

XXIV^{ème} Colloque CORFEM pour les professeurs et formateurs
chargés de la formation des enseignants de mathématiques du
second degré

12-13 juin 2017 Bordeaux (France)

Analyser les pratiques d'évaluation formative en mathématiques

CORFEM 2017, Bordeaux

Julie Horoks julie.horoks@u-pec.fr

Julia Pilet julia.pilet@u-pec.fr



Plan de l'atelier

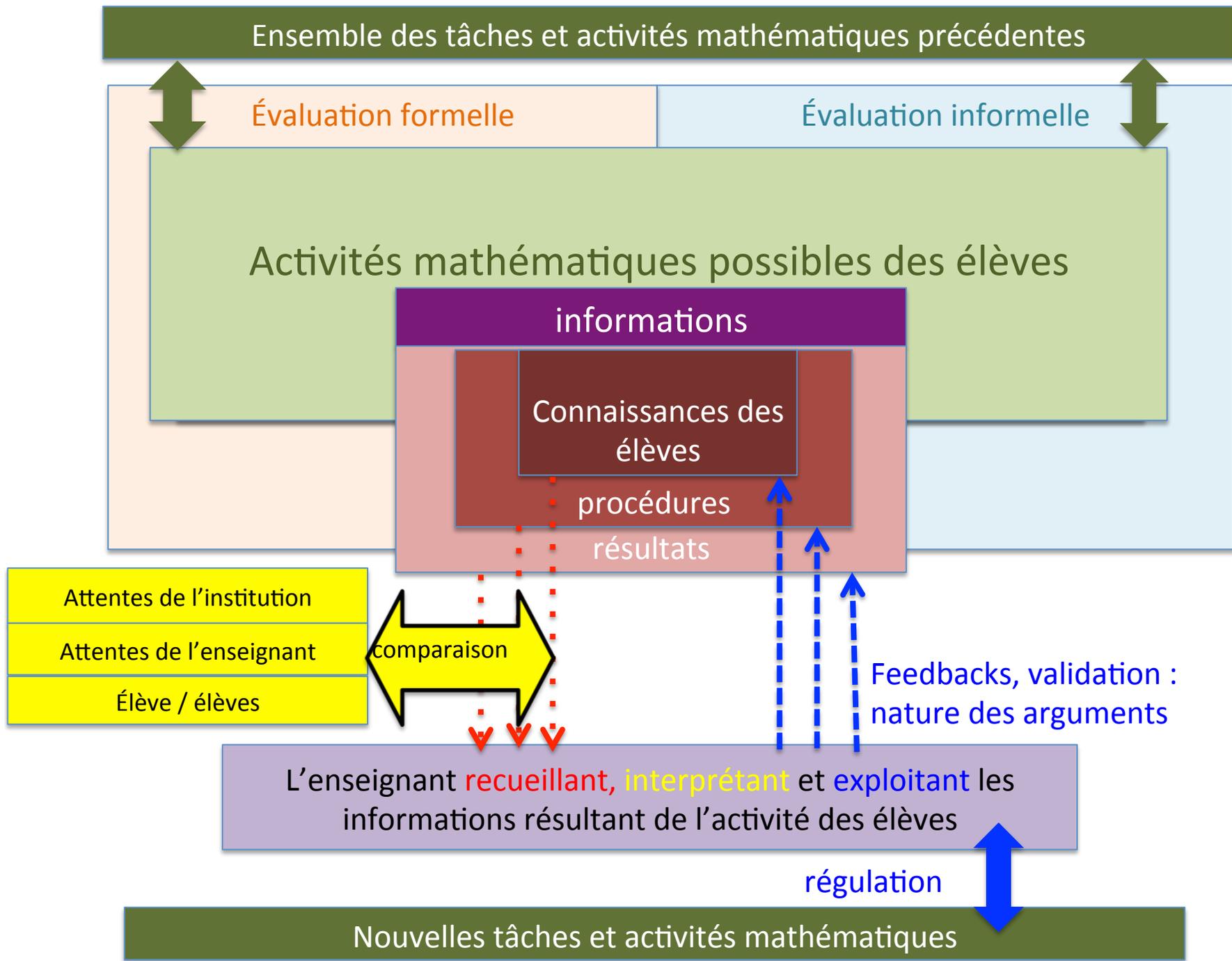
- Quelques précisions sur l'évaluation
- Analyse d'une vidéo
 - analyse a priori de la tâche
 - analyse a posteriori du déroulement en termes d'évaluation
- Des pistes pour promouvoir l'évaluation formative ?

