B. ENTOURE le symbole correct.

- 1)  $x + x \cdot y$                     = ou  $\neq$                      $x + xy$   
 2)  $a + a \cdot b + c$                 = ou  $\neq$                      $a + ab + c$   
 3)  $x + x \cdot y \cdot z$                 = ou  $\neq$                      $2x \cdot y \cdot z$   
 4)  $a \cdot b + b \cdot c$                  = ou  $\neq$                      $a \cdot 2b \cdot c$

D'autres types d'erreurs sont fréquemment réalisés par des élèves, pour qui l'algèbre présente des obstacles, c'est « une erreur de saut à l'opération postérieure » (Vlassis, 2001, Linchevski & Herscovics, 1996, cités par Kieran, 2007). Nous pensons que cette erreur provient de la simplification d'écriture dans les additions et soustractions de nombres entiers positifs et négatifs trop rapidement retenue ( $+(+ \dots) \rightarrow +$ ;  $+(- \dots) \rightarrow -$ ;  $- (+ \dots) \rightarrow -$ ;  $- (- \dots) \rightarrow +$ ) par les élèves sans qu'ils ne comprennent exactement la raison de cette simplification. Ainsi, lorsqu'ils se retrouvent face à une expression simplifiée, ils ne font plus référence à l'expression non

simplifiée et commettent alors des erreurs opératoires. Nous avons ainsi présenté un exercice où l'élève a comme consigne d'écrire l'expression en regroupant les termes semblables pour repérer l'opération à effectuer.

### La bonne opération

**ECRIS** chaque somme en regroupant les termes semblables comme dans l'exemple.

L'addition est commutative, nous pouvons donc changer l'ordre des termes. Il faut alors faire attention dans ces groupements à **prendre le bon signe** de chaque terme (celui qui est situé devant le terme en question)

Exemple :  $2 + 3a + 2b + 2a - 4b - 3 = 2 - 3 + 3a + 2a + 2b - 4b$

- 1)  $2a + 3 + a =$
- 2)  $t + 5 - 3t =$
- 3)  $-a - 2b + 3a + b =$
- 4)  $-a + 3 + b - 3a + 2b - 4 - 2a =$
- 5)  $x + y - 5x + 3x + 3y - 2x - 4y =$

### Statut de la lettre

Pour rappel, l'introduction des lettres chez les élèves doit aller avec une prise de conscience de la signification que les lettres peuvent avoir le statut d'inconnue, de paramètre, de variable. C'est un des problèmes du début de l'algèbre pour les élèves (Duval, 2002). Pour aider l'élève à se rendre compte du statut de la lettre, un exercice est composé d'expressions littérales où l'élève doit indiquer, à chaque fois, si les lettres utilisées représentent un ensemble de nombres ou un nombre spécifique.

### Le statut de la lettre

ENTOURE la bonne proposition en fonction du statut de la lettre ou des lettres dans les différents cas.

En mathématiques, les lettres peuvent parfois représenter **un seul nombre** : une inconnue dont on peut trouver la valeur (ex : équation), ou **un ensemble de nombres** c'est-à-dire différents nombres, c'est le cas des formules, des généralisations (dénombrément, ...), etc.

Exemples :

▪ $a + 3 = 5$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
▪ $2x + 4$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
▪ $A = c \cdot c$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
1) $x - 3 = 5$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
2) $3x + 2a - 4$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
3) $P = 4 \cdot c$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
4) $a + 2 = a - 4$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
5) $3abc$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres

6) $2n+1$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
7) $3x - 2 = 8$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
8) $5x - 2y + 3x$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
9) $10 = 5x - 3$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres
10) $3n - 3$	Un seul nombre	-	Un ensemble de nombres

### L'égalité

Pour que l'élève puisse entrer au mieux dans le calcul algébrique, nous avons vu qu'il doit prendre conscience que l'égalité possède deux utilités : amener le résultat ou indiquer une équivalence entre deux expressions (Demonty & Fagnant, 2019). Les exercices en rapport avec cette notion d'égalité travaillent l'égalité en terme d'équivalence. La première utilité du symbole d'égalité ne posant pas de soucis aux élèves.

#### L'égalité

A. COMPLETE les égalités par une opération.

Exemple :  $-5 + 3 = -1 - 1$

- $5 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- $15 : 3 = \underline{\hspace{2cm}}$
- $\underline{\hspace{2cm}} = 3 \cdot 2$

B. COMPLETE pour conserver l'égalité sachant que  $x = 2$  et  $y = 4$

Exemple :  $5 - x = y - \boxed{1}$

- $3 + x = y \underline{\hspace{2cm}}$
- $2 \cdot y = \underline{\hspace{2cm}} + x$
- $x - 1 = y \underline{\hspace{2cm}}$
- $x \underline{\hspace{2cm}} = \frac{y}{2}$

Le signe « = » peut :

1° : annoncer le résultat :  $4 - 3 = 1$

2° : indiquer l'équivalence de deux expressions :

$$4 - 3 = -2 + 3$$

### La vision structurale

Un autre élément mis en évidence dans l'apprentissage de l'algèbre est que l'élève doit jongler avec la perspective structurale et procédurale d'une expression mathématique (Vlassis, 2005, cité par Demonty, 2013). La vision qui fait souvent défaut aux élèves débutants est la structurale, cela nous amène à des exercices dont le but est d'arriver à repérer la structure de l'expression.

#### La structure de l'expression

Pour transformer une expression littérale, il est important de repérer sa structure : une somme, un produit, une puissance, ...

A. INDIQUE à côté de chaque expression si sa structure est une somme (S) ou un produit (P).

Exemples :

$-2ax \cdot (-3)$

P

$4ac - c + 5c - ac$

S

- |                              |       |                              |       |
|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| 1) $4ab \cdot (-2) \cdot 5c$ | _____ | 5) $8i - 10d + 8d - 7i$      | _____ |
| 2) $(-4x) + 3 - 10 + 2x$     | _____ | 6) $x - 5 + x + 2$           | _____ |
| 3) $-4i \cdot c \cdot 25$    | _____ | 7) $-c \cdot 5cd \cdot (-4)$ | _____ |
| 4) $8y \cdot 3ay$            | _____ | 8) $5a - 4b - 7a + 5b$       | _____ |

B. COMPLETE le tableau en écrivant une croix dans la colonne qui correspond à la structure de l'expression comprenant des puissances.

	Produit de puissances de même base $a_m \cdot a_n$	Puissance d'une puissance $(a^m)^n$	Quotient de puissances de même base $\frac{a^m}{a^n}$	Puissance d'un produit de $(a \cdot b)^m$	Puissance d'une fraction $\left(\frac{a}{b}\right)^n$
$(ab)_3$				X	
$a_3 \cdot a_2$					
$(a_2)_3$					
$\left(\frac{a}{b}\right)^2$					
$\frac{a^7}{a^3}$					
$c_7 \cdot c_2 =$					
$(ab)_3 =$					

*Les activités transformationnelles*

Le modèle GTG de Kieran (2007) nous permet de situer l'objectif de cette partie de cours dans des activités transformationnelles. Les exercices précédents devraient permettre à l'élève une meilleure compréhension de ce qui est attendu des élèves dans les activités de ce type. À ce stade, nous avons donc proposé à l'élève de transformer des sommes et produits algébriques ainsi que d'appliquer des propriétés de puissances. Les premiers exercices ont pour but que l'élève repère des expressions égales. Ensuite, l'élève est amené à repérer la règle à utiliser puis à l'appliquer.



### Transformer des expressions

A. COMPLETE les égalités.

$$12xy = xy + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 3x \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 15xy - \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 6y \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 4xy \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

Dans le calcul littéral, il est parfois intéressant de transformer des expressions en fonction de la situation. C'est pourquoi à présent, nous allons te demander de réduire les expressions quand cela est possible.

B. ENTOURE les expressions égales à **16ab**.

$8a + 8b$	$2a \cdot 8b$	$5ab + 11ab$
$4 \cdot 4ab$	$20b - 4a$	$8ab \cdot 2ab$

C. EFFECTUE (réduis l'expression si cela est possible).

1)  $x + 5 - 3x =$

2)  $2c \cdot 6c =$

3)  $2a^3 + a^3 =$

4)  $x - 6 + 7x + 4 - 3x =$

5)  $5x - 9 + 3x + 7 =$

6)  $11 + 5x - 6x^2 + 4x + 7x^2 - 15 =$

7)  $3m \cdot 4m =$

8)  $2a - 3 - 5a + 7a =$

9)  $3a \cdot 2b \cdot (-3) =$

10)  $3s + 2t =$

D. JUSTIFIE les égalités par une propriété, une règle ou une formule.

	Justification
$(x6)^2 = x12$	
$a^3 \cdot a^2 = a^5$	
$\left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a^2}{b^2}$	
$(2b)^5 = 32b^5$	
$\frac{b^{12}}{b^{15}} = b^{-3}$	

E. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(x^2y)^3 =$$

$$b^2 \cdot b^3 =$$

$$(y^2)^5 =$$

$$\frac{9a^6}{3a^2} =$$

*La valeur numérique pour justifier*

La valeur numérique d'une expression est souvent utilisée dans des activités du genre « tester un nombre ». Or, selon Coppé et Grugeon (2009), il paraîtrait qu'il serait intéressant de s'en servir comme vérification. C'est pour cette raison que des exercices de vérification utilisant la valeur numérique d'expressions littérales ont été proposés.

**Vérification**

Pour vérifier une égalité entre deux expressions littérales, il suffit de la tester pour quelques valeurs particulières.

VERIFIE les égalités suivantes  
en calculant une valeur numérique des expressions.

	Valeur numérique	Egalité vraie (V) ou fausse (F) ?
$a + 2a = 3a$	Si $a = 3$ , $a + 2a = 3 + 2 \cdot 3 = 3 + 6 = 9$ $3a = 3 \cdot 3 = 9$	V
$2x \cdot 3y = 5xy$	Si $x = \underline{\quad}$ et $y = \underline{\quad}$ $2x \cdot 3y =$ $5xy =$	
$4x + 2 - 3x = 3$	Si $x =$	
$2a \cdot 3a = 6a$	Si $a =$	
$x + 2y - x - 3y = -y$	Si $x = \underline{\quad}$ et $y = \underline{\quad}$	

## Synthèse

Les derniers exercices reprennent l'ensemble des exercices que les élèves doivent maîtriser. Ils sont similaires aux différents types d'exercices trouvés dans les évaluations externes certificatives (CE1D) des années précédentes.

### Synthèse

#### A. EFFECTUE.

$$4a + 2a =$$

$$x + 5 - 2x =$$

$$5x \cdot 3x =$$

$$y^3 + 2y^3 =$$

$$-3r \cdot 2r^4 =$$

$$-5a + 4b - 2a + 2b =$$

$$3t^3 + 2t^3 - 2t^2 =$$

B. Lors d'une évaluation, Grégory a commis une erreur en écrivant :  $(a^2)^3 = a^5$

ÉCRIS la réponse correcte.

$$(a^2)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

C. JUSTIFIE cette égalité par une propriété, une règle ou une formule.

$$\frac{a^3}{a^2} = a$$

D. ÉCRIS l'exposant sur les pointillés.

$$(a\cdot)^{\dots} = a^{\dots}$$

$$Y^{\dots} \cdot y^{\dots} = y^5$$

$$8^{\dots} \cdot 2^{\dots} = 16^{\dots}$$

$$\frac{4^5}{4^3} = 4^{\dots}$$

E. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(x^2y)^3 =$$

$$2a^3 \cdot a^3 =$$

$$(x^2)^3 =$$

$$\frac{6a^7}{3a^3} =$$

## ANNEXE 12: Les tuiles algébriques<sup>9</sup>

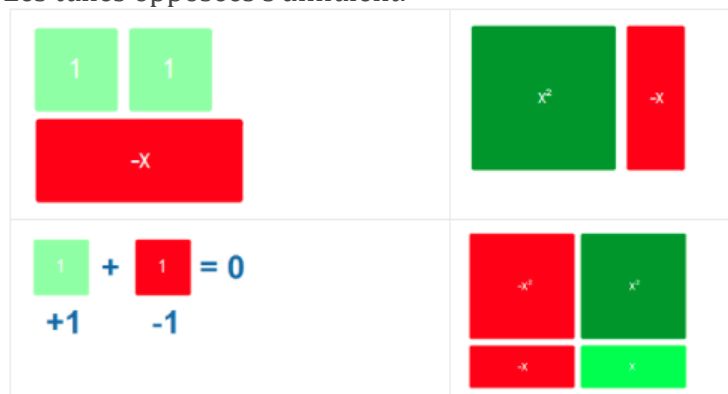
### Principes de base

La tuile  $x$  est un rectangle dont les côtés mesurent  $x$  et  $1$ .

