Se former autrement : la LESSON STUDY au cœur de la classe

Groupe **ELEM**

Etudes de Leçons En Mathématiques

Valéry BERON – Edith MOMONT – Laurence QUESNEL - Stéphane VANREUST

IREMS Lille

Journées académiques 2026

Université de Lille

Qu’est-ce qu’une Lesson Study ?

Lesson Study traduction du terme japonais « **jugyo kenkyu** »

jugyo = leçon, instruction ***kenkyu*** = étude et recherche

Forme de développement professionnel et de recherche, basée sur la collaboration et l’observation.

- Apparues vers la fin du 19e siècle dans la réforme Meiji.
- Aujourd’hui, pratiquées de la maternelle à l’université
- En formation initiale et en formation continue.

ÉDUBREF N°25, janvier 2025, Ifé de Lyon

Définition générale d’un dictionnaire ordinaire au Japon (Digital Daijisen)

« Étude visant à perfectionner la leçon idéale, menée par les enseignants du primaire ou du secondaire, à travers l'ouverture de la leçon aux autres enseignants et l'échange d'opinions. »

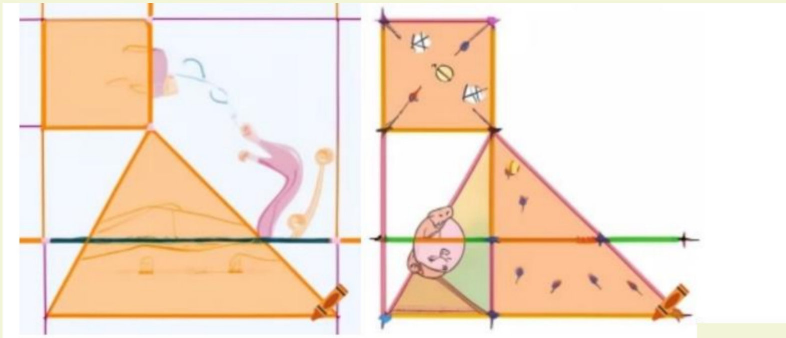
Des principes *

- l’idée que les enseignant·es peuvent mieux apprendre et améliorer leurs pratiques en s’observant réciproquement
- l’attente que les enseignant·es ayant développé certaines expertises partagent leurs acquis avec les collègues moins expérimenté·es
- **le focus, qui ne doit pas être sur l’enseignant·e, mais plutôt sur la qualité de l’apprentissage des élèves.**

** PRESUTTI, Sara. Lesson Studies en didactique des mathématiques - Adaptations et pertinence d’un dispositif de formation initiale au service de l’enseignement au secondaire I. Doctoral Thesis, 2024.*

Un problème ouvert

On donne une figure à main levée d'un logo d'entreprise.



Un artisan doit fabriquer une enseigne lumineuse à l'image de ce logo.

Cahier des charges :

- le logo est inscrit dans un carré
- il est composé d'un carré et d'un triangle
- ce carré et ce triangle sont placés comme sur le dessin.

Les parties colorées en orange du logo seront recouvertes de peinture électroluminescente coûteuse.

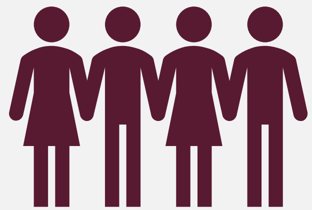
Le client veut une enseigne de 6 mètres de côté.

Réaliser un projet qui rendent l'enseigne la moins chère possible.

« Vous êtes une équipe d'enseignants qui prépare une séance autour de ce problème pour une classe donnée : 4e ou 3e ou 2nde .