Pratiques d'évaluation

- Une définition d'évaluer (à partir de celle de de Ketele (1993) :
 - **prendre des informations** *pertinentes* sur ce que les élèves savent ou font,
 - **interpréter** ces informations par rapport à des *critères de référence*,
 - en vue de les **exploiter**
- Comment caractériser les pratiques d'évaluation des enseignants ?

Caractériser les pratiques d'évaluation

- La nature des **informations** prises par l'enseignant
 - Sur les connaissances des élèves sur un contenu donné
 - Sur leur activité mathématique sur une tâche donnée
- Et les **décisions** pouvant découler de ces informations
 - Appui sur ce que font/savent les élèves
 - Retours faits aux élèves : comment leur est montré l'écart avec ce qui est attendu ?
 - Régulation des apprentissages pour la classe, pour un élève
- En lien avec les **tâches** choisies par l'enseignant :
 - Variété et couverture du domaine mathématique
 - Complexité des tâches en classe et pour évaluer



Caractériser les pratiques d'évaluation

- **Distance** : où se place-t-on par rapport à ce que les élèves ont produit ?
 - Quels choix de nouvelles tâches par rapport à celles auxquelles les élèves ont déjà été confrontés ?
 - Quels choix de productions d'élèves pour se placer au plus près des activités effectives des élèves de la classe (nombre, variété, qualité) ?
- **Profondeur** : jusqu'où va-t-on dans le travail mathématique avec les élèves ?
 - Prise en compte du résultat, de la procédure et/ou des connaissances de l'élève ?
 - Place des mathématiques dans le discours de l'enseignant (pratique, théorique) pour valider, justifier, expliquer ?

Quelle évaluation pour faire apprendre ?

- Quel travail autour des évaluations formelles (sommatives, écrites) ?
 - En amont : choix de tâches pour l'évaluation
 - En aval : exploitation des informations recueillies, à la fois pour l'enseignant et pour les élèves
- Quels moments pour mettre en oeuvre ce processus dans une séance ?
 - Prise d'informations et exploitation dans chacune des phases de l'activité

Prise d'informations / exploitation

Phases de résolution d'une tâche	Prise d'informations (sur les connaissances, procédures, résultats)	Exploitation par l'enseignant (immédiate ou différée)	Retour aux élèves (moyens donnés à l'élève pour apprendre)
Dévolution			
Recherche			
Mise en commun, formulation-validation			
Institutionnalisation			

Prise d'informations / exploitation

Phases de résolution d'une tâche	Prise d'informations (sur les connaissances ou les procédures)	Exploitation (immédiate ou différée)	Retour aux élèves (moyens donnés à l'élève pour apprendre)
Dévolution	Reformulations par des élèves pour voir s'ils ont compris la consigne	Anticipation des difficultés des élèves reformulation, balisage de la tâche	Structuration : lien avec les notions apprises, avec d'autres tâches jugement sur la difficulté de la tâche
Recherche	En passant dans les rangs en répondant aux questions	Aides individuelles ou collectives modification de la tâche	Du feedback correct ou pas à aide procédurale / constructive
Mise en commun, formulation-validation	En sollicitant un ou plusieurs élèves (leur avis, leur validation, est-ce qu'ils ont compris)	Bilan prenant plus ou moins appui sur les procédures (choix, justification, hiérarchisation)	Moyens qui sont donnés à l'élève pour situer son propre travail par rapport à ce qui est attendu
Institutionnalisation	(dépend des initiatives laissées aux élèves dans cette phase)	Appui plus ou moins grand sur les productions, procédures et discours des élèves	Structuration : lien avec les notions apprises, avec d'autres tâches Lien avec ce qui suit (y compris évaluation)

Quelles hypothèses sur l'évaluation pendant la mise en commun ?

- Quelle prise d'information / exploitation pour aider les élèves à apprendre ?
- Comment réduire la distance entre ce que la classe a produit, et ce qui est discuté ?
- Quelle place pour les mathématiques ?