Il n'est pas possible de compléter  $x$  avec des carrés de  $1$ .

La tuile  $x^2$  est un carré dont les côtés valent  $x$ .

Les tuiles opposées s'annulent.



### Représenter un polynôme

Les tuiles offrent la possibilité de représenter les polynômes de degrés 1 et 2.



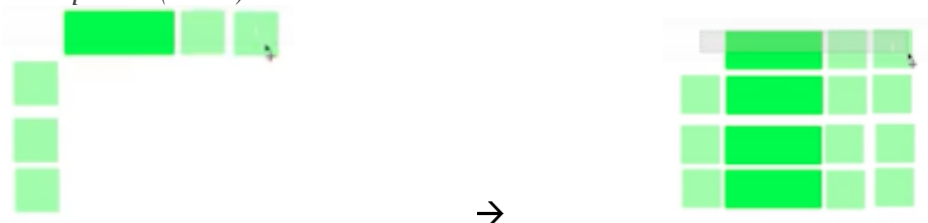
### Réduire une expression

Exemple : Réduire  $2x^2 + 3x + 5 + x^2 - 5x - 1$



### Distribuer un nombre sur un polynôme (distributivité simple)

Exemple :  $3(x + 2) = ?$



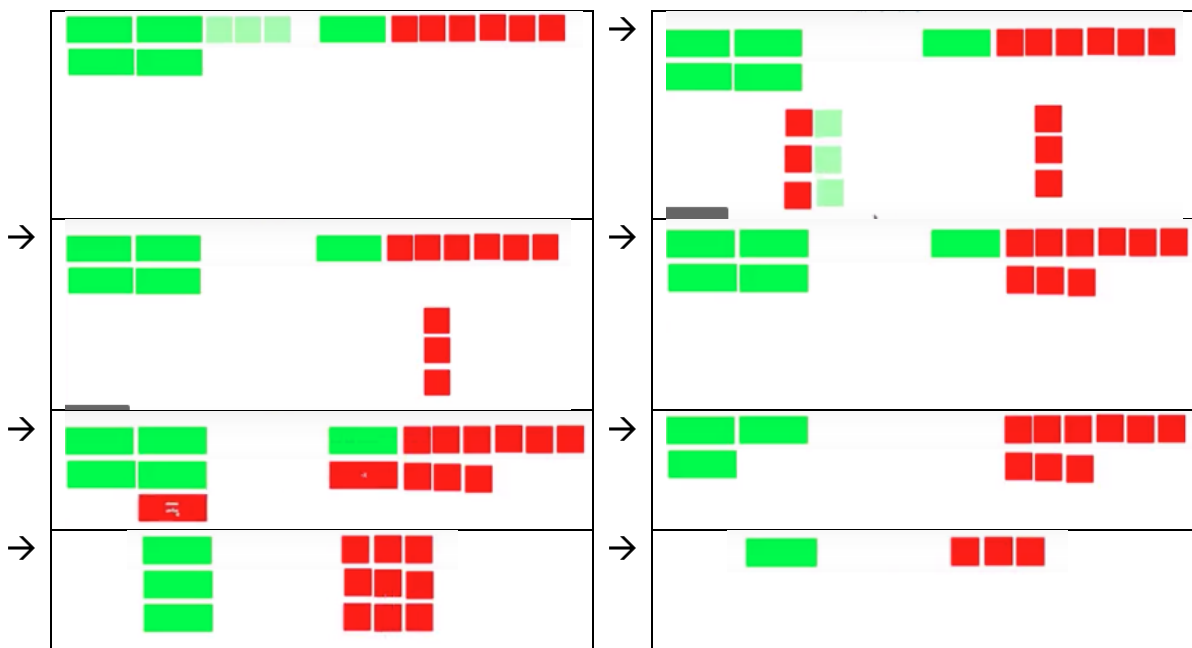
### Résoudre des équations du premier degré à une inconnue

Exemple :  $4x + 3 = x - 6$

<sup>9</sup><https://www.mathbits.com/MathBits/AlgebraTiles/AlgebraTiles/AlgebraTiles.html> cité par

<https://www.mathematiques.be/2015/11/25/enseigner-avec-des-tuiles-algebriques/>

L'élève va disposer les tuiles correspondantes.



## ANNEXE 13: Enseignement explicite : Planification

Le canevas de leçon proposé dans le livre de Gauthier et al. (2013) : « *Enseignement explicite et réussite des élèves : La gestion des apprentissages* » propose de débiter par une étape de **planification**.

Celle-ci débute par la précision des objectifs d'apprentissage. Il ne faut pas perdre de vue qu'ils doivent spécifier ce que l'enseignant veut faire apprendre mais l'élève doit également savoir ce qu'on attend de lui. Le professeur doit toujours bien avoir en tête ceux-ci afin de ne pas s'en écarter. Le tableau 5 reprend les caractéristiques d'un objectif d'apprentissage bien formulé.

Critère 1 : indique ce qu'on attend de l'élève.
Critère 2 : utilise des verbes d'action (définir, comparer, résumer, ...)
Critère 3 : précise le contenu à apprendre (concept, opération, ...)
Critère 4 : indique quand le résultat doit être atteint (au terme de l'activité, ...)
Critère 5 : précise au besoin les conditions de réalisation

Tableau 5 : Les caractéristiques d'un objectif d'apprentissage bien formulé. (Gauthier, Bissonnette & Richard, 2013, P105)

La deuxième phase est de **planifier l'ouverture de la leçon**. Cette planification, selon Gauthier et al. (2013, P122 et 123) comprend différentes planifications :

- Planifier une façon d'obtenir l'attention des élèves ;
- Planifier la présentation de l'objectif de la leçon ;
- Planifier la justification de l'objectif de la leçon ;
- Planifier l'activation des connaissances préalables ;
- Planifier la présentation aux élèves de la démarche qui sera empruntée pendant la leçon ;
- Planifier le cas échéant, une mise en situation relative au contenu de l'objectif.

La troisième étape proposée par ces auteurs est de **planifier la conduite de la leçon**. Dans cette étape, le *modelage* doit être pensé. Ainsi, le professeur doit « penser à voix haute » parvenir à isoler les questions fondamentales que l'élève doit se poser pour réussir l'activité. Il doit également bien penser les exemples à l'avance et ne pas hésiter à recourir aux contre-exemples. Dans cette phase, il doit constamment avoir un dialogue avec l'élève afin de vérifier sa compréhension.

Ensuite, nous arrivons à la *planification de la pratique guidée*. Cette phase consiste en la préparation des activités que les élèves réaliseront en vue de parvenir aux objectifs visés. Dans cette pratique guidée, l'enseignant décide des modalités d'organisation du travail. Le rôle de l'enseignant est alors d'accompagner les élèves, de les observer, de les questionner, de vérifier leur niveau de maîtrise.

Vient alors, la *planification de la pratique autonome*. Cette pratique permet un ancrage des apprentissages afin qu'ils puissent se fixer dans la mémoire à long terme. Dans cette partie, l'enseignant doit prévoir des exercices en lien avec les objectifs d'apprentissage. L'enseignant peut à ce stade vérifier la facilité avec laquelle les élèves exécutent les exercices. Il reste alors à *planifier l'évaluation des apprentissages* qui, comme nous l'avons explicité dans notre dispositif, s'est effectuée pendant le cours de mathématiques.

La quatrième étape du canevas de leçons proposé par Gauthier et al. (2013) est la **planification de l'objectivation de la leçon** c'est-à-dire planifier la fermeture de la leçon une fois l'évaluation réalisée. Cela peut consister par exemple en une synthèse.

## ANNEXE 14: Stratégies générales de l'enseignement explicite<sup>10</sup>

---

1. Maximiser le temps d'apprentissage scolaire en enseignant en groupe le plus possible, être bien préparé, éviter les digressions, diminuer la durée des transitions, utiliser les routines.
2. Assurer un taux élevé de réussite : s'assurer que le contenu d'apprentissages soit à la portée des élèves, présenter clairement, utiliser le modelage pour montrer les stratégies à utiliser, proposer un soutien approprié pendant la pratique, vérifier que les élèves participent activement et donner un feedback immédiat aux élèves en supervisant leurs réponses (Archer & Hughes, 2011, cités par Gauthier, Bissonnette & Richard, 2013).
3. Couvrir la matière à présenter.
4. Favoriser des modalités de regroupement efficace : peu importe la forme de groupement choisie mais l'enseignant doit être attentif et observer le comportement des élèves : enseignement en groupe avec l'enseignant, utiliser la stratégie de l'enseignement réciproque, utiliser la stratégie de l'apprentissage coopératif ou le tutorat par les pairs.
5. Donner du soutien à l'apprentissage : un étayage approprié en fonction du moment d'apprentissage.
6. Prendre en compte différentes formes de connaissances : connaissances déclaratives (le quoi ?), les connaissances procédurales (le comment ?) et les connaissances conditionnelles (quand ? et où ?)
7. Utiliser un langage clair et précis.
8. Vérifier la compréhension.
9. Expliquer, illustrer par modelage, démontrer.
10. Maintenir un rythme soutenu.
11. Différencier autrement : appliquer une même approche d'enseignement explicite mais à des niveaux d'intensité variable en fonction des élèves.

<sup>10</sup> Gauthier, Bissonnette & Richard (2013, chapitre 5)

## ANNEXE 15: La structure d'une leçon en enseignement explicite

### OUVERTURE DE LA LEÇON

- Capter l'attention des élèves
- Donner un aperçu
  - Présenter le but de la leçon
  - Justifier son importance
- Revoir les connaissances ou habilités préalables

*Vérifier la compréhension*

### CORPS DE LA LEÇON

#### 1. Modelage "Je fais"

- Haut-parleur de la pensée
- Montrer et dire en montrant
- Termes clairs, concis, équivalents
- Faire participer les élèves

*Vérifier la compréhension*

#### 2. Pratique guidée "Nous faisons ensemble"

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositifs de soutien<ul style="list-style-type: none"><li>- Physiques</li><li>- Verbaux</li><li>- Visuels</li></ul></li><li>• Enlever progressivement</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Niveaux de soutien<ul style="list-style-type: none"><li>- Dire quoi faire</li><li>- Demander ce qui doit être fait</li><li>- Se rappeler</li></ul></li></ul> |
|---|--|

*Vérifier la compréhension*  
*Taux élevé de réussite*

#### 3. Pratique autonome, sans soutien "Tu fais seul"

*Vérifier la compréhension*  
*Taux élevé de réussite*

### CLOTURE DE LA LEÇON

- Objectivation  
Revoir le contenu essentiel
- Annoncer le contenu de la leçon suivante
- Assigner du travail à faire seul (devoirs)

*Durant toute la leçon*

- Faire participer les élèves
- Superviser l'exécution
- Donner de la rétroaction

Tableau 6 ; Source : Archer, A.L., et Hughes, C.A. (2011) *Explicit Instruction. Effective and efficient Teaching*. New York (NY). Guittord Press, p. 40



## ANNEXE 16: La consolidation

---

La dernière étape de l'enseignement explicite est la **consolidation** (cf. tableau 7) qui amène la question du transfert.

1. Donner des devoirs
2. Procéder à des révisions quotidiennes, hebdomadaires et mensuelles
3. Evaluer en vue de vérifier le transfert des apprentissages

*Tableau 7 : La consolidation (Gauthier, Bissonnette & Richard, 2013, p. 273)*

Il faut donc que les élèves reconnaissent les situations où ils doivent appliquer ce qu'ils ont appris, y voir des similitudes. Le niveau de compréhension de ce qui doit être transféré est aussi un élément pour que le transfert puisse s'effectuer. Une autre composante importante à prendre en compte est le contexte d'apprentissage de ce qui doit être transféré. Si les différents contextes où l'apprentissage s'utilisent sont travaillés, le transfert en sera facilité.

## ANNEXE 17: Document pour travailler la trame de la séquence

### Séquence sur les bases du calcul littéral

en référence avec les sept recommandations du guide des enseignants de Jayanthi et al. (2008)

#### 1. Recommandations pédagogiques

« Miser sur le potentiel des élèves »

1. Utiliser l'enseignement explicite de manière régulière.
2. Enseigner en recourant à différents exemples didactiques.
3. Demander aux élèves de verbaliser leurs décisions et leurs solutions.
4. Apprendre aux élèves à représenter visuellement l'information d'un problème mathématique.
5. Apprendre aux élèves à résoudre un problème en utilisant des stratégies heuristiques/multiples.
6. Utiliser l'évaluation formative et les feedbacks.
7. Proposer un enseignement assisté par les pairs.

