

# MANIPULER LES QUADRILATÈRES

Virginie DIALLO  
Professeure au collège Léon JOUHAUX  
LIVRY-GARGAN

Depuis quelques années, je m'interroge quant à l'utilisation et l'intérêt du cahier de leçons. Je l'ai abandonné depuis deux ans en classe de 5<sup>e</sup>, au profit d'un unique cahier d'exercices ponctué de « points info » mis en avant par des impressions couleur et des encadrés.

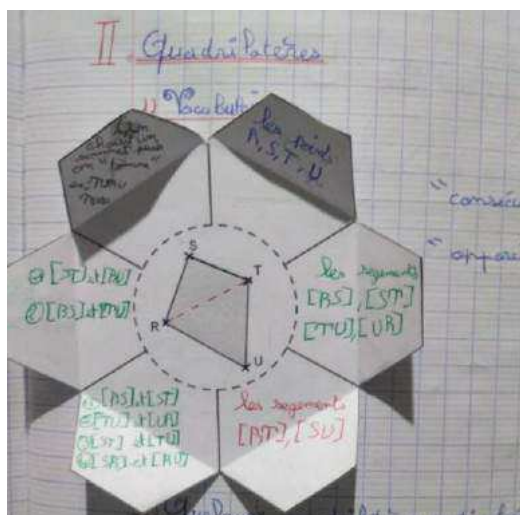
Je l'ai néanmoins conservé en 6<sup>e</sup> pour essentiellement deux raisons :

- pour les élèves, afin de faciliter la transition avec l'école élémentaire (où le cahier de leçons est très couramment utilisé) et d'insister sur l'apprentissage du vocabulaire,
- pour les parents souhaitant accompagner leur enfant en se référant à cet « outil ».

Seulement, je constate de plus en plus fréquemment que ce cahier n'est ouvert que la veille d'une évaluation et dans le seul but d'un apprentissage « par cœur » de paragraphes successifs, sans y chercher un quelconque sens. Le vocabulaire n'est souvent connu que de façon très approximative et les évaluations attestent d'une connaissance très superficielle du contenu.

Au fil de mes promenades numériques estivales, j'ai pu découvrir les cahiers interactifs anglo-saxons, agrémentés de toutes sortes de clapets à soulever, de roues à tourner... (cf article précédent « Découvrir les leçons interactives »). L'idée m'a séduite, j'y ai vu un moyen de faciliter l'appropriation de ce cahier par les élèves.

Après avoir introduit quelques animations dans les premières leçons (vocabulaire des quadrilatères, critères de divisibilité...), j'ai constaté un réel enthousiasme de la part des élèves. Ils m'ont souvent réclamé par la suite « des trucs à découper ».



Seulement, l'incidence dans les évaluations n'a pas été flagrante ; même s'ils semblent attirés par ce cahier, je ne suis pas encore convaincue qu'ils aient bien intégré les notions traitées. J'ai donc décidé d'aller plus loin dans la méthode anglo-saxonne et de faire réaliser par mes élèves un « lapbook ». J'ai opté pour le chapitre des quadrilatères, notamment pour les convaincre qu'un carré est aussi un losange...

## Compétences mathématiques principalement mobilisées

- **Chercher**
  - S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.
- **Représenter**
  - Analyser une figure plane sous différents aspects (surface, contour de celle-ci, lignes et points).
  - Reconnaître et utiliser des premiers éléments de codages d'une figure plane.
- **Raisonner**
  - En géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés des figures et sur des relations entre objets.
  - Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.
  - Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.
- **Communiquer**
  - Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

## Compétences du socle mobilisées

- **Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer**
  - Être capable de présenter de façon ordonnée des informations et des explications, d'exprimer un point de vue personnel en le justifiant.
  - Réaliser une courte présentation orale après avoir élaboré un support (papier, numérique, etc.) pour cette présentation.
  - Participer à un débat en prenant en compte la parole d'autrui.
  - Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures usuelles.
- **Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques**
  - Communiquer sur ses démarches, ses résultats.
- **Domaine 5 : Les représentations du monde et l'activité humaine**
  - Élaborer un raisonnement et l'exprimer en utilisant des langages divers.

## Objectifs

- Renforcer la connaissance des définitions et propriétés des quadrilatères usuels.
- Persuader les élèves qu'un carré est bien un rectangle et un losange en leur offrant la possibilité de manipuler des quadrilatères mobiles.
- Présenter aux élèves un nouvel outil de synthèse.

## Modalités

L'expérimentation a été faite avec une classe de 26 élèves de 6<sup>e</sup>.

Il aura fallu 5 séances (d'une demi-heure à une heure par séance) pour mener à bien ce projet.