Votre mission n'est pas seulement de résoudre le problème, mais de :

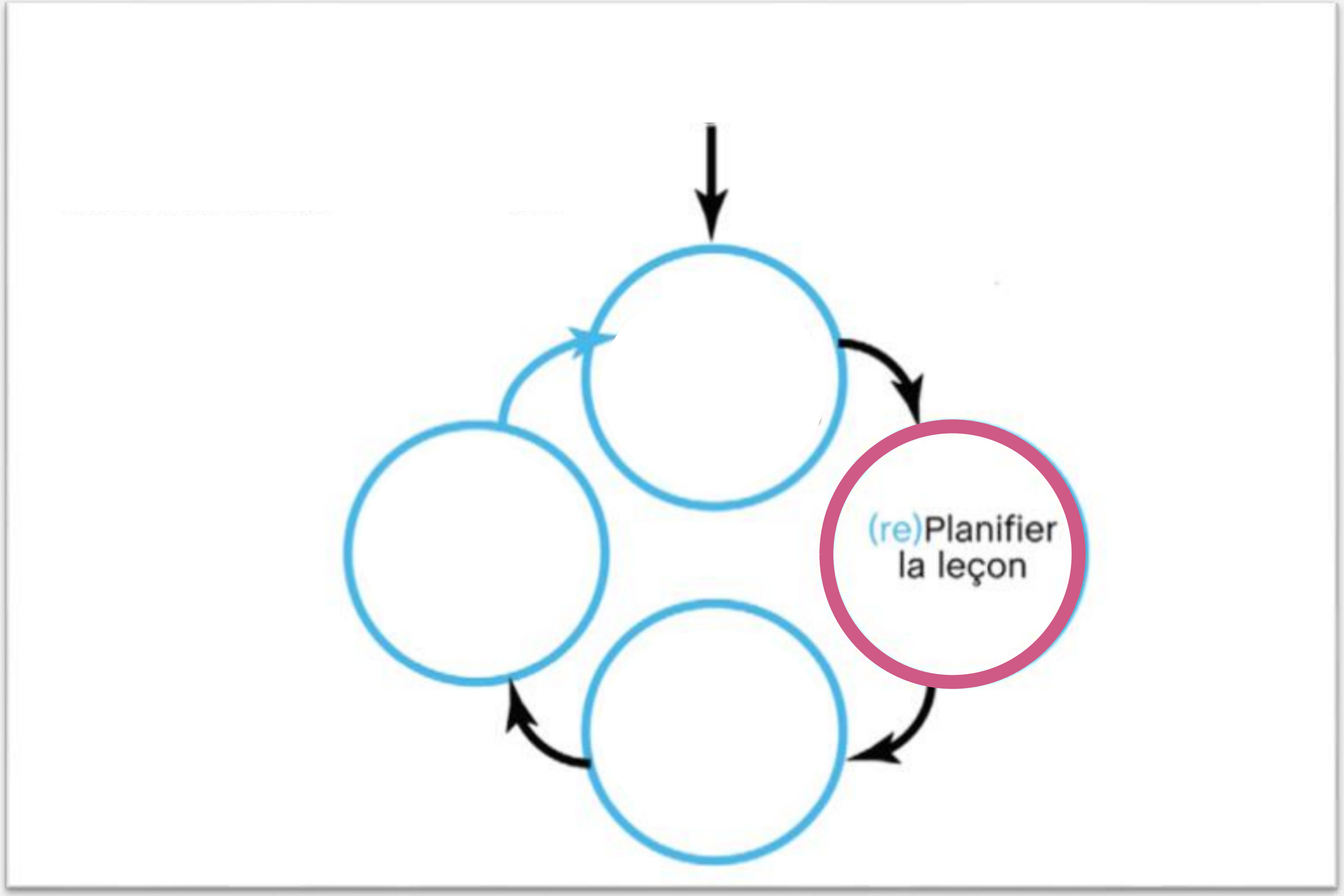
- Définir un objectif d'apprentissage précis pour ce niveau.
- Identifier ce que cette tâche fait réellement travailler en mathématiques.
- Anticiper :
  - ✓ les stratégies possibles des élèves
  - ✓ les erreurs probables
  - ✓ les points de blocage
- Choisir 3 éléments que vous aimeriez observer chez les élèves pendant la séance. »



Processus général cycle

Modalités de travail :