Quelques informations sur ces recommandations

#### Stratégies générales de l'enseignement explicite

1. Maximiser le temps d'apprentissage scolaire en enseignant en groupe le plus possible, être bien préparé, éviter les digressions, diminuer la durée des transitions, utiliser les routines.
2. Assurer un taux élevé de réussite : s'assurer que le contenu d'apprentissages soit à la portée des élèves, présenter clairement, utiliser le modelage pour montrer les stratégies à utiliser, proposer un soutien approprié pendant la pratique, vérifier que les élèves participent activement et donner un feedback immédiat aux élèves en supervisant leurs réponses (Archer & Hughes, 2011, cités par Gauthier, Bissonnette & Richard, 2013).
3. Couvrir la matière à présenter.
4. Favoriser des modalités de regroupement efficace : peu importe la forme de groupement choisie mais l'enseignant doit être attentif et observer le comportement des élèves : enseignement en groupe avec l'enseignant, utiliser la stratégie de l'enseignement réciproque, utiliser la stratégie de l'apprentissage coopératif ou le tutorat par les pairs.
5. Donner du soutien à l'apprentissage : un étayage approprié en fonction du moment d'apprentissage.
6. Prendre en compte différentes formes de connaissances : connaissances déclaratives (le quoi ?), les connaissances procédurales (le comment ?) et les connaissances conditionnelles (quand ? et où ?)
7. Utiliser un langage clair et précis.
8. Vérifier la compréhension.
9. Expliquer, illustrer par modelage, démontrer.
10. Maintenir un rythme soutenu.
11. Différencier autrement : appliquer une même approche d'enseignement explicite mais à des niveaux d'intensité variable en fonction des élèves.

## **Structure d'une leçon en enseignement explicite**

### **OUVERTURE DE LA LEÇON**

- Capter l'attention des élèves
- Donner un aperçu
  - Présenter le but de la leçon
  - Justifier son importance
- Revoir les connaissances ou habilités préalables

***Vérifier la compréhension***

### **CORPS DE LA LEÇON**

#### 3. Modelage "Je fais"

- Haut-parleur de la pensée
- Montrer et dire en montrant
- Termes clairs, concis, équivalents
- Faire participer les élèves

***Vérifier la compréhension***

#### 4. Pratique guidée "Nous faisons ensemble"

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositifs de soutien<ul style="list-style-type: none"><li>- Physiques</li><li>- Verbaux</li><li>- Visuels</li></ul></li><li>• Enlever progressivement</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Niveaux de soutien<ul style="list-style-type: none"><li>- Dire quoi faire</li><li>- Demander ce qui doit être fait</li><li>- Se rappeler</li></ul></li></ul> |
|---|--|

***Vérifier la compréhension***

***Taux élevé de réussite***

#### 3. Pratique autonome, sans soutien "Tu fais seul"

***Vérifier la compréhension***

***Taux élevé de réussite***

### **CLOTURE DE LA LEÇON**

- Objectivation  
Revoir le contenu essentiel
- Annoncer le contenu de la leçon suivante
- Assigner du travail à faire seul (devoirs)

***Durant toute la leçon***

- Faire participer les élèves
- Superviser l'exécution
- Donner de la rétroaction

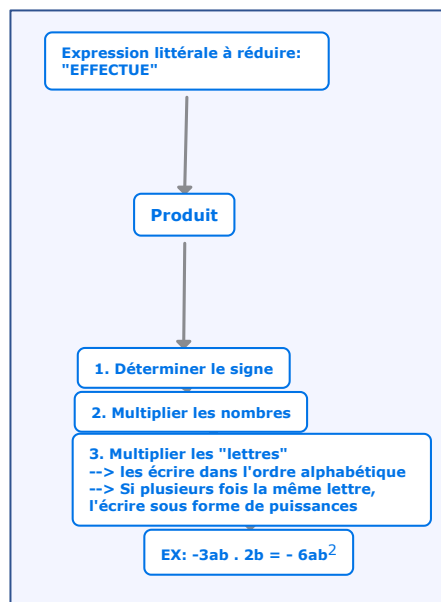
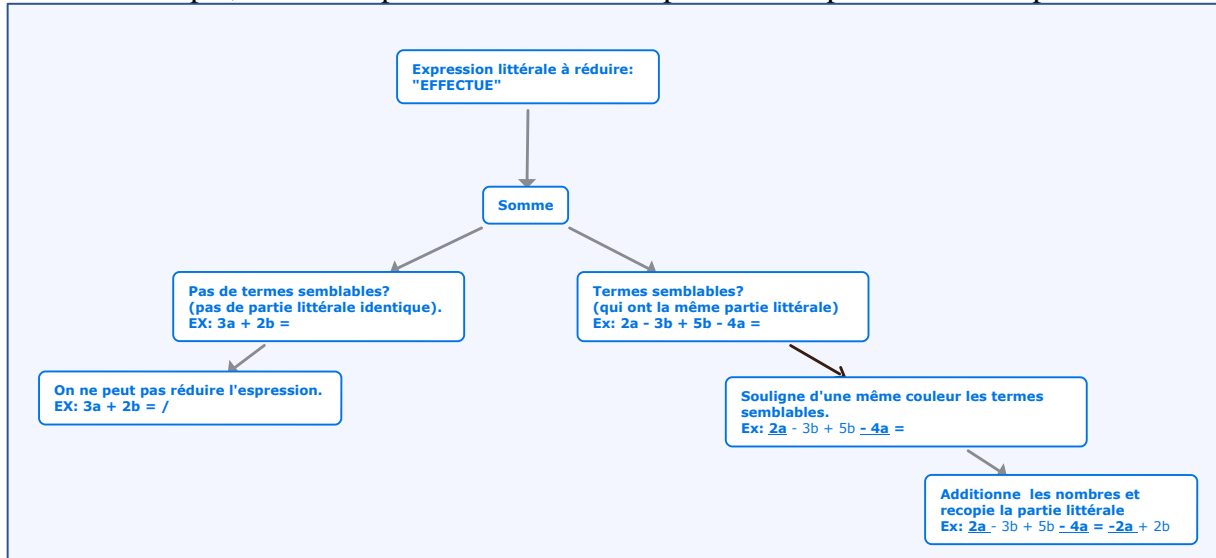
Tableau 8 ; Source : Archer, A.L., et Hughes, C.A. (2011) *Explicit Instruction. Effective and efficient Teaching*. New York (NY). Guittord Press, p. 40

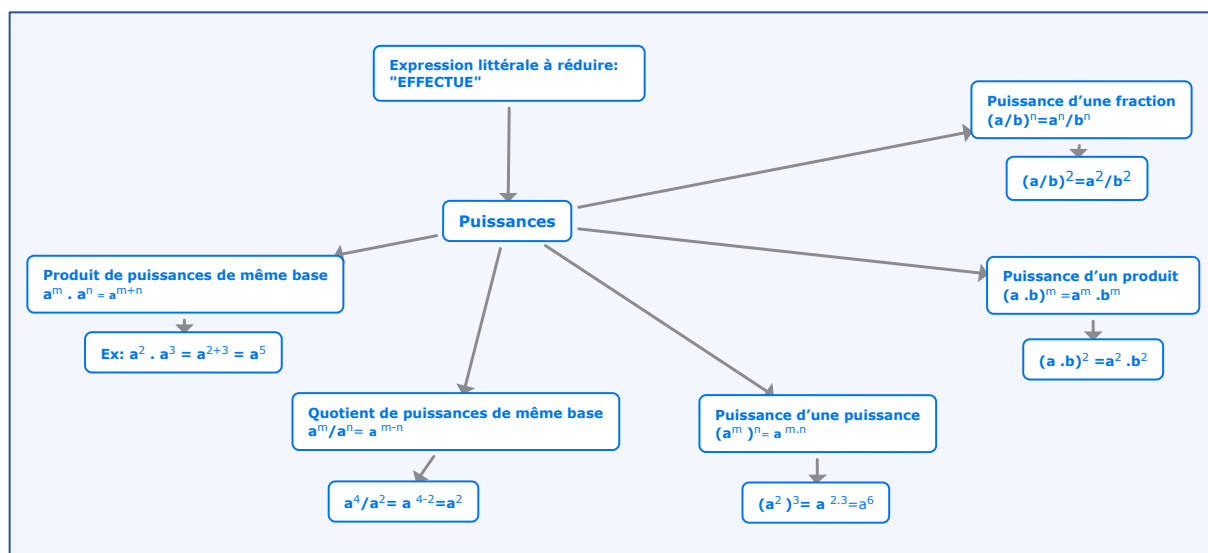
## Dernière étape de l'enseignement explicite : La consolidation

- |   |
|---|
| 4. Donner des devoirs   |
| 5. Procéder à des révisions quotidiennes, hebdomadaires et mensuelles |
| 6. Evaluer en vue de vérifier le transfert des apprentissages         |

## Heuristiques

Voici un exemple, le contenu peut être modifié et la présentation pourrait se faire par des fiches.





## 2. Outils

### 2.1. Exercices

Les exercices de remédiation à utiliser se trouvent en annexe. La forme de ceux-ci peut être adaptée en fonction de la pédagogie utilisée. Par exemple, ils peuvent être transformés sous forme de jeux, proposés sous formes de fiches, ....

### 2.2. Tuiles algébriques

Les tuiles algébriques sont proposées pour que les élèves puissent visualiser le fait qu'on additionne uniquement des termes semblables.

### 2.3. Outil informatique

Des exercices peuvent être réalisés sur tablettes ou ordinateurs. Ils pourraient être le support de la pratique autonome.

### 3. Préparation de la séquence

Compétences travaillées lors de cette séquence (en référence au socle de compétences)

#### Calculer

- Utiliser l'égalité en terme de résultat et en terme d'équivalence.
- Transformer des expressions littérales, en respectant la relation d'égalité et en ayant en vue une forme plus commode.
- Calculer les valeurs numériques d'une expression littérale.

#### Référence au programme

#### EXPRESSIONS LITTÉRALES

##### *Écriture et interprétation*

Écrire des expressions littérales pour traduire les énoncés des propriétés des puissances des nombres non nuls.

##### **Transformation des expressions littérales**

Transformer une expression littérale en appliquant les propriétés des opérations.

Réduire une expression en additionnant les termes semblables

#### Leçon n°...

	Temps et matériel requis
<p><b>OUVERTURE DE LA LEÇON</b> <u>Présenter l'objectif de la leçon</u> <i>Aujourd'hui, nous allons...</i> <u>Présenter l'objectif d'apprentissage</u> <i>A la fin du cours, vous devrez être en mesure de ....</i> <u>Réactiver les connaissances préalables</u> <i>Qu'avez-vous déjà entendu ou fait en lien avec ce sujet ?</i></p> <p><b>CORPS DE LA LEÇON</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Modelage</b> Quoi ? Pourquoi ? Quand ? Comment ?</li><li>• <b>Pratique guidée</b></li><li>• <b>Pratique autonome</b></li></ul> <p><b>CLÔTURE De LA LEÇON</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objectivation</b> <i>Questionner les élèves sur les principaux éléments à retenir.</i> <i>De quelle stratégie a-t-on parlé aujourd'hui ?</i> <i>Pourquoi doit-on utiliser cette stratégie ?</i> <i>Quand doit-ton l'utiliser ?</i> <i>Comment ?</i></li></ul>	

## ANNEXE 18: Trame de la séquence du GE2

### Séquence sur les bases du calcul littéral

Compétences (en référence au socle de compétences)

#### Calculer

- Utiliser l'égalité en terme de résultat et en terme d'équivalence.
- Transformer des expressions littérales, en respectant la relation d'égalité et en ayant en vue
- Calculer les valeurs numériques d'une expression littérale.

Référence au programme

#### EXPRESSIONS LITTERALES

##### *Écriture et interprétation*

Écrire des expressions littérales pour traduire les énoncés des propriétés des puissances des nombres non nuls.

##### **Transformation des expressions littérales**

Transformer une expression littérale en appliquant les propriétés des opérations.