Évaluation et mise en commun

- Pour réduire la distance entre ce que la classe a produit et ce qui est mis en commun :
 - solliciter directement le ou les élèves (pour ne pas transformer ce qu'ils ont produit)
 - solliciter suffisamment d'élèves pour couvrir la variété de ce qui a été produit, en termes de procédures et d'erreurs
- Pour aller plus loin dans le travail mathématique :
 - interpréter les productions des élèves en terme de procédures, mobilisant des connaissances mathématiques
 - valider/invalidier le résultat et justifier la procédure en faisant référence à des connaissances mathématiques

Grille d'analyse des mises en commun

- Objectif de la tâche
- Moment de recherche (durée, activités de l'enseignant)
- Organisation de la mise en commun (durée, qui écrit)
- Choix des productions d'élèves utilisées
 - Volontaires ou non
 - Nombre
 - Variété
 - Présence d'erreurs (et nature des erreurs présentées)
- Retours sur les productions
 - Arguments utilisés
 - Comparaison des réponses ou des procédures
 - Responsabilités des élèves dans la validation
 - Retours sur les apprentissages des élèves
- Bilan
 - Appui sur ce qu'ont fait les élèves
 - Place des savoirs
 - Liens avec le reste

Analyse de vidéo

- Présentation du Léa
- Présentation de la vidéo (contexte)
- Présentation de la tâche et analyse a priori pour
 - Anticiper les procédures des élèves et les erreurs possibles
 - Et donc savoir ce qu'il y a potentiellement à repérer comme information
- Présentation du déroulement global, visionnage et analyse de la mise en commun dans la vidéo

Présentation du contexte

- Léa RMG Pécanumeli
 - Dispositif hybride de formation continue à l'enseignement de l'algèbre et de recherche sur les pratiques enseignantes
 - Un groupe de 4 à 10 enseignants et de 4 chercheurs
 - Une entrée par les contenus algébriques (année 1), puis les déroulements (année 2 et 3)
- Présentation de la vidéo
 - Classe REP, enseignant formateur
 - Flash de calcul astucieux en 3ème au mois de mai, avant le travail sur la factorisation avec des lettres

Tâche

- $3 \times 128 + 7 \times 128$
- $102 \times 37,5 - 2 \times 37,5$
- $14 \times 112 - 4 \times 112$
- Analyse a priori :
 - quelles procédures possibles pour les élèves ?
 - quelles difficultés et éventuelles erreurs ?

Analyse a priori

Procédures	Propriétés sous-jacentes	Erreurs possibles
Calculer $a \cdot k$ et $b \cdot k$ puis additionner les résultats	Priorités opératoires	Erreurs de calcul (calcul coûteux)
pour a et b entier « il y a a fois le nombre k et b fois le nombre k , donc $(a+b)$ fois le nombre k ».	propriété de la multiplication par un entier comme addition itérée	Erreurs de calcul
Reconnaître une somme et un facteur commun, reconnaître un cas d'application de la propriété de distributivité, identifier a , b et k , appliquer la propriété, effectuer le produit résultant.	Propriété de distributivité de la multiplication sur l'addition	Erreurs d'application de la propriété ou propriété erronée

Déroulement du Flash

temps	Déroulement	Remarques
-	Lancement de l'exercice et travail individuel	L'enseignant circule dans la classe et regarde le travail des élèves
1.20	2 élèves écrivent leur production au tableau	Pour les 3 exercices simultanément
4.00	Discussion sur le premier calcul	
15.20	Discussion sur les calculs 2 et 3	L'enseignant est seul au tableau
17.30	Correction d'un exercice fait à la maison sur les équations	
36.30	FIN	

Productions d'élèves au tableau

Mariatou $1/ 3*128+7*128$ $3+7=10$ $10*(128+128)$ $=10*256$ $=2560$	Cyril $3/102*37,5-2*37,5$ $= 100*37,5$ $= 3750$	Cyril $2/14*112-4*11$ 2 $=10*112$ $=1120$
--	--	---

<https://europe.irisconnect.com/reflections/270223>

Temps de recherche précédent	
Durée	Environ 8 minutes
Activités de l'enseignant	Circule dans les rangs
Organisation de la mise en commun	
Durée	11 min 20 pour l'ex 1 (13min30 en tout)
Qui écrit ?	
Choix des productions d'élèves utilisées	
Volontaires ou non	Désignés pendant le temps de recherche
Nombre	
Variété (procédure, écriture, réponses)	
Présence d'erreurs (nature)	
Retour sur les productions des élèves	
Nature des arguments proposés	
Comparaison, hiérarchisation (des réponses ou procédures)	
Responsabilités des élèves dans la validation (de la réponse ou de la procédure)	
Retours sur les apprentissages des élèves (individuel ou collectif)	
Bilan	
Appui sur ce qu'ont fait les élèves	
Place des savoirs	
Liens avec le reste	