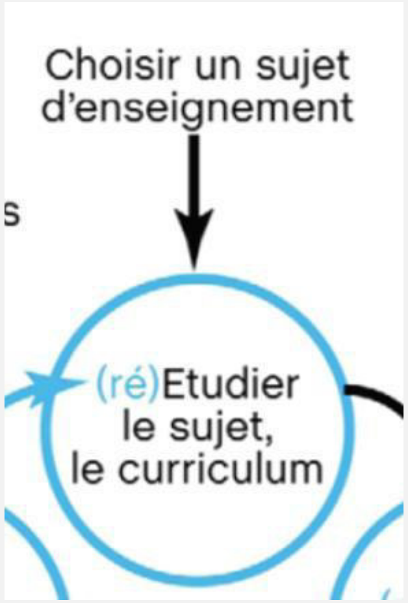
- Travail collectif des enseignants ;
- Conception d'une leçon spécifique ou d'une séquence de leçons ;
- Mise en œuvre ;
- Observation de la leçon par les collègues ;
- Discussions post observation.



Le processus de LS (d'après Lewis & Hurd, 2011, p. 2)

Notre fonctionnement

- Identifier une notion « difficile » à enseigner à apprendre
- Lire des textes, articles scientifiques en relation avec la didactique des mathématiques et la notion choisie
- Concevoir / trouver une tâche pertinente
- Analyser la tâche a priori
- Tester en classe :
  - ✓ Filmer / enregistrer
  - ✓ Analyser des productions d'élèves
  - ✓ Analyser l'activité de l'élève
  - ✓ Analyser l'activité enseignante
- Produire des ressources, des formations.



Le calcul littéral dans la transition collège-lycée.

→ **Un obstacle épistémologique**

- Rupture épistémologique entre l'arithmétique et l'algèbre

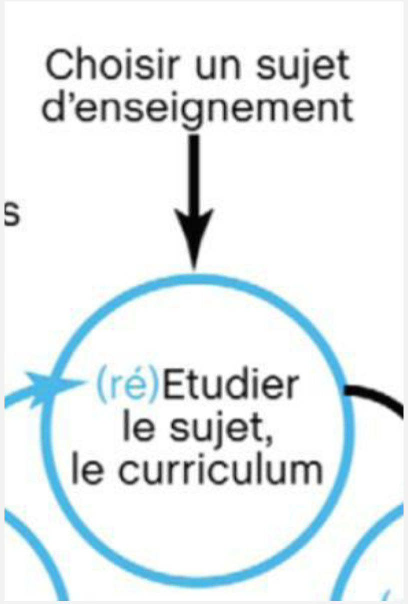
« Il faut accepter d'aller de l'inconnu vers le connu, d'effectuer en cours de calcul un contrôle formel et non par le sens puis d'évaluer en fin de calcul en revenant à des nombres. » B. Grugeon

- Des **fausses continuités** entre arithmétique et algèbre

○ La signification du signe « égal » (résultat/relation d'équivalence)

○ Les ***différents statuts de la lettre*** :
étiquette (arithmétique)
la lettre pour généraliser, inconnue, variable (algèbre)

-



Le calcul littéral dans la transition collège-lycée.

→ **Un obstacle didactique**

- Des évolutions dans les programmes (curriculum)
- Des rapports de l'élève au calcul littéral divers selon les périodes (programmes) et selon les cycles (collège, lycée général, technologique ou professionnel)
- Des pratiques et des attentes (de l'enseignant) différentes