Réduire une expression en additionnant les termes semblables

#### Leçon n°1

	Matériel requis	Temps
<p><b>OUVERTURE DE LA LEÇON</b></p> <p><u>Présenter l'objectif de la leçon.</u></p> <p><i>Aujourd'hui, nous allons apprendre à réduire une somme algébrique c'est-dire transformer une expression qui est une addition de termes comprenant des lettres et des nombres.</i></p> <p><u>Présenter l'objectif d'apprentissage.</u></p> <p><i>A la fin du cours, vous devrez être en mesure de transformer une expression littérale qui est une somme. Le but est d'arriver à la réduire au maximum uniquement quand c'est possible. Le résultat auquel vous devez arriver est une autre somme plus petite où tous les termes ne comprennent plus la même partie littérale. La règle que nous utiliserons pourra uniquement être utilisée dans le cas d'une somme algébrique, une expression comportant des termes avec des lettres qu'on ajoute ou soustrait.</i></p> <p><u>Réactiver les connaissances préalables.</u></p> <p><i>Vous avez déjà appris des choses qui sont en lien avec la règle. Vous avez déjà fait la même chose avec des nombres.</i></p>	<p>Feuilles élèves</p> <p>Fichier sur TBI</p>	<p>5 min</p> <p>10 min</p>

<p>→ Processus questions-réponses avec les élèves pour faire émerger ce qu'ils font d'identique avec des nombres (voir « calcul littéral 5 »)</p>		
<p><b><u>CORPS DE LA LEÇON</u></b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelage</b></li> </ul>		5 min
<p>Quoi ? Transformer une expression algébrique  Pourquoi ? Pour la réduire quand cela est possible  Quand ? lorsque l'expression est une somme  Comment ? en repérant les termes semblables ; en les rassemblant ; en additionnant leurs coefficients et en conservant leur partie littérale.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pratique guidée</b></li> </ul>		25 min
<p>Exercices (voir « calcul littéral 6 et 7 »)  Les élèves travaillent individuellement, les deux enseignants circulent pour directement intervenir quand cela s'avère nécessaire.  Pour que l'élève puisse se rendre compte de la justesse de ses réponses directement, il possède un correctif où les réponses peuvent être dévoilées  Pour l'exercice 1, il peut vérifier colonne après colonne.  Pour les exercices 2 à 4, il peut vérifier ses réponses les unes après les autres.  Pour l'exercice 5, des élèves viennent au TBI pour regrouper les termes avec le bon signe.  De cette façon, l'élève peut directement faire appel à une des enseignantes.</p>	<p>Tuiles algébriques</p> <p>Fiches correctives des exercices</p>	
<p><b><u>CLÔTURE DE LA LEÇON</u></b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objectivation</b></li> </ul>		
<p><i>Questionner les élèves sur les principaux éléments à retenir.  De quelle stratégie a-t-on parlé aujourd'hui ?  Pourquoi doit-on utiliser cette stratégie ?  Quand doit-on l'utiliser ?  Comment ?</i></p>		
<p>Le prochain cours nous poursuivrons avec une deuxième opération : la multiplication. Le but sera le même : transformer une expression algébrique en vue de la réduire.</p>		5 min



## Leçon n°2

	Matériel requis	Temps
<p><b><u>OUVERTURE DE LA LEÇON</u></b></p> <p><u>Présenter l'objectif de la leçon.</u></p> <p><i>Aujourd'hui, nous allons apprendre à réduire un produit algébrique c'est-dire transformer une expression qui est une multiplication où les facteurs sont des nombres et des lettres. Le deuxième but de jour est aussi d'apprendre à vérifier sa solution.</i></p> <p><u>Présenter l'objectif d'apprentissage.</u></p> <p><i>A la fin du cours, vous devrez être en mesure de transformer une expression littérale qui est un produit. Le but est d'arriver à la réduire au maximum. Le résultat auquel vous devez arriver est un autre produit composé d'un nombre avec le bon signe et des lettres. La règle que nous utiliserons pourra uniquement être utilisée dans le cas d'un produit algébrique, une expression comportant des nombres et des lettres que l'on multiplie.</i></p> <p><i>A la fin du cours, vous devrez être capable de savoir quand on applique la règle de réduction d'une somme algébrique ou d'un produit algébrique.</i></p> <p><i>A la fin du cours, vous devrez aussi être capable de vérifier la réponse que vous donnez lorsque vous réduisez une expression algébrique.</i></p> <p><u>Réactiver les connaissances préalables.</u></p> <p><i>Vous avez déjà appris des choses qui sont en lien avec la règle. Vous avez déjà fait la même chose avec des nombres.</i></p> <p>→ Processus questions-réponses avec les élèves pour faire émerger ce qu'ils font d'identique avec des nombres (voir « calcul littéral 7 »)</p>	<p>Feuilles élèves</p> <p>Fichier sur TBI</p>	<p>5 min</p> <p>10 min</p>
<p><b><u>CORPS DE LA LEÇON</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Modelage</b></li></ul> <p>Quoi ? Transformer une expression algébrique Pourquoi ? Pour la réduire quand cela est possible Quand ? lorsque l'expression est un produit Comment ? en déterminant le signe, en multipliant les nombres et en notant les lettres différentes dans l'ordre alphabétique avec le bon exposant.</p>		<p>5 min</p>



<p><i>ordonnés comme suit : signe, coefficient, lettre dans l'ordre alphabétique avec la bonne puissance.</i></p> <p><u>Réactiver les connaissances préalables</u>  <i>Vous avez déjà appris des choses qui sont en lien avec la règle. Vous avez déjà fait la même chose avec des nombres.</i>  → Processus questions-réponses avec les élèves pour faire émerger ce qu'ils font d'identique avec des nombres (voir « calcul littéral 10 et 11 (début) »)</p>		10 min
<p><b><u>CORPS DE LA LEÇON</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelage</b></li> </ul> <p>Quoi ? Transformer une expression algébrique  Pourquoi ? Pour la réduire quand cela est possible  Quand ? lorsque l'expression comporte des puissances  Comment ? en repérant la formule à appliquer, puis en effectuant la propriété</p>		5 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pratique guidée</b></li> </ul> <p>Exercices 1 à 4 (voir « calcul littéral 11 et 12 »)  Les élèves travaillent individuellement, les deux enseignants circulent pour directement intervenir quand cela s'avère nécessaire.  Pour que l'élève puisse se rendre compte de la justesse de ses réponses directement, l'enseignante fait apparaître au fur et à mesure les solutions au TBI.  De cette façon, l'élève peut directement faire appel à une des enseignantes en cas d'erreur.</p>		15 min
<p><b><u>CLÔTURE DE LA LEÇON</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objectivation</b></li> </ul> <p><i>Questionner les élèves sur les principaux éléments à retenir.</i>  <i>De quelle stratégie a-t-on parlé aujourd'hui ?</i>  <i>Pourquoi doit-on utiliser cette stratégie ?</i>  <i>Quand doit-on l'utiliser ?</i>  <i>Comment ?</i></p> <p>Le prochain cours vous travaillerez seuls aux PC pour réaliser des exercices synthèse sur tout ce qui a été vu concernant la réduction d'une expression littérale. Pour synthétiser tout cela, nous allons nous servir d'un organigramme qui aide à sélectionner la bonne règle à appliquer.</p>		15 min

→ Processus questions-réponses avec les élèves pour qu'ils fassent connaissance avec l'outil. Ils peuvent commencer à l'utiliser pour réaliser les exercices synthèse (voir « calcul littéral 13 »)		
--	--	--

## Leçon n°4

	Matériel requis	Temps
<p><b>OUVERTURE DE LA LEÇON</b></p> <p><u>Présenter l'objectif de la leçon</u></p> <p><i>Aujourd'hui, nous allons transformer des expressions littérales qui sont soit des sommes, soit des produits, soit des puissances dans le but de réduire l'expression de départ.</i></p> <p><u>Présenter l'objectif d'apprentissage</u></p> <p><i>A la fin du cours, vous devrez être en mesure de transformer tout seul, en autonomie une expression littérale qui est soit une somme, soit un produit, soit une puissance. Le but est d'arriver à la réduire au maximum uniquement quand c'est possible.</i></p> <p><u>Réactiver les connaissances préalables</u></p> <p><i>Vous avez vu les différentes règles à appliquer pour arriver à la réduction de l'expression littérale,</i> → Processus questions-réponses avec les élèves pour rappeler les différentes règles.</p>	Organigramme calcul littéral	5 min
<p><b>CORPS DE LA LEÇON</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelage</b></li> </ul> <p>Quoi ? Transformer une expression algébrique Pourquoi ? Pour la réduire quand cela est possible Quand ? lorsque l'expression est une somme, un produit ou une puissance Comment ? en utilisant les différentes règles vues (rappel oral des règles)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pratique autonome</b></li> </ul> <p>Les élèves travaillent seuls à un ordinateur en utilisant l'application Quizlet. Ils reçoivent une consigne écrite sur ce qu'ils doivent effectuer à l'ordinateur. Ils doivent réaliser 3 séries synthèse. - Pour la série « synthèse 1 » :</p>	PC	10 min  5 min  25 min

<p>* en se servant de l'organigramme  * en faisant la série dans le mode « cartes », ainsi lorsque les élèves vérifient leur réponse, il voit la règle.</p> <p>Pour la série « synthèse 2 » :  * en se servant du fascicule synthèse,  * en faisant la série dans le mode test</p> <p>Pour la série « synthèse 3 » :  * sans le fascicule synthèse,  * en faisant la série dans le mode test</p> <p><b><u>CLÔTURE DE LA LEÇON</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objectivation</b></li> </ul> <p><i>Questionner les élèves sur les principaux éléments à retenir.  De quelle stratégie a-t-on parlé aujourd'hui ?  Pourquoi doit-on utiliser cette stratégie ?  Quand doit-on l'utiliser ?  Comment ?</i></p>		<p>5 min</p>
--	--	--------------

## Calcul littéral



Scanne les QR codes<sup>11</sup> pour t'entraîner ou pour revoir les règles.

### Addition

Trouve un calcul équivalent et plus court que :

$$3 + 3 + 3 + 3 =$$

$$7 + 7 + 7 + 7 =$$

$$3 + 3 + 3 + 3 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 =$$

$$3 + 7 + 3 + 7 + 3 + 7 + 3 + 7 + 3 =$$

$$4 + 4 + 4 + 7 =$$

Déduis-en :

$$a + a + a + a =$$

$$a + a + a + a + b + b + b + b + b =$$

$$a + b + a + b + a + b + a + b + a =$$

$$a + a + a + a + 7 =$$

Conclusion :

Une somme (+) de termes semblables peut être remplacée par \_\_\_\_\_

Le coefficient indique le nombre de termes semblables.

Déduis-en :

$$4a + 3a =$$

$$4a - 3a =$$

$$4a + a =$$

$$4a - a =$$

$$2c + 5 + c + 2 =$$

Si tu as besoin, tu peux transformer chaque terme en une somme.

Exemple :

$$4a + 3a = (a + a + a + a) + (\dots)$$

### Réduction d'une somme algébrique

Pour réduire une somme algébrique de termes semblables, il faut

conserver la partie littérale et additionner les parties numériques (coefficients).

Exemples :

$$\begin{array}{c} \swarrow \quad \searrow \\ \textcircled{3}x + \textcircled{2}x = 5x \\ \swarrow \quad \searrow \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \swarrow \quad \searrow \\ \textcircled{4}y + \textcircled{3}y = 7y \\ \swarrow \quad \searrow \end{array}$$



Remarques :

- a) S'il n'y a pas de coefficient numérique devant un terme, il faut écrire "1" comme coefficient.

Exemple  $x + 2x = \textcircled{1}x + \textcircled{2}x = 3x$

<sup>11</sup> Pour scanner les QR codes, télécharge l'application: "QR scanner"

b) Les expressions ci-dessous ne peuvent pas être réduites car la partie littérale n'est pas la même.

Exemples :  $3x + 2y$   $2x + 3$   $2x^2 + 5x$

1. ENTOURE les expressions qui ne peuvent pas être réduites.

$3a + 2a = \dots\dots\dots$	$4x + 2x = \dots\dots\dots$	$c + c = \dots\dots\dots$
$x + 5x = \dots\dots\dots$	$3x + 5x = \dots\dots\dots$	$2c + c = \dots\dots\dots$
$4a + 2b = \dots\dots\dots$	$2x + 3x = \dots\dots\dots$	$c + 2 = \dots\dots\dots$
$5a + 2 = \dots\dots\dots$	$3x + 2y = \dots\dots\dots$	$2c + 2c = \dots\dots\dots$
$3b + 7b = \dots\dots\dots$	$x + 3x = \dots\dots\dots$	$2x + 2c = \dots\dots\dots$
$2a^2 + 3a^2 = \dots\dots\dots$	$2a + a = \dots\dots\dots$	$x^2 + 4x^2 = \dots\dots\dots$
$4a^2 + 2a = \dots\dots\dots$	$4x + 3x^2 = \dots\dots\dots$	$5y^2 + 2y^2 = \dots\dots\dots$

2. En utilisant les tuiles algébriques, EFFECTUE.

- 1)  $x + 5x - 3x =$
- 2)  $-2xy - 3 + x y + 4 =$
- 3)  $x^2 + 2x^2 =$
- 4)  $2y^2 + y^2 - 3y + 1 + y =$
- 5)  $3y - 2x + 4x - 2y =$

3. Sans les tuiles algébriques, EFFECTUE.

- 1)  $y + 4x - 3y =$
- 2)  $-x^2 + 3x^2 =$
- 3)  $2xy + 5 - xy + 2 =$
- 4)  $4y + 2y^2 - 1 - 2y + y^2 + 3 =$
- 5)  $2x + 2y + 3x - 3y =$

4. Sans les tuiles algébriques et avec d'autres lettres, EFFECTUE.

- 1)  $-3n - 7 - 6n + 1 =$
- 2)  $10a - 2a =$
- 3)  $-2a + 3b + 5a - 7b =$
- 4)  $a^2 - b^2 - a^2 + b^2 =$
- 5)  $yz + 2y =$

## La bonne opération

L'addition est commutative, nous pouvons donc changer l'ordre des termes. Il faut alors faire attention dans ces groupements à **prendre le bon signe** de chaque terme (celui qui est situé devant le terme en question)

5. ECRIS chaque somme en regroupant les termes semblables comme dans l'exemple.

Exemple :  $2 + 3a + 2b + 2a - 4b - 3 = 2 - 3 + 3a + 2a + 2b - 4b$

6)  $2a + 3 + a =$

7)  $t + 5 - 3t =$

8)  $-a - 2b + 3a + b =$

9)  $-a + 3 + b - 3a + 2b - 4 - 2a =$

10)  $x + y - 5x + 3x + 3y - 2x - 4y =$

Entraîne-toi encore !