Temps de recherche précédent	
Durée	Environ 8 minutes
Activités de l'enseignant	Circule dans les rangs
Organisation de la mise en commun	
Durée	11 min 20 pour l'ex 1 (13min30 en tout)
Qui écrit ?	2 E écrivent leur production, puis G
Choix des productions d'élèves utilisées	
Volontaires ou non	Désignés pendant le temps de recherche
Nombre	2 (mais pour des exercices différents)
Variété (procédure, écriture, réponses)	Pour l'ex 1 : 1 production
Présence d'erreurs (nature)	erreur de factorisation $a*k+b*k \rightarrow (a+b)*(k+k)$
Retour sur les productions des élèves	
Nature des arguments proposés	Reconnaissance de formes
Comparaison, hiérarchisation (des réponses ou procédures)	-
Responsabilités des élèves dans la validation (de la réponse ou de la procédure)	Les élèves sont sollicités pour argumenter
Retours sur les apprentissages des élèves (individuel ou collectif)	-
Bilan	
Appui sur ce qu'ont fait les élèves	
Place des savoirs	
Liens avec le reste	

Pour aller plus loin

- Contenus abordés dans le Léa :
 - Année 1 - contenus algébriques : tâches, procédures des élèves, (dont écriture des calculs) en lien avec les contenus (propriétés)
 - Année 2 – déroulements
 - Année 3 – évaluation
- Quelle évolution des pratiques des enseignants du Léa ?

Pour aller plus loin

- Comparaison avec 2 autres séances de G :
 - Année 1 (octobre) : flash en 4ème

Voici un programme de calcul

- Choisir un nombre
- Prendre le double du nombre
- Multiplier le tout par -5
- 1) exécuter le programme avec (-5)
- 2) exécuter le programme avec 14

- 3) exécuter le programme avec x
- 4) calculer astucieusement (sans poser) $12 * 31$
- 5) calculer astucieusement (sans poser) $33 * 99$

- Année 1 (mai) : introduction de la distributivité simple algébrique en 5ème

Voici un programme :

- Choisir un nombre
- Ajouter 4
- Prendre le double du résultat
- Enlever 8

Exécuter le programme de calcul avec quelques nombres : qu'observez-vous ?

	G 0	G 1
Tâche	Flash : Exécuter un programme de calcul avec des nombres, avec x calcul astucieux utilisant la distributivité simple	Introduction de la distributivité simple par l'égalité de deux programmes de calcul en 5ème
Temps de recherche précédent	8 minutes 30 Passage dans les rangs sans intervention	6 minutes pour la phase numérique (mais pas de recherche sur l'algèbre) Passage dans les rangs sans intervention, peu d'erreurs
Modalités de mise en commun	5 élèves au tableau simultanément (1 élèves par question)	3 minutes 3 élèves au tableau simultanément pour la même question
Choix des élèves interrogés	4 calculs numériques pas à pas, dont 2 avec des erreurs de calcul Écriture d'une égalité algébrique incorrecte	Différentes écritures correctes (boîte, pas à pas, en ligne)
Retour sur les productions des élèves	Les E sont sollicités pour corriger les erreurs de calcul ou d'écriture Invlidation par G, avec l'argument calculs "mal menés"	(in)validation par G qui interroge 1 élève pour corriger Pas d'explication sur les erreurs
Bilan	(Calcul des scores)	3 manières de faire

Pour aller plus loin

- Évolution des pratiques d'évaluation des enseignants du léa :
 - Sur le contenu : tâches, repérage des procédures
 - Sur l'argumentation mathématique pour valider
 - Sur le retour aux élèves
- Grille d'évaluation construite par les enseignants
 - En s'appuyant sur les différentes procédures possibles hiérarchisées
 - En impliquant les élèves

Outil enseignant : 2^{de} version

Exercice 2 Affirmation 2 - Thème Calcul Littéral Niveau B

Compétences mise en avant sur l'évaluation / Commentaires.	Insuffisant	Fragile	Satisfaisant	Très satisfaisant
RAISONNER pour le choix de l'argument V/F. COMMUNIQUER	L'élève prend un exemple qui aboutit à un résultat équivalent par des erreurs de calculs et conclut que l'affirmation est vraie.	L'élève s'engage dans une démarche de contre-exemple mais fait une erreur de calcul. Traduction correcte des deux programmes, l'élève s'engage dans la distributivité, mais erreur dans le développement.	L'élève a pris un contre-exemple et conclut juste en disant : « C'est faux ». Traduction correcte des deux programmes, l'élève réalise un développement correct mais fait une erreur dans la réduction.	L'élève a pris un contre-exemple et conclut en expliquant pourquoi c'est faux. OU Traduction correcte des deux programmes et développement complètement correct