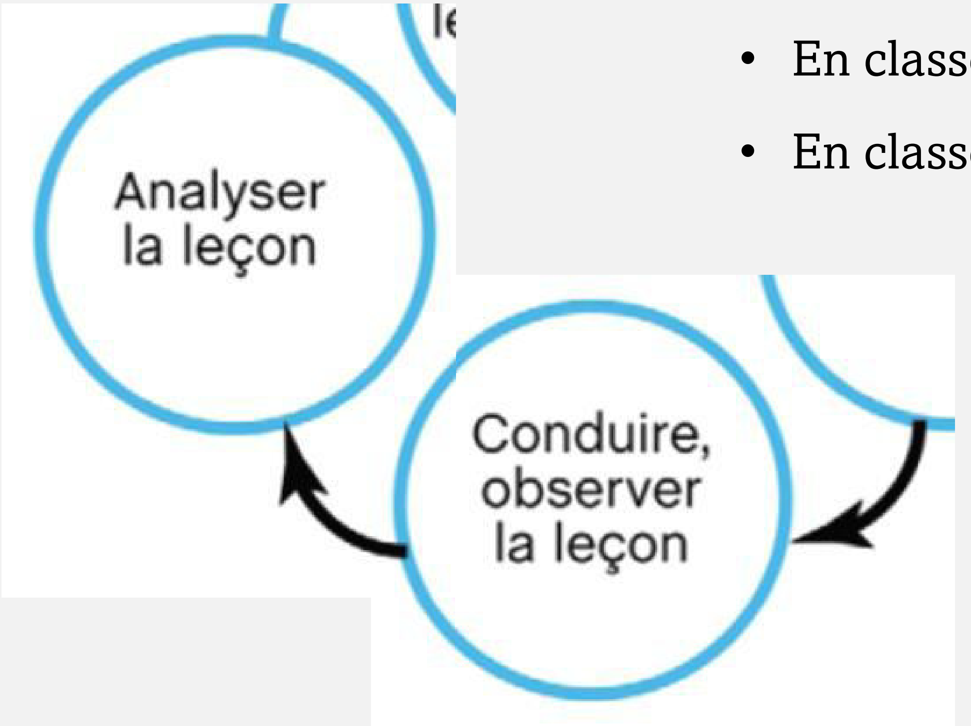
Ces exemples, limités ici au champ des problèmes relatifs à l'étude d'une fonction donnée par une expression algébrique, pourraient être multipliés. C'est à chaque pas qu'au lycée l'élève rencontrera l'inadaptation du rapport au calcul algébrique mis en place au collège - inadaptation que l'exploration clinique d'élèves «en difficulté» fait apparaître régulièrement, sous des pathologies variées, comme une source majeure des échecs constatés. Mais, contrairement au cas de la géométrie, la contradiction n'est plus ici **intérieure au collège**, et, de ce fait, n'est vraiment visible ni des professeurs de collège (qui n'en rencontrent guère les effets d'inadaptation), ni des professeurs de lycée (qui constatent tout au plus que les élèves «ne savent pas calculer»). Elle n'est pas moins centrale, et théoriquement (comment la réduire ?), et pratiquement, par son rôle dans l'étiologie de l'échec au lycée et au-delà.

- **Inadaptation du rapport au calcul algébrique mis en place au collège**
- **manque de visibilité pour les enseignants collège lycée**

→ notre choix

Chevallard, Y. (1989). **Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège.**
« Petit x » - n° 19 pages 43 à 72.

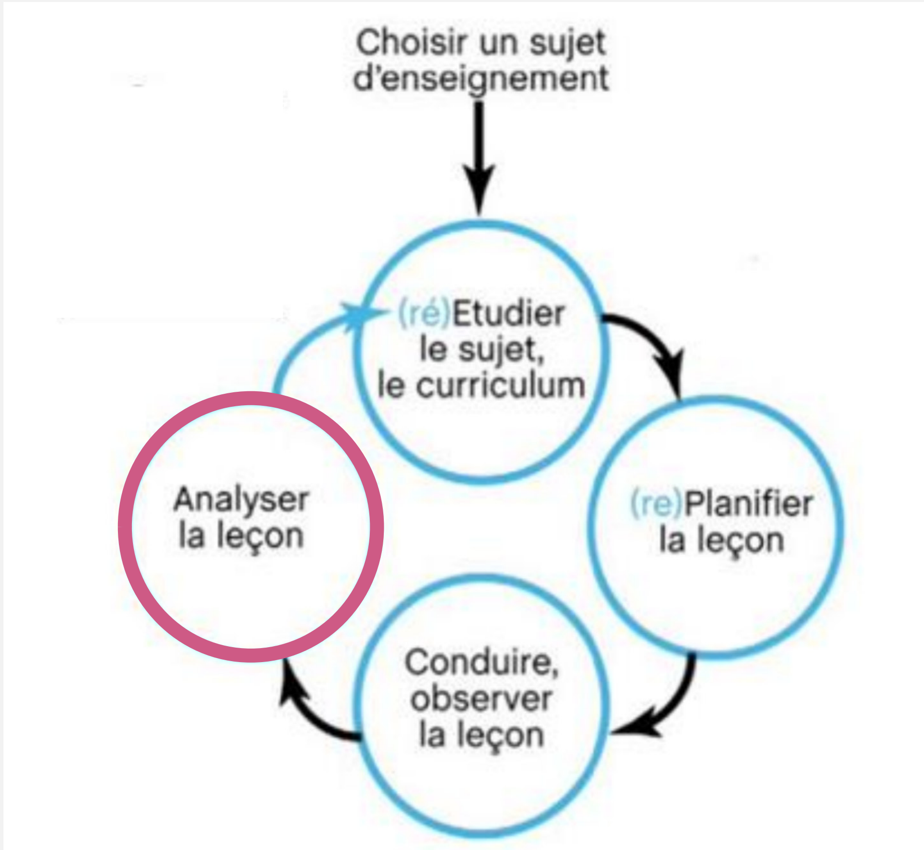
- En classe de $4^{ème}$ au collège Molière de VdA
- En classe de $3^{ème}$ au collège Descartes de Loos
- En classe de 2^{nde} au lycée Beaupré à Haubourdin