## Multiplication

Trouve un calcul équivalent et plus court que :

$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 =$

$7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 =$

$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 =$

$3 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 3 =$

$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 7 =$

$5 + 5 \cdot 5 =$

$5 + 5 \cdot 7 =$

Déduis-en :

$a \cdot a \cdot a \cdot a =$

$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b =$

$a \cdot b \cdot a \cdot b \cdot a \cdot b \cdot a \cdot b \cdot a =$

$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot 7 =$

$a + a \cdot a =$

$a + a \cdot b =$

Conclusion :

Un produit (.) de facteurs identiques peut être remplacé par \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ indique le nombre de facteurs identiques.

Déduis-en :

$2a \cdot 3 =$

$2a \cdot 3b =$

$a^4 \cdot a^3 =$

$a \cdot a^4 =$

$2a \cdot 3a =$

$2a \cdot 3a^2 =$

$c^2 \cdot 5c \cdot 2 =$

$a^m \cdot a^n =$

Si tu as besoin, tu peux transformer chaque facteur en un produit.

Exemple :

$a^3 = a \cdot a \cdot a$

ou

$2a = 2 \cdot a$

Une multiplication étant commutative, on peut grouper tous les facteurs identiques pour une présentation plus claire. Indique les lettres dans l'ordre alphabétique.



Si une lettre apparait plusieurs fois dans le calcul, n'oublie pas \_\_\_\_\_ les exposants.

$$a^m \cdot a^n = \underline{\hspace{10em}}$$

Lorsqu'une lettre n'est pas accompagnée d'un exposant, celui-ci vaut \_\_\_\_\_  
b vaut b\_

### Réduction d'un produit algébrique

Pour réduire un produit algébrique, il faut

multiplier les facteurs numériques (coefficients) entre eux et écrire (de préférence) les facteurs littéraux dans l'ordre alphabétique.

Exemples

$$\begin{array}{c} \text{↖ 3.2 ↗} \\ \textcircled{3} a \cdot \textcircled{2} b = 6 ab \\ \text{↙ a,b ↘} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{↖ 5.3 ↗} \\ \textcircled{5} b \cdot \textcircled{3} b = 15 b^2 \\ \text{↙ b,b ↘} \end{array}$$



Remarques :

- a) S'il n'y a pas de coefficient numérique devant un facteur, il **n'est pas indispensable** d'écrire "1" comme coefficient, car "1" est élément neutre pour la multiplication.

$$\begin{array}{c} \text{↖ 1.3 ↗} \\ a \cdot 3b = \textcircled{1} a \cdot \textcircled{3} b = 3ab \\ \text{↙ a,b ↘} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{↖ 5.1 ↗} \\ 5a \cdot a = \textcircled{5} a \cdot \textcircled{1} a = 5a^2 \\ \text{↙ a,a ↘} \end{array}$$

- b) Si un produit comprend une puissance, il est intéressant de la transformer en un produit de facteurs égaux.

$$\begin{array}{c} \text{↖ 3.2 ↗} \\ 2a \cdot 3a^2 = \textcircled{2} a \cdot \textcircled{3} a \cdot a = 6a^3 \\ \text{↙ a,a,a ↘} \end{array}$$

1. RÉDUIS les produits suivants.

$$4a \cdot 2b =$$

$$-3x \cdot 2y =$$

$$5x \cdot (-x) =$$

$$x^2 \cdot 3x =$$

$$2a^2 \cdot 3a^2 =$$

## Addition et Multiplication

Entraîne-toi à reconnaître une somme et un produit et à transformer des sommes et produits algébriques.



### Vérification

Il est possible de vérifier une égalité entre deux expressions littérales, il suffit de la tester pour quelques valeurs particulières.

1. COMPLÈTE le tableau suivant.

Réduis l'expression.	Vérifie ta réponse			
	Donne une valeur aux lettres de l'expression.	Calcule la valeur numérique de l'expression de départ.	Calcule la valeur numérique de l'expression réduite.	Ta réponse est-elle correcte ?
$2a + a =$ __2a__	$a = 3$	$2a + a$ $= 2 \cdot 3 + 3$ $= 6 + 3 = 9$	$2a$ $= 2 \cdot 3$ $= 6$	Non car $9 \neq 6$
$2a + a =$ _____	$a =$ _____	$2a + a$		
$2x \cdot 3y =$ _____	$x =$ _____ et $y =$ _____	$2x \cdot 3y$ =		
$2a \cdot 3a =$ _____	$a =$ _____	$2a \cdot 3a$ =		
$a + b =$ _____	$A =$ _____ et $b =$ _____			
$x + 2y - x - 3y =$ _____	$x =$ _____ et $y =$ _____			
$y - 3 =$ _____	$y =$ _____			

## Quotient

Trouve un calcul équivalent et plus court que :

$$\frac{a . a . a . a . a}{a . a} =$$

$$\frac{b . b . b . b . b . b . b}{b . b . b} =$$

$$\frac{b . b . b . a . a . a . a}{b . b . a . a} =$$

$$\frac{20 . b . b . a . a . a}{5 . b . a . a} =$$

Déduis-en :

$$\frac{a^5}{a^2} =$$

$$\frac{b^7}{b^3} =$$

$$\frac{b^3 . a^4}{b^2 . a^2} =$$

$$\frac{20 . b^2 . a^3}{5 . b . a^2} =$$

Déduis-en :

$$\frac{6a^3}{2a^2} =$$

$$\frac{-4x^5}{3x^2} =$$

$$\frac{a^m}{a^n} =$$

Si tu as besoin, tu peux transformer chaque facteur en un produit.

Exemple :

$$a^3 = a . a . a$$

ou

$$2a^2 = 2 . a . a$$

### Réduction d'un quotient algébrique

Pour réduire un quotient algébrique, il faut

diviser les facteurs numériques (les coefficients) entre eux ;

écrire les facteurs littéraux dans l'ordre alphabétique en n'oubliant pas que pour diviser des

puissances de même base , il faut conserver la base et soustraire les exposants :  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

## Puissances

Transforme en un produit et réduis.

$$(2a)^3 =$$

$$(a^2)^3 =$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^2 =$$

$$(c^3)^2 =$$

$$(a \cdot b)^3 =$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^3 =$$

Déduis-en un moyen plus rapide d'effectuer



$$\left(\frac{2}{5}\right)^m =$$

$$(a^2)^m =$$

$$(2b)^m =$$

1. COMPLETE le tableau en écrivant une croix dans la colonne qui correspond à la structure de l'expression comprenant des puissances puis EFFECTUE en appliquant la propriété.

	Structure de l'expression					EFFECTUE
	Produit de puissances de même base $a_m \cdot a_n$	Puissance d'une puissance $(a^m)^n$	Quotient de puissances de même base $\frac{a^m}{a^n}$	Puissance d'un produit de $(a \cdot b)^m$	Puissance d'une fraction $\left(\frac{a}{b}\right)^n$	
$(ab)_3$				X		
$a_3 \cdot a_2$						
$(a_2)_3$						
$\left(\frac{a}{b}\right)^2$						
$\frac{a^7}{a^3}$						
$c_7 \cdot c_2 =$						
$(ab)_3 =$						

$a_m \cdot a_n =$ $a_{m+n}$	$(a^m)^n =$ $a_{m \cdot n}$	$\frac{a^m}{a^n} =$ $a_{m-n}$	$(a \cdot b)^m =$ $a_m b_m$	$\left(\frac{a}{b}\right)^n =$ $\frac{a^n}{b^n}$
				

2. JUSTIFIE les égalités par une propriété, une règle ou une formule.

	Justification
$(x^6)^2 = x^{12}$	
$a^3 \cdot a^2 = a^5$	
$\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$	
$(2b)^5 = 32b^5$	
$\frac{b^{12}}{b^{15}} = b^{-3}$	

3. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(x^2y)^3 =$$

$$b^2 \cdot b^3 =$$

$$(y^2)^5 =$$

$$\frac{9a^6}{3a^2} =$$

Entraîne-toi encore !



4. COMPLETE les égalités en utilisant les propriétés des puissances.

$$a^6 = a^2 \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a^6 = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a^6 = (a^2)^{\underline{\hspace{2cm}}}$$

$$8a^3 = (\underline{\hspace{2cm}})^{\underline{\hspace{2cm}}}$$

$$8a^3 = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$8a^3 = \underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2^5 \cdot 3^5 = 6^{\underline{\hspace{2cm}}}$$

## Synthèse

### 1. EFFECTUE.

$$4a + 2a =$$

$$x + 5 - 2x =$$

$$5x \cdot 3x =$$

$$-y^3 + 2y^3 =$$

$$-3r \cdot 2r^4 =$$

$$-5a + 4b - 2a + 2b =$$

$$3t^3 + 2t^3 - 2t^2 =$$

2. Lors d'une évaluation, Grégory a commis une erreur en écrivant :  $(a^2)^3 = a^5$

ÉCRIS la réponse correcte.

$$(a^2)^3 = \underline{\hspace{4cm}}$$

3. JUSTIFIE cette égalité par une propriété, une règle ou une formule.

$$\frac{a^3}{a^2} = a$$

4. ÉCRIS l'exposant sur les pointillés.

$$(a^4)^{\dots} = a^{\dots}$$

$$Y_3 \cdot y^{\dots} = y^5$$

$$8_3 \cdot 2_3 = 16^{\dots}$$

$$\frac{4^5}{4^3} = 4^{\dots}$$

5. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(x^2y)^3 =$$

$$2a^3 \cdot a^3 =$$

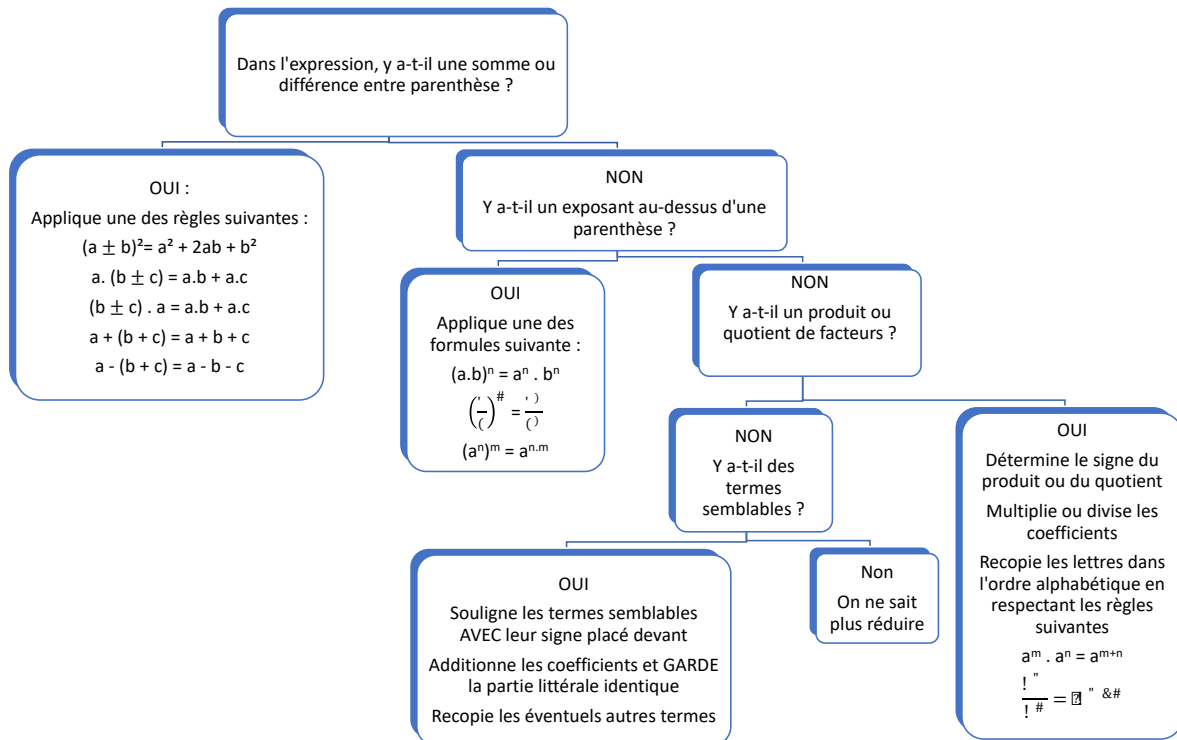
$$(x^2)^3 =$$

$$\frac{6a^5}{3a^3} =$$

Entraîne-toi encore !