Certaines des séances se sont déroulées en Accompagnement Personnalisé (AP), encadrées par deux professeurs de mathématiques mais la plupart ont eu lieu en cours classique avec le seul professeur de la classe.

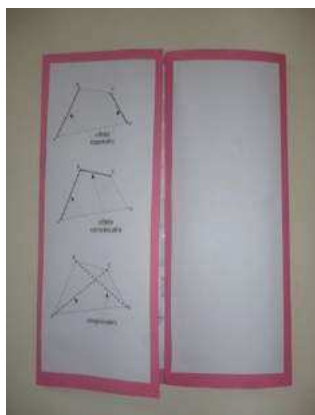
Attention, le matériel doit souvent être « prêt à l'emploi » et nécessite du découpage par le professeur en amont.

### Matériel spécifique nécessaire

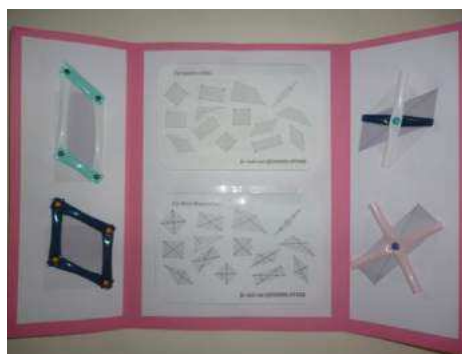
- Une surchemise cartonnée par élève
- Environ 6 pailles assez larges par élève
- Une dizaine d'attaches parisiennes par élève
- Des feuilles A4 de couleur jaune, verte et bleue
- Ciseaux, colle, ruban adhésif (prévoir plusieurs rouleaux qui circulent dans la salle)

### Déroulé

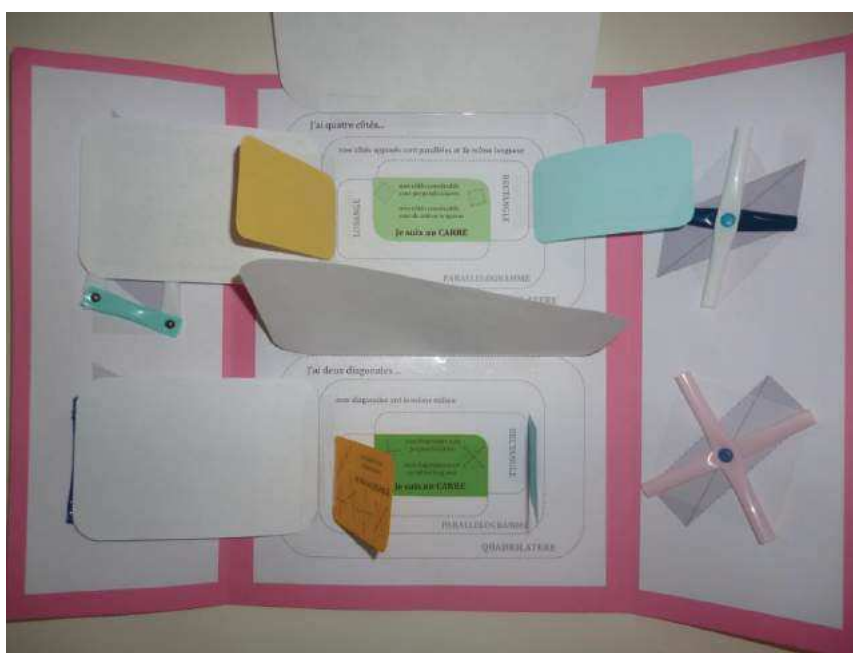
Avant de relater les différentes séances en classe, voici le « *lapbook* des quadrilatères » que chaque élève va fabriquer :



Le *lapbook* fermé



Le *lapbook* ouvert



Le *lapbook* déployé

Un *lapbook*, souvent traduit en français par « livre objet », est un outil ludo-éducatif regroupant des informations sur un sujet précis : un exposé sur un animal, la conjugaison des verbes au présent de l'indicatif, l'habitat au fil du temps, les grands auteurs du XVIII<sup>e</sup> siècle... Il prend souvent la forme d'un triptyque réalisé avec une feuille A3 cartonnée dans laquelle on retrouve les éléments essentiels de ce sujet. Ces informations sont mises en page sous différentes formes mobiles : des volets à soulever, des accordéons, des mini-livres, des disques à tourner, etc.