Exercice 2 Affirmation 3 - Thème Calcul Littéral Niveau B

RAISONNER et CALCULER	L'élève prend un exemple qui aboutit à un résultat équivalent et conclut que c'est vrai tout le temps.	Traduction correcte des deux programmes, l'élève s'engage dans la double distributivité, mais erreur dans le développement. Critères nécessaires pour être dans ce niveau. L'élève prend un exemple, fait une erreur de calcul, pense avoir trouvé un contre-exemple et conclut que l'affirmation est fausse.	Traduction correcte des deux programmes, l'élève réalise un développement correct mais fait une erreur dans la réduction et peut conclure incorrectement.	Traduction correcte des deux programmes. L'élève réalise un développement correct et conclut correctement.
-------------------------------------	--	--	---	--

Mise en œuvre en classe

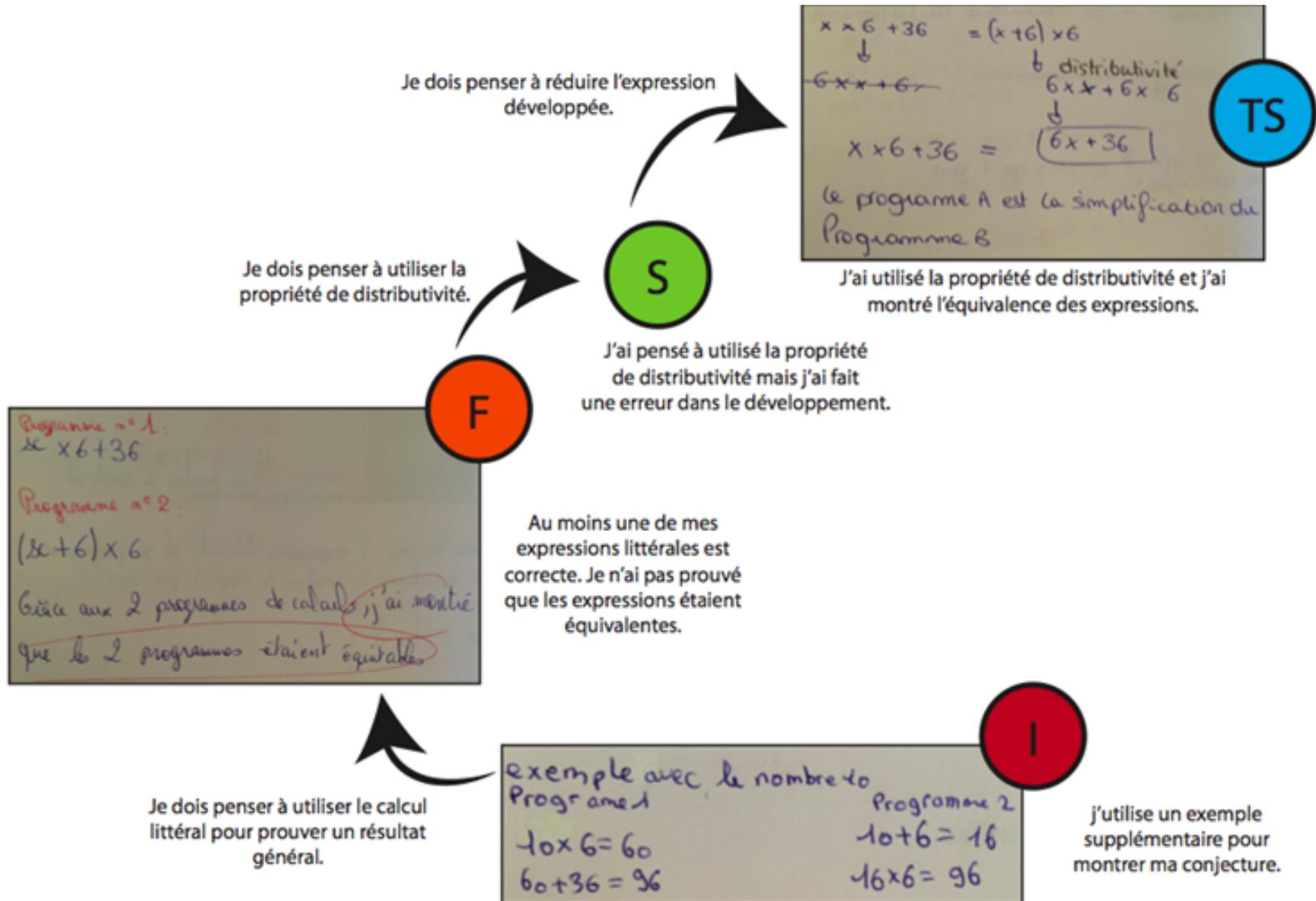
Outil pour les élèves

Thème : Calcul littéral

Type de tâche : Comment prouver avec le calcul littéral ?