## ANNEXE 20: Heuristiques



## ANNEXE 21: Consignes du travail en duo

**N°1**

Dans cette enveloppe, se trouvent des expressions littérales.  
 Regroupe les sommes ensemble et les produits ensemble.  
 Ensuite, compare ta solution avec ton compagnon de travail.  
 Mettez-vous d'accord pour une solution commune.  
 Puis, appelez un professeur pour expliquer votre solution commune.

$-2ax \cdot (-3)$	$4ac - c + 5c - ac$	$4ab \cdot (-2) \cdot 5c$	$(-4x) + 3 - 2x$
$-4i \cdot c \cdot 25$	$8y \cdot 3ay$	$8i - 10d + 8d - 7i$	$x - 5 + x + 2$
$-c \cdot 5cd \cdot (-4)$	$5a - 4b - 7a + 5b$	$x^3 + 2x^3 - 3x^2$	$12xy$

## N°2

Dans cette enveloppe, se trouve une « fiche-énoncé » comprenant des égalités et des « fiches-réponses »

COMPLÈTE ces égalités et NOTE tes propositions sur une « fiche- réponse ».

Ensuite, compare ta solution avec ton compagnon de travail.

Mettez-vous d'accord pour une solution commune.

Puis, appelez un professeur pour expliquer votre solution commune.

FICHE ÉNONCÉ	FICHE RÉPONSE
<b>COMPLETE les égalités.</b>	<b>COMPLETE les égalités.</b>
$12xy = xy + \quad (1) \quad$	(1) _____
$12xy = 3x \cdot \quad (2) \quad$	(2) _____
$12xy = 15xy - \quad (3) \quad$	(3) _____
$12xy = 6y \cdot \quad (4) \quad$	(4) _____
$12xy = 4xy \cdot \quad (5) \quad$	(5) _____

## N°3

Dans cette enveloppe, se trouvent des expressions littérales.

REGROUPE ensemble les expressions égales.

Ensuite, compare ta solution avec ton compagnon de travail.

Mettez-vous d'accord pour une solution commune.

Puis, appelez un professeur pour expliquer votre solution commune.

$8a + 8b$	$2a \cdot 8b$	$5ab + 11ab$	$4 \cdot 4ab$
$20b - 4a$	$8ab \cdot 2ab$	$12ab$	$6a+6b$
$12 \cdot ab$	$3ab \cdot 4$	$3ab \cdot 4ab$	$4ab + 7ab$

## N°4

EFFECTUE (réduis l'expression si cela est possible).

1)  $x + 5 - 3x =$

2)  $2c \cdot 6c =$

3)  $2a^3 + a^3 =$

4)  $x - 6 + 7x + 4 - 3x =$

5)  $5x - 9 + 3x + 7 =$

6)  $11 + 5x - 6x^2 + 4x + 7x^2 - 15 =$

7)  $3m \cdot 4m =$

8)  $2a - 3 - 5a + 7a =$

9)  $3a \cdot 2b \cdot (-3) =$

10)  $3s + 2t =$



Ensuite, compare ta solution avec ton compagnon de travail. Mettez-vous d'accord pour une solution commune. Puis, appelez un professeur pour expliquer votre solution commune.



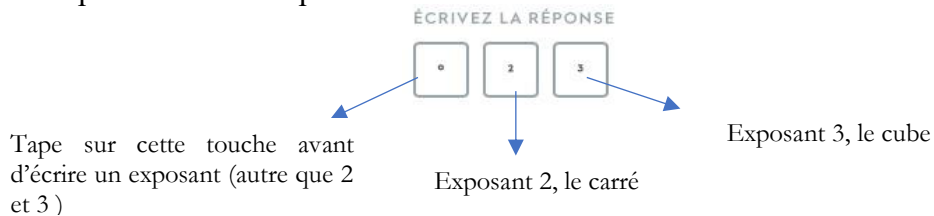
## ANNEXE 22: Consignes exercices synthèse sur Quizlet

### Calcul littéral : règles de base Exercices synthèse

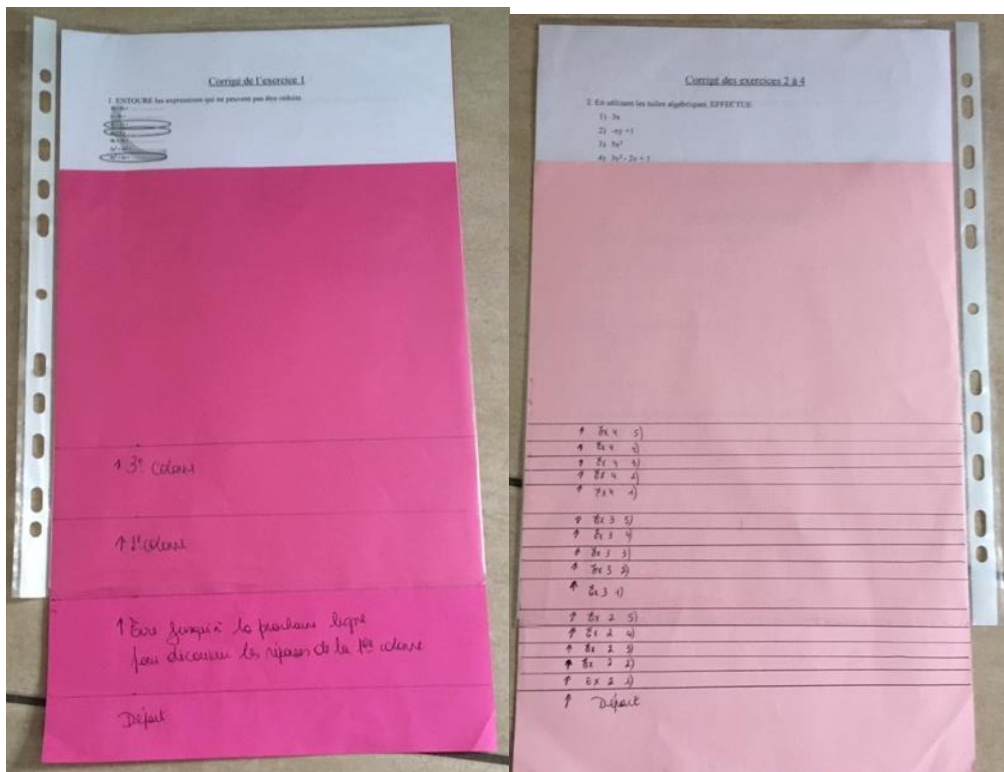
Connecte -toi sur « Quizlet » et rejoins la classe « 2 pia Flémalle »

<p>Liste : <b>synthèse n°1</b> Mode « <b>cartes</b> » Utilise ton organigramme :</p>  <p>Vérifie chaque réponse et ton raisonnement.</p>	<p>Liste : <b>synthèse n°2</b> Mode « <b>test</b> » Utilise ton organigramme :</p>  <p>Écris toi-même les réponses.</p>	<p>Liste : <b>synthèse n°3</b> Mode « <b>test</b> » Sans ton organigramme.</p> <p>Écris toi-même les réponses</p>
---	--	---

Remarque : lorsque tu écris les réponses toi-même, ne laisse pas d'espace entre les termes et utilise l'aide pour écrire les exposants :



## ANNEXE 23: Corrigés des exercices sur la réduction de somme algébrique du GE2



## ANNEXE 24: Analyse comparative des GE et autres élèves de 2<sup>e</sup> année

---

### Test cognitif

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances égales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,479876161	0,561764706
Variance	0,055835839	0,07742981
Observations	38	80
Variance pondérée	0,070542078	
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	116	
		-
Statistique t	1,564929643	
P(T<=t) unilatéral	0,060161718	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,658095744	
P(T<=t) bilatéral	0,120323436	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,980626002	

### Sentiment de compétence

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances égales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,52368421	0,61625
Variance	0,02469417	0,04144146
Observations	38	80
Variance pondérée	0,03609965	
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	116	
Statistique t	-2,4728331	
P(T<=t) unilatéral	0,00742718	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,65809574	
P(T<=t) bilatéral	0,01485436	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,980626	

## Sentiment d'auto-efficacité

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances égales

	Variable 1	Variable 2
Moyenne	0,65921053	0,655625
Variance	0,01957504	0,03917682
Observations	38	80
Variance pondérée	0,03292453	
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	116	
Statistique t	0,10029723	
P(T<=t) unilatéral	0,46014075	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,65809574	
P(T<=t) bilatéral	0,9202815	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,980626	

## ANNEXE 25: Réponses d'élèves à l'item 12 du test cognitif

- C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^8$   
 C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^8$   
 C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^4$   
 C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^4$   
 C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^4$   
 C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^4$   
 C)  $4^2 \cdot 3^2 = 12^4$

## ANNEXE 26: Coefficient R.Bis du test cognitif

Coefficient de corrélation point biséral

Items	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
R.bis	0,58	0,62	0,62	0,54	0,6	0,65	0,65	0,62	0,58	0,65	0,59	0,09	0,73	0,54	0,61	0,69	0,38

## ANNEXE 27: Trames des séquences vécues

### Séquence du GE1

#### Période 1

##### **Lancement de la séquence**

- Pour débiter la séquence, P1 écrit au tableau « Calcul littéral : règles de bases » et invite les élèves à lui dire tout ce dont ils se rappellent au sujet du calcul littéral. Elle note alors au tableau les propositions des élèves.
- P2 distribue les feuilles de cours.

##### **La suppression du signe de multiplication**

###### **Exercice 1<sup>12</sup>**

###### 1) Consigne

- P1 demande à un élève de lire la règle indiquée. P1 arrête l'élève dans sa lecture à différents moments pour vérifier la compréhension des mots utilisés. Elle invite ensuite les élèves à reformuler la règle.
- P2 se tient au fond de la classe en observation.

###### 2) Travail individuel

- Les élèves effectuent seuls le premier exercice.
- P1 circule dans la classe, intervient si elle est sollicitée ou si elle le juge nécessaire.
- P2 écrit au tableau l'exercice. Ensuite, elle prend la même posture que P1.

###### 3) Correction collective

- P2 mène la correction au tableau. Pour débiter, elle donne un exemple. Ensuite, elle interroge les élèves qui lèvent le doigt, note la solution proposée puis demande aux autres élèves de la classe s'ils sont d'accord. Quand un élève n'est pas d'accord, P2 demande d'expliquer son désaccord. Parfois, elle réexplique pourquoi la solution est correcte. Parfois, elle le demande à l'élève.
- De temps en temps, P1 intervient pour donner une précision supplémentaire.
- P2 note alors dans un coin du tableau les précisions à retenir des interventions de P1 (par exemple : priorités des opérations)
- En fin de correction, P1 synthétise l'apprentissage visé par l'exercice en questionnant les élèves.

###### **Exercice 2<sup>13</sup>**

- Les enseignantes ont procédé de la manière analogue pour l'exercice 2.

##### **La bonne opération**

###### **Introduction**

- P1 prend un exemple illustrant la commutativité de l'addition et questionne les élèves afin qu'ils rappellent la propriété. Ensuite, elle les invite à formuler toutes les propriétés de l'addition.
- P2 observe au fond de la classe et intervient pour aider les élèves à répondre en faisant référence à ce qu'ils ont travaillé précédemment avec elle.