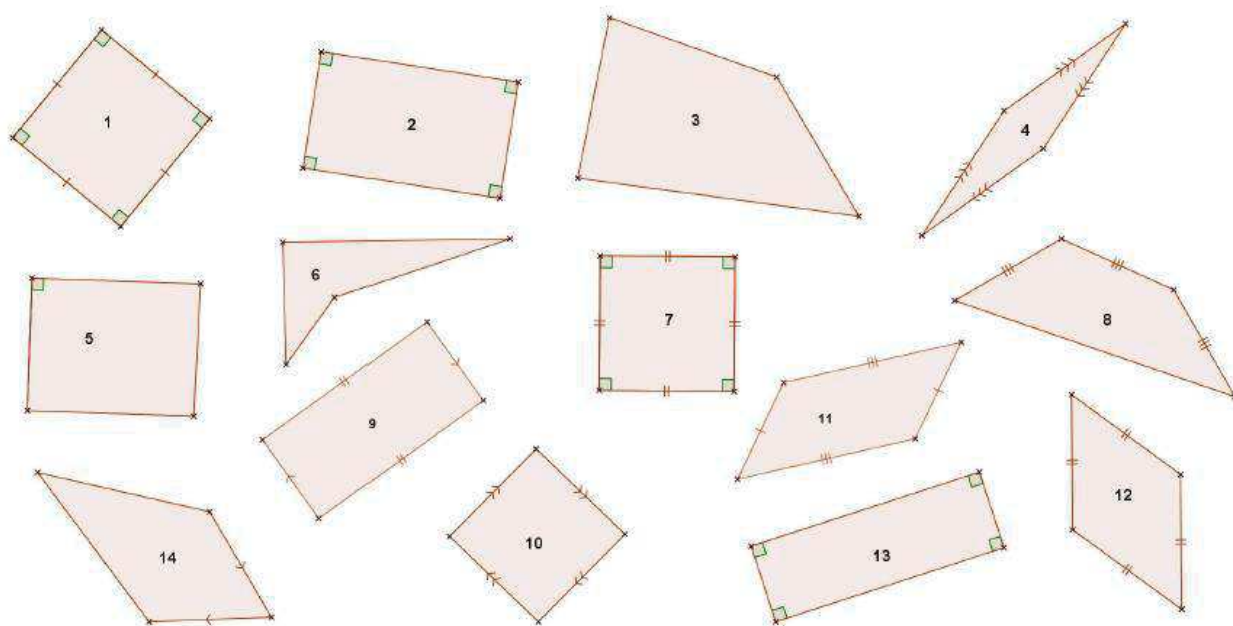


Quelques exemples de supports

Il est facile de trouver sur Internet des modèles vierges prêts à imprimer et à découper. Les imprimer sur des feuilles de couleur permet un rendu plus agréable à consulter et une meilleure organisation des éléments. Un *lapbook* est habituellement utilisé en tant que synthèse d'une leçon. J'ai décidé de l'utiliser en tant que support de la leçon : il sera complété au fur et à mesure de l'avancement du chapitre, en alternance avec des activités et des exercices. L'ensemble des documents à imprimer pour le « *lapbook* des quadrilatères » ainsi qu'un diaporama reprenant les différentes étapes de fabrication sont téléchargeables sur le site de l'académie de Créteil : <http://maths.ac-creteil.fr/>.

- **Séance 1 (1 heure) : classer des quadrilatères**

Un questionnaire (téléchargeable sur le site de l'académie de Créteil : <http://maths.ac-creteil.fr/>) est distribué en début de séance. Il s'agit d'interroger les élèves sur leurs connaissances et leurs a priori concernant les quadrilatères particuliers. Ce questionnaire sera distribué à nouveau en fin de projet pour évaluer les progrès des élèves. Au fur et à mesure que les élèves finissent de répondre au questionnaire, ils sont regroupés par 3 ou 4. Deux feuilles A3 sont distribuées à chaque groupe. L'une est vierge, sur l'autre sont dessinés en vrac quatorze quadrilatères.



Certains possèdent des particularités (côtés de même longueur, angles droits).

La consigne est la suivante :

« Découpez grossièrement les quadrilatères puis collez-les sur la feuille A3 blanche en les regroupant par famille. Tout regroupement est envisageable tant qu'il est justifié ; par exemple, vous pouvez choisir de tous les regrouper dans une même famille puisqu'ils ont tous quatre côtés, ce sont tous des quadrilatères. Ce classement est recevable mais un peu grossier, vous pouvez affiner le classement en constituant des sous-familles. Il faudra vous mettre d'accord et établir un classement commun. »

Les élèves se mettent volontiers au travail et dès la phase de découpage, des questions sont posées.

« On peut faire autant de familles qu'on veut ?