Analyse de productions d’élèves

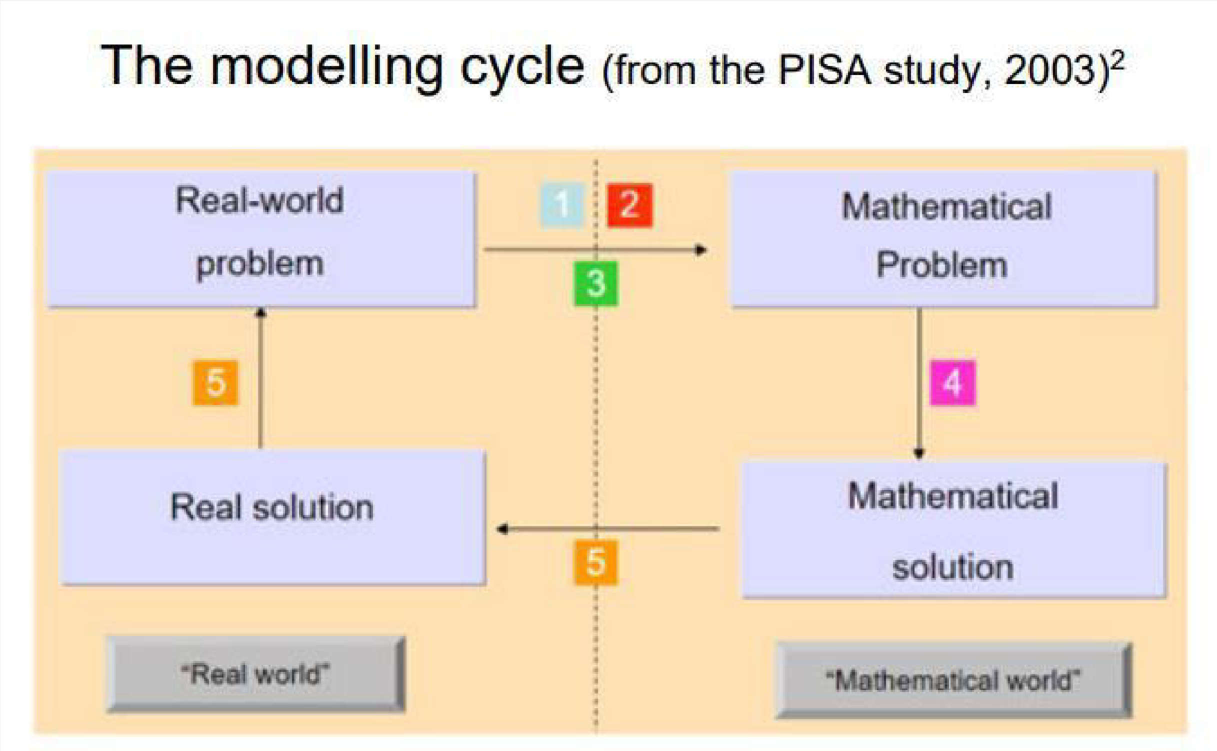
« Comparez vos anticipations avec ce que les élèves ont réellement produit.