#### Période 2

##### **La bonne opération**

###### **Exercice 3<sup>14</sup>**

###### 1) Introduction

- P1 invite les élèves à lui donner un exemple d'expression littérale et note les différents exemples proposés au tableau. Par ce biais, elle revoit le vocabulaire. Ensuite, elle écrit une somme algébrique et interroge les élèves pour savoir si elle peut effectuer l'opération. Un élève répond et à partir de là, elle poursuit les questions pour en venir à la règle de réduction d'une somme algébrique qu'un élève est invité à énoncer.
- P1 utilise différents exemples (des termes semblables :  $3a + 4a$ , des monômes sans coefficient :  $7a - a$ ) aussi des contre-exemples ( $3a+3b$  et  $3a_2+2a$ ). Elle complexifie au fur et à mesure les exemples qu'elle propose : uniquement des termes positifs puis introduction de négatifs, que des termes semblables puis des termes semblables et non semblables : pas les mêmes lettres puis des mêmes exposants différents) :

$$3a + 4a \quad 7a - a \quad 3a + 3b \quad 3a_2 + 2a \quad 2a - 3b + 4a - 7b \quad 3a - 5 - 7a + 2$$

- Quand un élève ne répond pas correctement, elle demande à un autre élève soit de l'aider soit de le corriger. Elle termine par insister sur la condition de départ pour additionner des termes semblables, formulée à sa demande par un élève.

- P2 distribue des feuilles, puis se tient au fond de la classe en observation.

###### 2) Consigne

<sup>12</sup> Cf. ANNEXE 28 p 86

<sup>13</sup> Cf. ANNEXE 28 p 86

<sup>14</sup> Cf. ANNEXE 28 p 87

- P1 demande à un élève de lire la consigne de l'exercice 3. Puis, elle demande si tout le monde a compris celle-ci.
- P2 se tient au fond de la classe en observation.
- 2) Travail individuel
- Les élèves effectuent seuls l'exercice
- P1 circule dans la classe, répond individuellement aux questions des élèves.
- Pendant ce temps, P2 écrit au tableau l'exercice. Dans un autre coin du tableau, P2 inscrit une synthèse de ce qui a été fait collectivement (définition de termes semblables et règle pour réduire une somme algébrique). Quand elle a fini d'écrire, elle circule également dans la classe pour répondre individuellement aux questions des élèves.
- 3) Correction collective
- P2 mène la correction au tableau. Elle donne la parole à un élève qui donne sa solution qu'elle note au tableau. Ensuite, elle demande aux élèves si tout le monde est d'accord. Si un élève n'est pas d'accord, elle note alors la réponse différente. Puis, elle demande aux autres qui a raison et l'élève désigné explique son choix. Si tout le monde est d'accord, elle vérifie la réponse en réexpliquant la façon dont il faut procéder.
- Quand un élève fait part de sa non-compréhension d'une règle, P2 reprend l'explication (par exemple : la règle des signes car confusion des règles d'addition et de multiplication). Pour cette explication supplémentaire, elle questionne les élèves.
- P1 intervient par moment pour des précisions, pour un conseil (par exemple souligner les termes semblables d'une même couleur). Elle incite parfois des élèves à donner leur réponse différente (repérée dans sa position d'observateur) afin qu'ils puissent bénéficier d'une explication. Elle insiste sur le fait que si un élève n'a pas la même réponse, il doit le dire.
- Après avoir corrigé les 3 premiers exercices de la série, P2 demande aux élèves de poursuivre la série.*
- 4) Travail individuel
- Les élèves effectuent seuls la suite de la série.
- P1 et P2 circulent dans le local interviennent si elles sont sollicitées ou si elles le jugent nécessaire.
- 5) Correction collective
- Cette phase se déroule de façon similaire à la correction collective précédente.

### **Période 3**

#### **L'égalité**

#### **Exercices 4 et 5<sup>15</sup>**

##### 1) Introduction

- P2 demande à un élève de lire l'indication notée à côté de l'énoncé qui donne la signification du signe d'égalité et demande si c'est ok pour tout le monde.
- P1 se tient au fond de la classe en observation.

##### 2) Travail individuel

- Les élèves effectuent seuls les exercices.
- P1 et P2 circulent dans le local interviennent si elles sont sollicitées ou si elles le jugent nécessaire.

##### 3) Correction Collective

- P2 mène la correction au tableau et P1 intervient par moment pour des précisions.
- La correction s'effectue de manière analogue que lors de la période 2.

##### 4) Synthèse

P1 invite les élèves à synthétiser les deux sens de l'égalité en les questionnant.

#### **La structure de l'expression**

#### **Exercice 6<sup>16</sup>**

##### 1) Consigne

- P1 demande à un élève d'expliquer ce qu'il faut faire à cet exercice en lisant l'énoncé de celui-ci.
- P2 se tient au fond de la classe en observation.

##### 2) Travail individuel

- Les élèves effectuent seuls les exercices.
- P1 circule dans la classe, intervient si elle est sollicitée ou si elle le juge nécessaire.
- Pendant ce temps, P2 prépare le tableau. Quand cette étape est finie, elle prend la même posture que P1.

##### 3) Correction Collective

- P2 désigne l'élève qui doit dire si l'expression est une somme ou un produit.
- P1 se tient au fond de la classe en observation. Quand tout est noté au tableau, P1 demande aux élèves : « Qui a des erreurs ? ». L'élève qui s'est manifesté explique de manière individuelle son erreur à P1, P2 entamant la suite du cours.

<sup>15</sup> Cf. ANNEXE 28 p 87

<sup>16</sup> Cf. ANNEXE 28 p 88

### **Synthèse sur la réduction de sommes et produits algébriques**

- Pour rappeler les règles, P2 procède par questions-réponses. Elle note les règles au tableau que les élèves copient.
- P1 se tient au fond de la classe en observation et intervient par moment pour des précisions. Puis, elle vient devant la classe et reprend un des exemples donnés par P2 pour donner une explication supplémentaire.

### **Devoir**

- Les élèves doivent effectuer l'exercice 7<sub>17</sub> à domicile pour le prochain cours.
- P1 leur donne comme consigne qu'ils doivent effectuer l'exercice sans aucune explication préalable.

## **Période 4**

### **Propriétés des puissances**

#### **Exercice 7<sub>18</sub>**

##### 1) Correction collective

- Les élèves ont effectué l'exercice à domicile.
- P2 informe les élèves sur le but de l'exercice. Ensuite, elle désigne l'élève qui lui donne la formule et note la solution proposée au tableau. Quand toutes les réponses sont écrites au tableau, elle demande aux élèves : « Qui a eu des fautes ? ». Aucun élève ne se manifeste.
- P1 est assise au bureau du professeur.

#### **Exercice 8<sub>19</sub>**

##### 1) Consigne

- P2 explique ce qu'il est attendu dans l'exercice. Puis, elle désigne un élève pour effectuer la 1<sup>ère</sup> justification demandée. Ensuite, elle laisse du temps pour que les élèves puissent justifier les autres applications des propriétés des puissances.
- P1 est assise au bureau du professeur.

##### 3) Travail individuel

- Les élèves effectuent seuls les autres exercices.
- P1 circule dans la classe, intervient si elle est sollicitée ou si elle le juge nécessaire.
- Pendant ce temps, P2 prépare le tableau. Quand celui-ci est prêt, elle prend la même posture que P1. Après quelques minutes, P2 interrompt le travail pour aider les élèves en leur disant qu'ils pouvaient se servir des formules écrites juste au-dessus de l'exercice. Puis, elle laisse les élèves poursuivre l'exercice.

##### 4) Correction collective

- P2 mène la correction au tableau. Elle donne la parole à un élève, note sa solution au tableau. Ensuite, elle demande aux autres élèves si tout le monde est d'accord. Si un élève n'est pas d'accord, elle lui demande d'expliquer pourquoi. Pour mettre les élèves d'accord, elle fait un lien avec l'exercice précédent où l'élève devait reconnaître la formule à appliquer.
- P1 se tient au fond de la classe en observation.

#### **Exercice 9<sub>20</sub>**

##### 1) Consigne

- P2 explique ce qu'il est attendu dans l'exercice en le liant avec les deux précédents.
- P1 se tient au fond de la classe en observation.

##### 2) Travail individuel

- Les enseignantes ont procédé de manière similaire au travail individuel précédent.

##### 3) Correction collective

- P2 mène la correction au tableau. Elle donne la parole à un élève qui donne sa solution qu'elle note au tableau. Ensuite, elle lui demande d'expliquer sa solution et se réfère à l'exercice 7 pour que l'élève énonce la formule utilisée.
- P1 se tient au fond de la classe en observation et intervient par moment pour poser des questions supplémentaires aux élèves des précisions.

### **Transformer des expressions**

#### **Exercices 10 et 11**

Ces exercices n'ont pas été réalisés.

#### **Exercice 12**

##### 1) Consigne

- P2 lit l'énoncé et demande aux élèves de préciser ce qui est demandé. Comme l'exercice reprend différentes règles déjà travaillées, elle les rappelle avec les apports des élèves, les note dans un coin du tableau.
- Pendant ce temps, P1 se tient également devant la classe en observation.

17 Cf. ANNEXE 28 p 89

18 Cf. ANNEXE 28 p 89

19 Cf. ANNEXE 28 p 89

20 Cf. ANNEXE 28 p 90

## 2) Travail individuel

- Même procédé que pour l'exercice 9

## 3) Correction collective :

-P2 mène la correction. Elle désigne l'élève qui répond. Elle lui demande d'abord de donner la structure de l'expression littérale puis sa réponse. Ensuite, elle demande aux élèves si tout le monde est d'accord. Si un élève n'est pas d'accord, elle lui demande d'expliquer pourquoi. Pour mettre les élèves d'accord, elle se réfère aux règles notées au tableau.

- P1 se tient au fond de la classe en observation

## Exercices 13 et 18

Ces exercices n'ont pas été réalisés.

## Séquence du GE2

### Période 1

#### ADDITION

##### OUVERTURE DE LA LEÇON

###### 1) Présentation de l'objectif de la leçon et de l'objectif d'apprentissage

- P3 a pris le temps d'expliciter avec l'apport des élèves chaque partie de l'objectif.

###### 2) Réactivation des connaissances préalables<sup>21</sup>

- P3 alterne des moments de **travail collectif** avec des moments de **travail individuel** pour chaque série d'exemples proposés en suivant le même schéma. Le premier exemple est réalisé collectivement par un processus questions-réponses pour faire ressortir la méthodologie à appliquer. Puis, les élèves travaillent seuls. Pendant ce temps, P3 circule dans le local intervient si elle est sollicitée ou si elle le juge nécessaire.

Ensuite, une correction collective est effectuée. P3 donne la parole à un élève puis demande aux autres élèves si quelqu'un a une autre proposition. Quand un élève propose une autre réponse, elle demande ce que les autres en pensent. Quand un accord n'est pas trouvé, elle repasse par la valeur numérique d'une expression.

Enfin, elle synthétise avec l'apport des élèves ce qu'il faut retenir des exemples.

- P4 est dans le fond du local en observation.

##### CORPS DE LA LEÇON

Modelage de la règle de réduction d'une somme algébrique et de l'utilisation des tuiles algébriques (grâce au TBI).

Pratique guidée

###### Exercice 1<sup>22</sup>

- P3 demande à un élève de lire la consigne. Puis, elle questionne les élèves pour vérifier leur compréhension de celle-ci. Elle explique ensuite comment utiliser le corrigé des exercices

- Pendant ce temps, P4 distribue les corrigés<sup>23</sup> (qui permettent de découvrir une réponse à la fois).

- Les élèves réalisent l'exercice 1 individuellement.

- P3 et P4 circulent donc dans le local interviennent si elles sont sollicitées ou si elles le jugent nécessaire.

##### CLÔTURE DE LA LEÇON

###### Objectivation

- P3 demande qui peut résumer quand on peut réduire ? Et comment ? Un élève effectue donc ce résumé qu'elle répète.

- P4 ramasse les corrigés.

### Période 2

#### ADDITION

##### OUVERTURE DE LA LEÇON

###### Présentation de l'objectif de la leçon et de l'objectif d'apprentissage

- P3 présente ces objectifs.

- Pendant ce temps, P4 distribue les corrigés et les tuiles algébriques.

###### Réactivation des connaissances préalables

- A l'aide des apports de élèves, P3 rappelle la règle vue la veille sur la réduction d'une somme algébrique.

- P4 est dans le fond du local en observation.

##### CORPS DE LA LEÇON

Modelage de la règle de réduction d'une somme algébrique

Pratique guidée

21 Cf. ANNEXE 19 p 66

22 Cf. ANNEXE 19 p 67

23 Cf. ANNEXE 23 p 77

**Exercices 1 à 4<sup>24</sup>**

- P3 rappelle la façon de procéder avec les corrigés.
- Individuellement, les élèves poursuivent l'exercice 1 puis réalisent les exercices 2, 3 et 4.
- P3 et P4 circulent donc dans le local interviennent si elles sont sollicitées ou si elles le jugent nécessaire.

**Modelage**

Suite à la demande des élèves, P3 réalise le modelage de l'utilisation des tuiles algébriques pour réduire une somme algébrique

**Pratique guidée**

La pratique guidée se poursuit. Quand les élèves ont terminé les trois exercices, ils commencent le suivant qu'ils doivent terminer à domicile s'il n'est pas fini en classe

**Période 3****ADDITION****OUVERTURE DE LA LEÇON**

Présentation de l'objectif de la leçon et de l'objectif d'apprentissage

- P3 présente ses objectifs.
- P4 est dans le fond du local en observation.