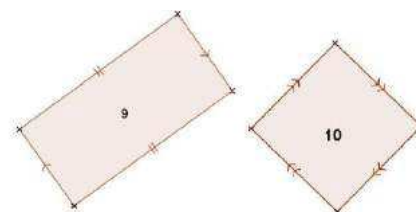
- Oui, au maximum quatorze puisqu'il y a quatorze quadrilatères.

- Est-ce qu'on peut appartenir à deux familles ?

- Oui, tu appartiens toi-même à la famille de ton père et à celle de ta mère... »

Cette dernière question est revenue plusieurs fois et j'espérais que la position particulière du carré par rapport au losange et au rectangle allait être mise en évidence mais ce ne fut pas le cas. En général, les carrés ont été placés dans une famille isolée ou bien avec la famille des « quatre angles droits ».

Le débat a lieu dans les groupes autour des quadrilatères ci-contre numérotés 9 et 10. Possèdent-ils ou non des angles droits ? Certains pensent que « oui » puisque « ça se voit », d'autres sont persuadés que « non » puisque « il n'y a pas le codage ».



Afin de leur montrer la nécessité de ne tenir compte que du codage et de ne pas se fier à une perception visuelle, j'ai utilisé *GeoGebra* pour construire avec les codages fournis un parallélogramme et un losange ne pouvant être confondus (respectivement) avec un rectangle et un carré.

La conclusion est qu'il est souhaitable de ne pas se fier à ce que voit notre œil, mais plutôt de se référer au codage. J'aurai toutefois la mauvaise surprise de retrouver le n°9 dans les rectangles et le n°10 dans les carrés dans trois travaux sur sept.

• **Séance 2 (15 minutes d'explications + 20 minutes de fabrication)** : *des quadrilatères mouvants*

Une semaine plus tard a lieu la deuxième séance consacrée au sujet. Nous revenons sur le classement des quadrilatères. L'idéal aurait été de laisser les différents groupes présenter leur affiche mais, par manque de temps, j'ai moi-même fait la synthèse de leurs travaux.

De façon générale, les différents groupes ont décidé d'une répartition en 4 ou 5 sous-familles, sans toujours les nommer :

- les parallélogrammes (deux paires de côtés opposés parallèles),
- les losanges (quatre côtés de même longueur),
- les rectangles (quatre angles droits),
- les carrés (quatre angles droits et quatre côtés de même longueur)
- les quelconques (dénommés « trapèzes » par certains groupes).

C'est l'occasion de rappeler le vocabulaire, les définitions des quadrilatères particuliers et l'importance du codage. Le quadrilatère n°10, possédant quatre côtés de même longueur mais pas d'angle droit clairement identifié est intégré à la famille des losanges ; de même, le quadrilatère n°9 sera identifié comme un parallélogramme et non un rectangle.

Concernant les parallélogrammes, remarque est faite qu'ils sont reconnaissables dans cette activité non pas par le parallélisme mais par des côtés opposés de même longueur. J'annonce qu'une étude plus approfondie de ce quadrilatère particulier aura lieu au cycle 4. Je soulève ici un problème qui n'en était pas un pour les élèves qui s'appuient encore sur une reconnaissance visuelle du parallélisme (l'absence de codage dans cette catégorie nous oblige parfois à faire de même, il faut le reconnaître).

Je reviens ensuite sur le classement proposé par un groupe en particulier : losanges, parallélogrammes et quadrilatères quelconques sont classiquement regroupés mais rectangles et carrés sont réunis dans un quatrième groupe intitulé « 4 angles droits ».

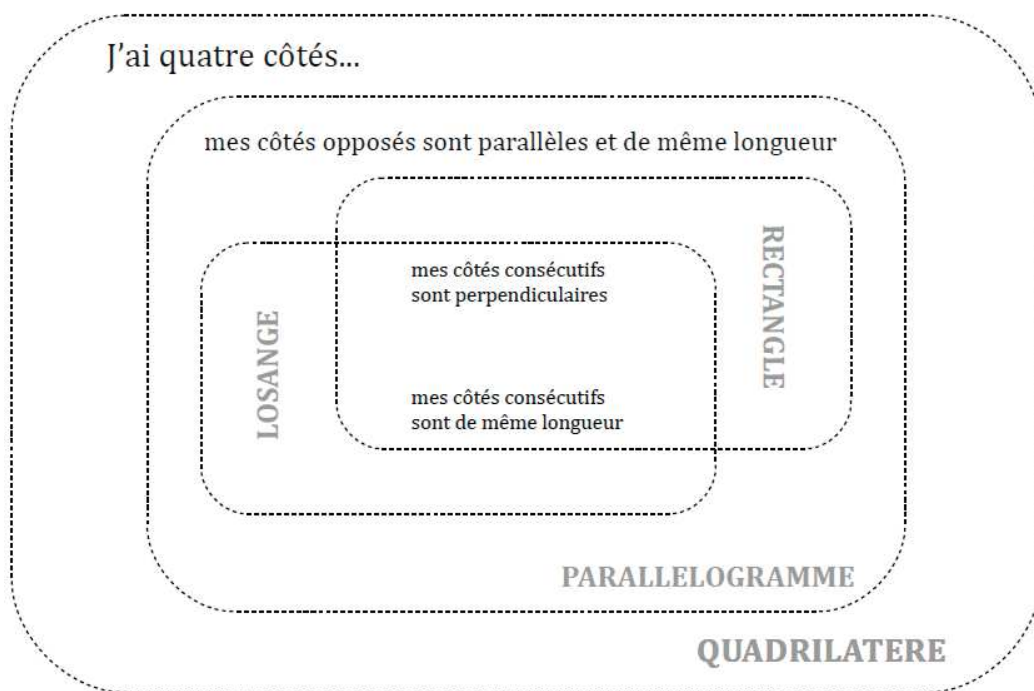
Le débat est lancé :