Insuffisant	Fragile	Satisfaisant	Très Satisfaisant
<p>J'ai utilisé un autre exemple de calcul. OU Les expressions littérales ne traduisent pas correctement les programmes de calcul.</p>	<p>J'ai traduit correctement les programmes de calcul par une expression littérale.</p>	<p>J'ai traduit correctement les programmes de calcul par une expression littérale. Je me suis lancé dans un développement.</p>	<p>J'ai traduit correctement les programmes de calcul par une expression littérale. J'ai développé et réduit correctement les expressions pour montrer l'équivalence des deux programmes.</p>

Mise en œuvre en classe



Suivi des acquis : retour aux élèves

Des scores thématiques pour identifier les progrès et les éléments à retravailler.

BALAMAN			Melissa	
Thèmes	Exercices		Niveau de maîtrise	Points
Calcul numérique	Ex 1 Questions 1 2 3	B	S	6
Calcul littéral	Ex 1 Question 5	B	I	2
	Ex 3 Question 1	A	I	1
	Ex 3 Question 2	A	NE	0

Une reprise en classe et des conseils pour le travail personnel reliés à des exercices.

Suivi des acquis : côté enseignant

			ABOUALI Fares	AGOSTINHO Rebecca	AMROUCHE Cyril	ASSADALAH Haneane	BAH Mary	
	Thème	Niveau Tâche	Exécution	Exécution	Exécution	Exécution		
4	Produire une formule	Calcul littéral	A	S	NE	S	S	F
5			DM1					
6	Interpréter un document	Stats	C	TS	NE	TS	TS	TS
7	Calculer une longueur	Pythagore	B	S	NE	TS	S	S
8			DM2					
9	Programme de calcul	Calculs numériques	A	S	TS	TS	TS	TS
10	Produire une formule	Calcul littéral	A	TS	F	TS	S	TS
11	Prouver équivalence	Calcul littéral	B	TS	I	TS	F	S
12	Calculer une longueur	Pythagore	A	S	S	TS	F	S
13	Calculer une longueur	Pythagore	B	TS	S	TS	I	TS
14	Calculer une longueur	Pythagore	B	TS	I	TS	I	TS
15			DS1					
16	Montrer qu'un triangle est	Pythagore	B	S	S	TS	F	F
17	Montrer qu'un triangle est	Pythagore	B	TS	NE	S	F	F
18			DM3					
19	Calculer un pourcentage	Calculs numériques	A	TS	NR	TS	TS	TS
20	Calculer une moyenne	Stats	A	TS	NR	TS	TS	TS
21	Construire un graphique	Stats	B	F	NR	F	F	S
22			DM4					
23		Probas	A	TS	TS	TS	F	TS
24		Probas	A	TS	S	TS	TS	TS

Filtrage sur un thème

Thème	Niveau Tâche	Aymen Exécution
Calcul littéral	A	TS
Calcul littéral	A	TS
Calcul littéral	B	F
Calcul littéral	B	F
Calcul littéral	B	F
Calcul littéral	B	I
Calcul littéral	B	S
Calcul littéral	A	S
Calcul littéral	A	TS
Calcul littéral	B	S

Filtrage sur un type d'exercices

Thème	Niveau Tâche	Aymen Exécution
Calcul littéral	B	F
Calcul littéral	B	F
Calcul littéral	B	F
Calcul littéral	B	I
Calcul littéral	B	S

Conclusion

- Pour les élèves
 - Un regard différent sur l'évaluation
 - Une meilleure perception des attendus de l'évaluation avec ces niveaux de maîtrise
 - La copie, un outil vivant / La correction, un temps d'activité
- Pour les enseignants
 - Un outil valable dans d'autres domaines que l'algèbre
 - Un suivi facilité sur l'année, ciblant points forts et points de progrès
- Pour les chercheurs
 - Une opportunité de vérifier l'impact d'un enseignement organisant une évaluation formative, voire formatrice