**Réactivation des connaissances préalables**

- P3 demande à un élève de rappeler la règle vue et la note au tableau.
- P4 est dans le fond du local en observation.

**CORPS DE LA LEÇON****Exercice 5**

Modelage de la règle de réduction d'une somme algébrique avec l'exemple de l'exercice 5.

**Correction collective**

- P3 désigne l'élève qui donne sa solution, lui demande d'expliquer sa démarche. Les termes des sommes se déplacent au TBI avec le bon signe associé. P3 ajoute des précisions, rappelle le point de vigilance que les élèves doivent avoir dans ce genre d'exercices.
- P4 est dans le fond du local en observation.

**MULTIPLICATION****Réactivation des connaissances préalables**

P3 mène cette partie par questions-réponses, apporte des précisions sur les points de vigilance à adopter et sur les erreurs éventuelles.

Puis, les élèves travaillent seuls pour les derniers exemples. Pendant ce temps, P3 circule dans le local intervient si elle est sollicitée ou si elle le juge nécessaire.

Ensuite, une correction collective est effectuée. P3 donne la parole à un élève puis demande aux autres élèves si quelqu'un a une autre proposition. Quand un élève propose une autre réponse, elle demande ce que les autres en pensent. Quand un accord n'est pas trouvé, elle repasse par la valeur numérique d'une expression.

Enfin, elle synthétise avec l'apport des élèves ce qu'il faut retenir des exemples.

- P4 est dans le fond du local en observation.

Modelage de la règle de réduction d'un produit algébrique

**Pratique guidée**

- P3 explique la manière dont la leçon se poursuit
- P4 distribue les enveloppes<sup>25</sup>.
- Les élèves se mettent par deux (ou trois). Ils reçoivent des enveloppes sur lesquelles des consignes sont données. Chaque consigne s'effectue en trois temps :
  - le premier temps : travail individuel ;
  - le deuxième temps : les élèves de chaque groupe doivent comparer leurs réponses et se mettent d'accord sur une solution commune à présenter à une enseignante ;
  - le troisième temps : les élèves présentent leur solution à une des deux enseignantes.

**CLÔTURE DE LA LEÇON**

- P3 explique que ce qu'ils feront la leçon prochaine, ils poursuivront le travail sur la multiplication et l'addition dans le calcul littéral.
- P4 ramasse les enveloppes

<sup>24</sup> Cf. ANNEX 19 p 67-68

<sup>25</sup> Cf. ANNEXE 21 p 75-76



## Période 4

<b>ADDITON – MULTIPLICATION</b>
<b>CORPS DE LA LEÇON</b> Pratique guidée Les élèves reprennent directement où ils en étaient restés la veille, ils se remettent en groupe et poursuivent la pratique guidée du jour précédent.
<b>CÔTURE DE LA LEÇON</b> - P3 explique ce qu'ils verront la leçon prochaine : les propriétés des puissances. - P4 ramasse les enveloppes.

*Tableau 9 : : Descriptif de la leçon 4 observée dans le GE2*

Calcul littéral : les règles de base



Scanne les QR codes<sup>26</sup> pour t'entraîner ou pour revoir les règles.

**La suppression du signe de multiplication**

1. COMPLETE le tableau et RECOPIE les expressions en supprimant les signes « x » quand ils sont inutiles ou en ajoutant les « x » quand ils sont sous-entendus.

Par convention, on peut supprimer le signe « x » ou « . » entre :

- un nombre et une lettre :  $5 \times a = 5a$  ;
- un nombre et une parenthèse :  $5 \times (a + 1) = 5(a + 1)$  ;
- une lettre et une parenthèse :  $a \times (a + 1) = a(a + 1)$  ;
- deux lettres :  $a \times b = ab$  ;
- deux parenthèses  $(a + 3) \times (2a - 4) = (a + 3)(2a - 4)$ .

Expressions comprenant les signes « x »	Expressions « simplifiées »
$5 \times a$	$5a$
$4 \times y$	
$5 \times (6 - 2)$	
$N \times z$	
$2 \times \pi \times R$	
$(8 - 2) \times (7 + 3)$	
$5 \times x + 3$	$5x + 3$
	$2ab - 4$
	$2a + 3b$
	$4(3y + 2)$
	$b + b + 2a - 5$
	$x - y(2x + 3)$

Entraîne-toi encore !



2. ENTOURE le symbole correct.

- 1)  $x + x \cdot y$  = ou  $\neq$   $x + xy$
- 2)  $a + a \cdot b + c$  = ou  $\neq$   $a + ab + c$
- 3)  $x + x \cdot y \cdot z$  = ou  $\neq$   $2x \cdot y \cdot z$
- 4)  $a \cdot b + b \cdot c$  = ou  $\neq$   $a \cdot 2b \cdot c$

Entraîne-toi encore !



<sup>26</sup> Pour scanner les QR codes, télécharge l'application: "QR scanner"

## La bonne opération

3. ECRIS chaque somme en regroupant les termes semblables comme dans l'exemple.

L'addition est commutative, nous pouvons donc changer l'ordre des termes sans influencer le résultat. Il faut alors faire attention dans ces groupements à **prendre le bon signe** de chaque terme (celui qui est situé devant le terme en question)

Exemple :  $2 + 3a + 2b + 2a - 4b - 3 = 2 - 3 + 3a + 2a + 2b - 4b$

- 1)  $2a + 3 + a =$
- 2)  $t + 5 - 3t =$
- 3)  $-a - 2b + 3a + b =$
- 4)  $-a + 3 + b - 3a + 2b - 4 - 2a =$
- 5)  $x + y - 5x + 3x + 3y - 2x - 4y =$
- 6)  $2ab + 4a - 6 - 2ab + a =$
- 7)  $x^2 + 2x + 5x + 3x^2 =$
- 8)  $x^3 + 2x^3 - 3x^2 =$
- 9)  $14xy - 21xyz + 28xy =$
- 10)  $5abc - 8abc + 16bc =$

Entraîne-toi encore !



## L'égalité

4. COMPLETE les égalités par une opération.

Exemple :  $-5 + 3 = -1 - 1$

Le signe « = » peut :

1° : annoncer le résultat :  $4 - 3 = 1$

2° : indiquer l'équivalence de deux expressions :  
 $4 - 3 = -2 + 3$

4.  $5 + 2 =$  \_\_\_\_\_
5.  $15 : 3 =$  \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_  $= 3 \cdot 2$

5. COMPLETE pour conserver l'égalité sachant que  $x = 2$  et  $y = 4$

Exemple :  $5 - x = y -$  1

5.  $3 + x = y$  \_\_\_\_\_
6.  $2 \cdot y =$  \_\_\_\_\_  $+ x$
7.  $x - 1 = y$  \_\_\_\_\_
8.  $x$  \_\_\_\_\_  $= \frac{y}{2}$

## La structure de l'expression

6. INDIQUE à côté de chaque expression si sa structure est une somme (S) ou un produit (P).

Pour transformer une expression littérale, il est important de repérer sa structure : une somme, un produit, une puissance, ...

Exemples :

$$-2ax \cdot (-3)$$

P

$$4ac - c + 5c - ac$$

S

9)  $4ab \cdot (-2) \cdot 5c$  \_\_\_\_\_

10)  $(-4x) + 3 - 10 + 2x$  \_\_\_\_\_

11)  $-4i \cdot c \cdot 25$  \_\_\_\_\_

12)  $8y \cdot 3ay$  \_\_\_\_\_

13)  $8i - 10d + 8d - 7i$  \_\_\_\_\_

14)  $x - 5 + x + 2$  \_\_\_\_\_

15)  $-c \cdot 5cd \cdot (-4)$  \_\_\_\_\_

16)  $5a - 4b - 7a + 5b$  \_\_\_\_\_



Entraîne-toi encore !



Pour réduire une somme algébrique,	Pour réduire un produit algébrique,
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	

7. COMPLETE le tableau en écrivant une croix dans la colonne qui correspond à la structure de l'expression comprenant des puissances.

	Produit de puissances de même base $a_m \cdot a_n$	Puissance d'une puissance $(a^m)^n$	Quotient de puissances de même base $\frac{a^m}{a^n}$	Puissance d'un produit de $(a \cdot b)^m$	Puissance d'une fraction $\left(\frac{a}{b}\right)^n$
$(ab)^3$				X	
$a^3 \cdot a^2$					
$(a^2)^3$					
$\left(\frac{a}{b}\right)^2$					
$\frac{a^7}{a^3}$					
$c^7 \cdot c^2 =$					
$(ab)^3 =$					

$a_m \cdot a_n = a_{m+n}$	$(a^m)^n = a_{m \cdot n}$	$\frac{a^m}{a^n} = a_{m-n}$	$(a \cdot b)^m = a^m b^m$	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
				

8. JUSTIFIE les égalités par une propriété, une règle ou une formule.

	Justification
$(x^6)^2 = x^{12}$	
$a^3 \cdot a^2 = a^5$	
$\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$	
$(2b)^5 = 32b^5$	
$\frac{b^{12}}{b^{15}} = b^{-3}$	

Entraîne-toi encore !



9. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(x^2y)^3 =$$

$$b^2 \cdot b^3 =$$

$$(y^2)^5 =$$

$$\frac{9a^6}{3a^2} =$$

Entraîne-toi encore !



### Transformer des expressions

Dans le calcul littéral, il est parfois intéressant de transformer des expressions en fonction de la situation.

10. COMPLETE les égalités.

$$12xy = xy + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 3x \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 15xy - \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 6y \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12xy = 4xy \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

Entraîne-toi encore !



11. ENTOURE les expressions égales à **16ab**.

$8a + 8b$	$2a \cdot 8b$	$5ab + 11ab$
$4 \cdot 4ab$	$20b - 4a$	$8ab \cdot 2ab$

Entraîne-toi encore !



12. EFFECTUE (réduis l'expression si cela est possible).

11)  $x + 5 - 3x =$

12)  $2c \cdot 6c =$

13)  $2a^3 + a^3 =$

14)  $x - 6 + 7x + 4 - 3x =$

15)  $5x - 9 + 3x + 7 =$

16)  $11 + 5x - 6x^2 + 4x + 7x^2 - 15 =$

17)  $3m \cdot 4m =$

18)  $2a - 3 - 5a + 7a =$

19)  $3a \cdot 2b \cdot (-3) =$

20)  $3s + 2t =$

Entraîne-toi encore !



### Vérification

Il est possible de vérifier une égalité entre deux expressions littérales, il suffit de la tester pour quelques valeurs particulières.

13. COMPLÈTE le tableau suivant.

Vérifie ta réponse				
Réduis l'expression.	Donne une valeur aux lettres de l'expression.	Calcule la valeur numérique de l'expression de départ.	Calcule la valeur numérique de l'expression réduite.	Ta réponse est-elle correcte ?
$2a + a =$ <u>2a</u>	$a = 3$	$a + 2a$ $= 3 + 2 \cdot 3$ $= 3 + 6 = 9$	$2a$ $= 2 \cdot 3$ $= 6$	<b>Non</b> car $9 \neq 6$
$2a + a =$ _____	$a =$	$a + 2a$		
$2x \cdot 3y =$ _____	$x =$ _____ et $y =$ _____	$2x \cdot 3y$ =		
$2a \cdot 3a =$ _____	$a =$	$2a \cdot 3a$ =		
$a+b =$ _____	$a =$ _____ et $b =$ _____			

## Synthèse

14. EFFECTUE.

$$4a + 2a =$$

$$x + 5 - 2x =$$

$$5x \cdot 3x =$$

$$-y^3 + 2y^3 =$$

$$-3r \cdot 2r^4 =$$

$$-5a + 4b - 2a + 2b =$$

$$3t^3 + 2t^3 - 2t^2 =$$

15. Lors d'une évaluation, Grégory a commis une erreur en écrivant :  $(a^2)^3 = a^5$

ÉCRIS la réponse correcte.

$$(a^2)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

16. JUSTIFIE cette égalité par une propriété, une règle ou une formule.

$$\frac{a^3}{a^2} = a$$

17. ÉCRIS l'exposant sur les pointillés.

$$(a^4)^{\dots} = a^{\dots}$$

$$y^3 \cdot y^{\dots} = y^5$$

$$8^3 \cdot 2^3 = 16^{\dots}$$

$$\frac{4^5}{4^3} = 4^{\dots}$$

18. EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$(x^2y)^3 =$$

$$2a^3 \cdot a^3 =$$

$$(x^2)^3 =$$

$$\frac{6a^7}{3a^3} =$$

Entraîne-toi encore !