- « Ce classement est-il recevable ?
- Oui, il est justifié.
- Pourquoi les carrés peuvent-ils être considérés comme des rectangles ?
- Ils ont 4 angles droits.
- Dans quelle autre famille aurait-on pu ranger les carrés ?
- ...
- Quelle est leur autre particularité ?
- Ils ont 4 côtés de même longueur.
- Comme... ?
- Les losanges !
- Donc un carré est aussi un losange...
- Hein ?!
- Mon objectif aujourd'hui est bien de vous persuader que le carré fait partie des losanges ; c'est un losange particulier. »

Je présente ensuite à la classe un *lapbook* en cours de réalisation, dans lequel ne sont construits que les quadrilatères de la partie gauche (les pailles représentant les côtés). Je leur explique qu'ils vont avoir à construire chacun leur propre *lapbook* et qu'il sera complété au fur et à mesure de l'avancement du projet. L'objet et le projet sont accueillis avec enthousiasme. Vient ensuite le temps de la distribution du matériel. Plusieurs élèves se portent volontaires pour m'aider, tout se fait dans le calme et assez rapidement. Je leur montre ensuite comment plier la pochette pour la transformer en triptyque et fais coller sur le rabat gauche, à l'intérieur, l'empreinte des quadrilatères. Je suis agréablement surprise par la facilité avec laquelle les quadrilatères en paille sont construits. L'entraide est de mise et les élèves ont quasiment tous leurs deux quadrilatères mobiles en fin de séance.

- **Séance 3 (30 minutes environ)** : *des familles qui se superposent*  
La semaine suivante, chaque élève reprend son dossier. Je distribue le fond de la partie centrale qu'ils collent. Nous observons le diagramme du haut : le classement selon les côtés.

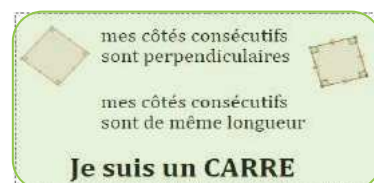




Nous le commentons ensemble ; les lignes pointillées sont entendues comme des « frontières » qu'un quadrilatère peut franchir s'il possède les conditions requises dans la partie suivante, plus intérieure. Je raconte l'histoire d'un rectangle qui vient du monde extérieur des polygones et nous validons ensemble les étapes qu'il peut ou non franchir : il a bien quatre côtés, ses côtés opposés sont bien parallèles (ou ses côtés opposés de même longueur), ses côtés consécutifs sont perpendiculaires, toutefois ils ne sont pas de même longueur, il ne peut donc pas entrer dans la famille des losanges...

Remarque est alors faite que les familles « losange » et « rectangle » ont une partie commune. A quelle condition le rectangle peut-il donc entrer dans cette partie commune ? Il faut, en plus, que tous ses côtés soient de même longueur. Les élèves réagissent très vite et les mains se lèvent en nombre pour proposer le nom du carré dans cette partie centrale.

Je distribue donc l'étiquette « carré » de couleur verte (claire ou foncée, au choix) que les élèves ajustent et collent au centre du diagramme. Nous repassons en couleur les codages correspondants (angles droits et côtés de même longueur).



S'en suit une session « bricolage » d'une quinzaine de minutes pendant laquelle les rouleaux de bande adhésive circulent dans la salle pour fixer les différentes couches du diagramme : les losanges en jaune, les rectangles en bleu, les parallélogrammes en blanc puis la couche finale des quadrilatères en blanc également (cf. diaporama de fabrication téléchargeable sur le site de l'académie de Créteil : <http://maths.ac-creteil.fr/>).