- Qu’aviez-vous bien anticipé ?
- Qu’est-ce qui vous surprend ?
- Qu’est-ce que cela dit de leur compréhension ? »



Le processus de LS (d’après Lewis & Hurd, 2011, p. 2)

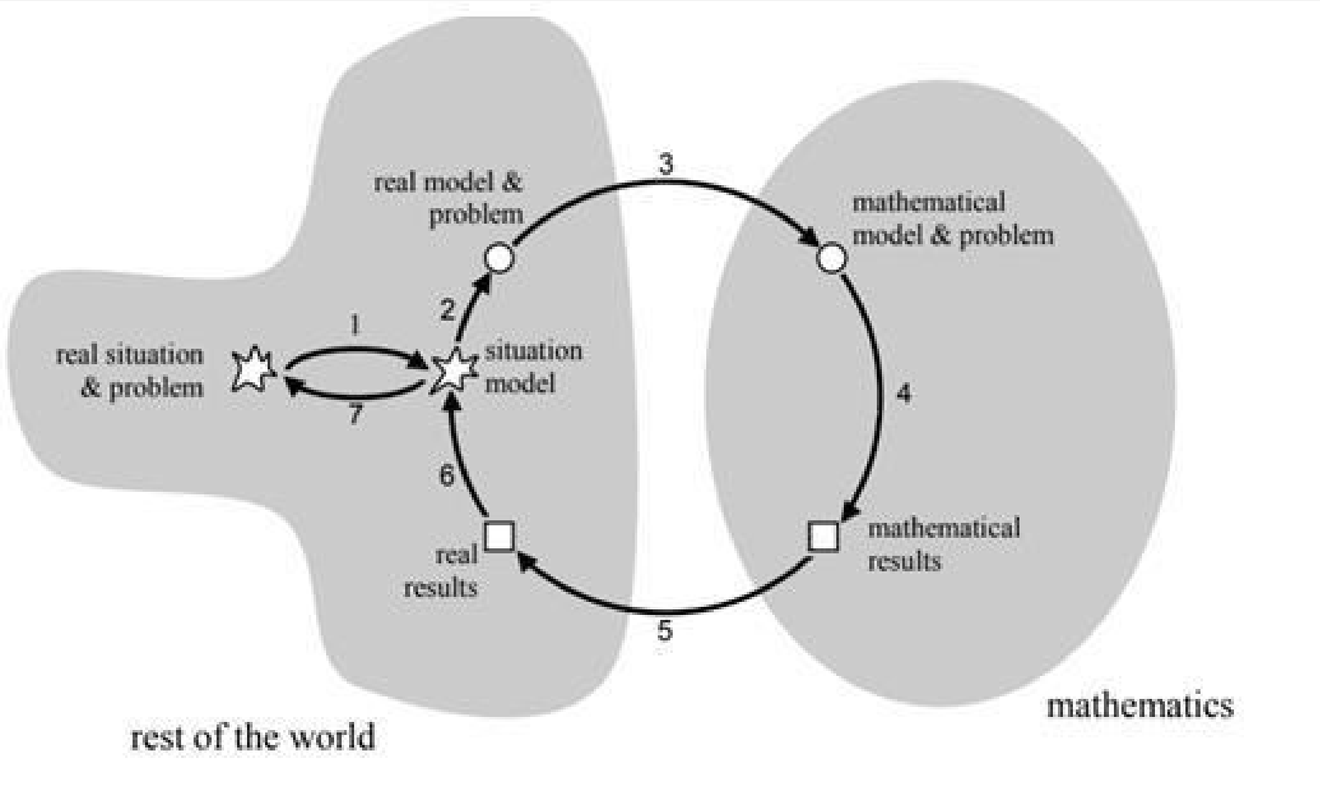
Une situation de modélisation



1. Commencer par un problème relevant du réel
2. Organiser en fonction de concepts mathématiques.
3. Effacer progressivement la réalité au travers de formulation d'hypothèses sur les caractéristiques du problème, la généralisation et la formalisation.
   → *mathématisation horizontale*
4. Résoudre le problème mathématique
5. Comprendre la solution mathématique et l'appliquer à la situation réelle (ce qui implique aussi d'identifier les limites de la solution)

d'après Rapport PISA 2003 pages 42-43
https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694924.pdf
https://slideplayer.com/slide/6990458/