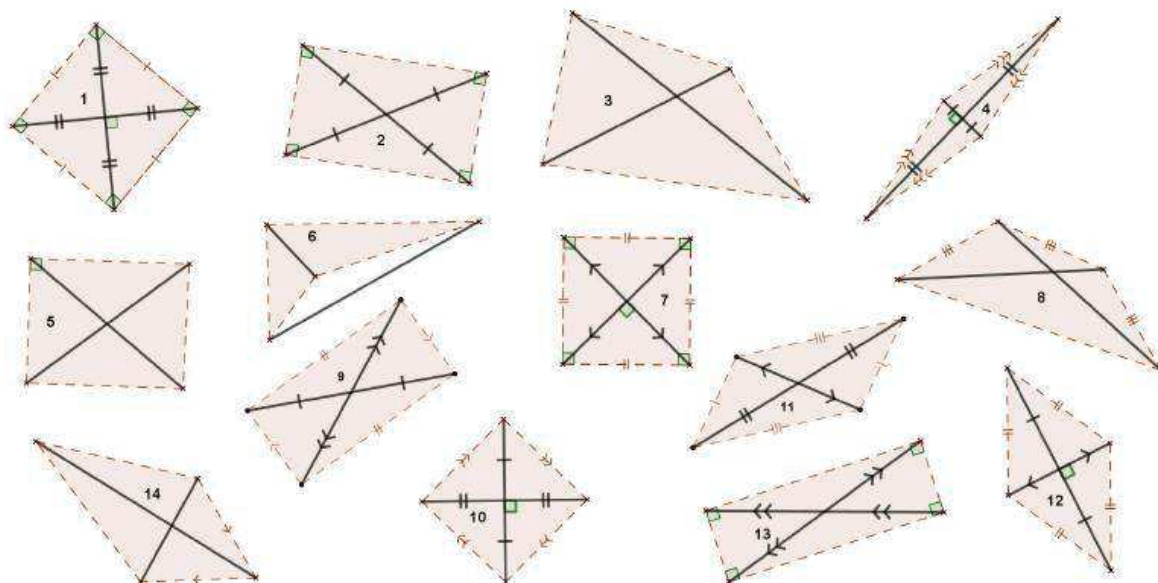
Pour chacune des couches, je demande aux élèves de repasser en couleur le codage correspondant : les côtés de même longueur des losanges, les angles droits des rectangles et les côtés opposés des parallélogrammes.

Il reste quelques minutes pendant lesquelles j'invite les élèves à manipuler ce diagramme interactif.

- **Séance 4 (1 heure) : observation des diagonales**

Une semaine plus tard, je distribue une feuille pour deux élèves sur laquelle ils retrouvent les mêmes quadrilatères que dans l'activité initiale.

A.P. Et maintenant les diagonales...



Cette fois-ci, les diagonales sont tracées et codées tandis que les côtés sont en pointillés. Nous allons **observer** les particularités des diagonales des différents quadrilatères. Nous en tirerons des généralités, que nous ne pourrons justifier que dans le chapitre concernant les axes de symétrie.

Les quadrilatères sont découpés grossièrement afin de les séparer et sont placés sur le côté de la table. Sans qu'ils aient leur lapbook avec eux, je demande aux élèves de se souvenir du classement selon les côtés : quels quadrilatères étaient dans le groupe vert, le plus restrictif ? Il s'agit des carrés. Nous sélectionnons les quadrilatères n°1 et 7 que nous plaçons au centre de la table. Nous observons alors les diagonales de ces deux carrés : elles sont perpendiculaires, de même longueur et « bien équilibrées ». Je précise que cet équilibre se traduit mathématiquement par deux segments possédant le même milieu. Je réquisitionne deux règles d'élèves de 30 cm : ce sont deux diagonales de même longueur. Je les positionne « milieu » contre « milieu » puis « perpendiculairement ». Je trace alors avec mon doigt le carré imaginaire formé par ces diagonales. J'invite les élèves à faire de même avec deux règles de même longueur. Je les informe à ce moment qu'ils en fabriqueront un sur le même modèle avec des pailles dans le lapbook.



*Remarque* : je confonds ici volontairement propriété des diagonales du carré et caractérisation du carré selon ses diagonales mais les élèves ne sont pas encore en âge, à mon sens, de faire la distinction entre propriété et caractérisation.

A nouveau je sollicite la mémoire des élèves et leur demande le nom du groupe suivant, le jaune : il s'agissait des losanges. Quels quadrilatères allons-nous ajouter ? Les numéros 4, 10 et 12. Qu'observons-nous concernant les diagonales ? Elles sont toujours perpendiculaires, les longueurs ne sont plus les





mêmes mais elles ont toujours le même milieu. Je sélectionne alors deux règles de longueur différente, les place « milieu » contre « milieu » et « perpendiculairement » : voilà comment « fabriquer » un losange à partir des diagonales. J'invite les élèves à répéter l'opération.

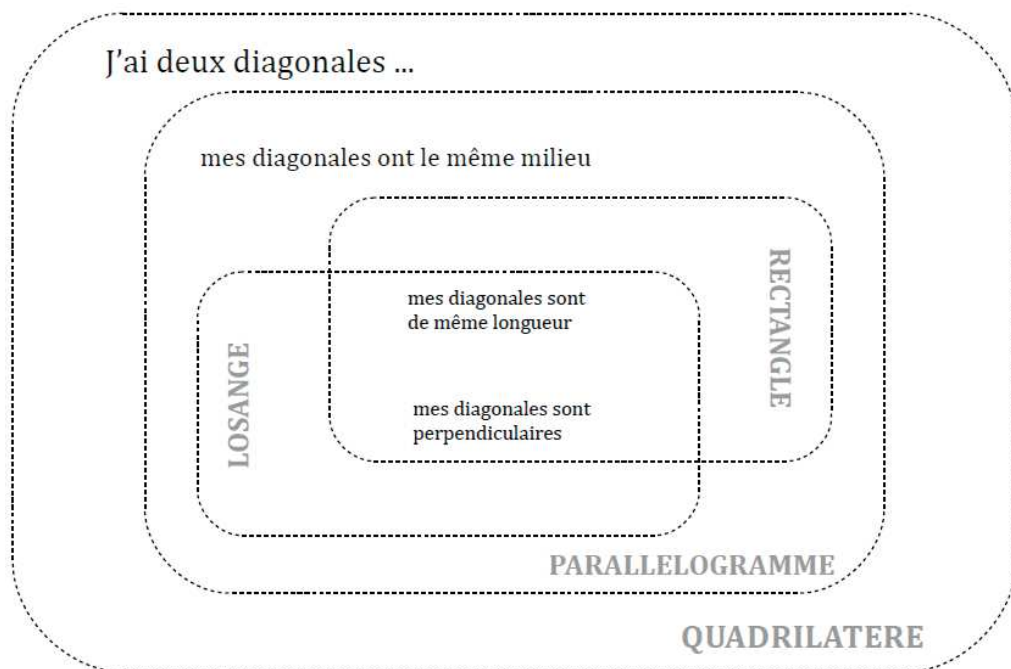
Nous plaçons les losanges non carrés sur le côté de la table pour maintenant se préoccuper des rectangles, le groupe bleu. L'angle droit entre les diagonales a disparu mais elles sont à nouveau de même longueur. Je demande alors aux élèves la marche à suivre pour « fabriquer » un rectangle avec deux règles. Ils me guident correctement vers deux règles de même longueur, placées « milieu » contre « milieu ». Je fais pivoter les deux règles autour de leur « milieu » commun et « dessine » plusieurs rectangles différents. Je m'arrête sur le cas particulier des diagonales perpendiculaires. S'agit-il toujours d'un rectangle ? Oui, mais il a un « plus ». Nous retrouvons le carré qui est désormais vu comme un rectangle particulier.



Je reviens ensuite sur les diagonales du losange. Je choisis à nouveau deux règles de longueur différente, les place « milieu » contre « milieu », « perpendiculairement ». Je demande aux élèves ce qui l'advient si l'angle droit disparaît. Ils n'ont pas immédiatement d'idée mais dès que je fais pivoter les règles, certains reconnaissent un parallélogramme.



Nous faisons un bilan des différentes observations puis je distribue les lapbooks pour que nous complétions le bas de la partie centrale : le classement selon les diagonales.



Une nouvelle session « bricolage » s'engage, avec le diaporama pour support visuel. Cette fois-ci, les élèves font davantage attention à l'endroit où poser le ruban adhésif. Les couleurs sont les mêmes (vert pour les carrés, jaune pour les losanges, bleu pour les rectangles et blancs pour les deux dernières couches). A chaque étape, nous ajoutons de la couleur au codage des diagonales pour les mettre en avant.

- **Séance 5 (1 heure) : des quadrilatères mouvants (bis) et bilan**

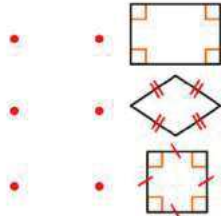
Cette séance a lieu une semaine plus tard, veille de vacances. Les élèves ont eu à faire pendant cette semaine quelques exercices du manuel concernant les quadrilatères particuliers.