Cycle de Blum et Leiß (2007)



1. Comprendre la tâche
2. Simplifier / structurer
3. Mathématiser
4. Travail mathématique
5. Interpréter
6. Valider / invalider
7. Présenter / communiquer

ici d'après BLUM W. & LEIß D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems ?
Autres versions de cycle Kaiser (1995) et Blum (1996)

La situation et nos élèves

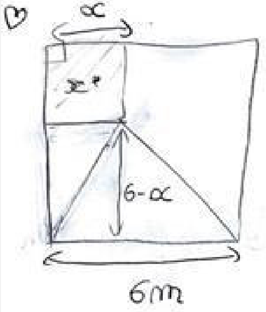
Dans le monde réel :

- Bien analyser la figure pour en tirer les contraintes
- Comprendre que le problème revient à minimiser les aires
- Comprendre que si le carré s'agrandit alors le triangle diminue
- Trouver un « juste milieu »
- Penser à poser une variable comme côté du carré (ou hauteur du triangle)

Dans le monde des maths

- Procéder par essais successifs sur les nombres entiers
- Puis sur les « demis »
- Puis sur les décimaux
- Poser un calcul littéral
- Analyser cette expression littérale en fonction du niveau de la classe.

L’usage de la calculatrice en 2nde : trouver ou comprendre ?



Justine

$36\ m^2 \rightarrow$ aire carré

$\frac{6\times(6-x)}{2} = \frac{36-6x}{2}$

aire logo $= \frac{36-6x}{2} + \frac{x^2\times 2}{1\times 2}$

$\frac{36-6x+2x^2}{2}$

x	1	2	3	4
$f(x)$	16	16	18	22

Pour aire minimale logo :
$1 < x < 2$

x	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
$f(x)$	16	15,91	15,84	15,79	15,76	15,75	15,76	15,79	15,84	15,91	16

x minimal

« On a mis un pas de 0,1 entre 0 et 6 pour trouver le minimum. »

Ce que les élèves font :

- Ils utilisent un balayage numérique
- Ils affinent progressivement
- Ils repèrent la plus petite valeur affichée

Minimum observé.
Reste à le démontrer!
Statut donné à la calculatrice dans l’apprentissage du calcul littéral ?

Quand le chapitre en cours guide le raisonnement …
Le chapitre en cours pilote-t-il la pensée des élèves ?

$$x^2 + 36 - 9x = 0$$
$$x^2 - 9x = -36$$
$$-9x = -36$$
$$x = \frac{-36}{-9}$$
$$x = \frac{36}{9} = 4 \text{cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{6\times(6-x)}{2} + \frac{2x^2}{2} \geqslant 0$$
$$\Leftrightarrow \frac{6\times(6-x)+2x^2}{2} \geqslant 0$$
$$\Rightarrow \frac{36-6x+2x^2}{2} \geqslant 0$$

Constat :

- Expression littérale correcte.
- Transformation immédiate en équation/inéquation.
- Recherche d'une technique connue.

Ce que cela révèle

- Activation du chapitre en cours.
- Assimilation "fonction" → "équation".
- Difficulté à identifier la nature du problème (optimisation).

Ils mobilisent une technique maîtrisée.
Mais pas adaptée à la question posée.

Lien avec la Lesson Study:
ce que cette observation a changé pour moi

Avant l'expérimentation

Je pensais travailler :

- une difficulté technique
- un problème de calcul

Ce que la Lesson Study m'a apporté

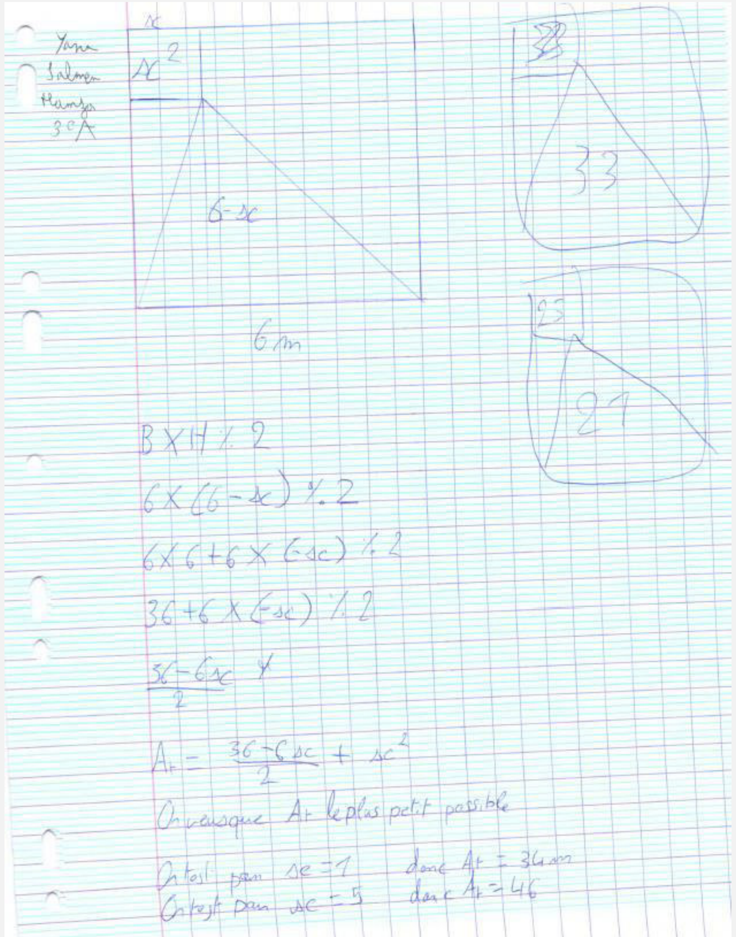
- **Déplacer mon regard vers les apprentissages réels**
- **Questionner le statut des outils (calculatrice)**
- **Reformuler mes objectifs d'apprentissage**

Après observation des productions

J'ai identifié :

- une difficulté de conceptualisation
- un rapport expérimental aux fonctions
- une absence de justification
- une confusion entre calculer, résoudre, optimiser
- une dépendance forte au chapitre en cours

Le rôle de la lettre en 3e : que faire avec l'expression littérale?



« A un moment il faudra faire un truc avec x. »

Ce que les élèves font :

- Ils testent la situation avec des valeurs numériques
- Ils trouvent une expression littérale modélisant la situation
- Ils recommencent des tests numériques

Expression littérale trouvée.
Comment l'exploiter ?

Du calcul à la justification : construire un raisonnement

Constat :

- Des difficultés dans le calcul de l'aire du triangle.
- Sur 7 groupes, 1 n'a pas utilisé de calcul littéral.
- Des difficultés dans dans le choix de la méthode.
- Activation du dernier chapitre étudié.

Ce que cela révèle

- Une préférence pour une stratégie plus concrète ou arithmétique.
- Une connaissance encore cloisonnée des méthodes.
- Manque de recul par rapport à la leçon.

Les élèves mobilisent des connaissances récentes, mais rencontrent encore des difficultés à choisir une méthode pertinente et à structurer un raisonnement justifié.

Lien avec la Lesson Study:
ce que cette observation a changé pour moi

Avant l'expérimentation

Je pensais travailler :

- une difficulté technique
- un problème de calcul

Ce que la Lesson Study m'a apporté

- **Expliciter le rôle de la lettre dans les expressions littérales.**
- **Rendre la pensée visible.**
- **Instaurer des moments de comparaison stratégique.**

Après observation des productions

J'ai identifié :

- Une difficulté à structurer le raisonnement.
- Un besoin de sécuriser le passage à l'abstraction,
- Un besoin de mettre en place des temps de comparaison de stratégies