**33** Relier chaque propriété aux quadrilatères qui conviennent (une propriété peut être reliée à plusieurs quadrilatères).

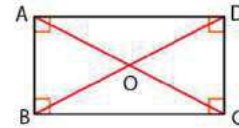
Diagonales qui se coupent en leur milieu

Diagonales perpendiculaires

Diagonales de même longueur

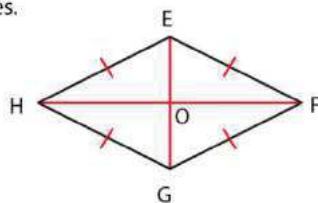


**34** Justifier soigneusement les réponses aux questions suivantes.



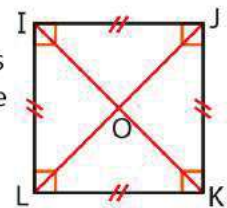
1. Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
2. Que peut-on dire des segments [AB] et [DC] ?
3. Quelle est la nature du triangle OAD ?

**38** Justifier soigneusement les réponses aux questions suivantes.



1. Quelle est la nature du quadrilatère EFGH ?
2. Que peut-on dire des droites (EG) et (HF) ?
3. Quelle est la nature du triangle EOF ?

**32** Citer tous les triangles rectangles isocèles de la figure ci-contre.



*Mission Indigo 6<sup>e</sup>, Hachette Education, 2017, p 266*

Après correction du dernier exercice, je distribue les lapbooks et les élèves collent sur le rabat droit l’empreinte des quadrilatères. Je donne à chacun deux pailles roses découpées à la même longueur pour fabriquer le « rectangle/carré » et une grande blanche et une petite bleue pour fabriquer le « parallélogramme/losange ». Cette fois-ci, j’ai choisi des attaches parisiennes un peu plus grandes, une attache fixant à elle seule le quadrilatère complet. Les élèves ont d’abord à mesurer précisément les morceaux pour les ajuster et surtout repérer puis percer le milieu de chacun à l’aide du compas.



Une fois les quadrilatères fabriqués puis fixés, les élèves ferment le lapbook et peuvent coller les deux pages de garde. Sur l’une d’elle est écrit le vocabulaire général des quadrilatères (côtés opposés, consécutifs, diagonales). L’autre est blanche. Les élèves auront pour devoir de vacances à décorer cette deuxième page, avec pour seule contrainte l’apparition du mot « quadrilatères ». En attendant les vacances, le dernier quart d’heure est consacré au questionnaire. Il s’agit du même document que celui distribué en amont du projet. Cette fois-ci, les élèves sont invités à consulter et manipuler leur lapbook pour répondre aux questions posées.

## Analyse

### Un enthousiasme incontestable

J'ai pu constater une forte adhésion au projet de la part des élèves. Ils ont manifesté un réel enthousiasme à chaque étape de la construction de leur lapbook. J'appréhendais quelque peu les sessions « bricolage » mais ils ont fait preuve d'une dextérité que je ne leur connaissais pas. Cette rapidité d'exécution m'encourage à poursuivre dans la voie des lapbooks et à explorer les cahiers interactifs. J'ai également pu observer un réel attachement à l'objet de la part de certains. J'ai dû leur certifier que j'en prendrais bien soin quand ils me les ont confiés pour les prendre en photo. Les lapbook étant stockés en fond de salle, j'ai eu l'occasion de les présenter à des élèves d'autres classes durant les interours. Ils se sont montrés très curieux et la réaction la plus fréquente, sans que je puisse vraiment l'interpréter fut « C'est trop stylé ! »... j'imagine donc que l'objet a plu. Les élèves ont pris plaisir à participer au projet, et ce plaisir éprouvé est certainement bénéfique aux apprentissages. Toutefois, il ne faudrait pas en rester à une simple séance de loisirs créatifs et s'assurer que la présentation particulière qu'offre le lapbook des notions en permet une mobilisation plus efficace et une intégration plus aisée par les élèves.

### Objectifs atteints ?

Le même questionnaire a été proposé aux élèves en amont du projet puis lors de la dernière séance. Cela m'a permis de contrôler si les a priori des élèves avaient évolué ou non.

Je précise que, lors de l'évaluation finale, les élèves avaient en main leur lapbook et je rappelle également que cette évaluation a eu lieu lors de la dernière heure de cours avant les vacances de printemps ; a posteriori, je pense que le moment était peut-être mal choisi du fait de la fatigue et de l'empressement de certains en fin d'heure.

Une première série de questions avait pour but de vérifier si les définitions des différents quadrilatères particuliers étaient bien connues.

- *Comment appelle-t-on un quadrilatère qui possède quatre angles droits ?*

J'attendais le mot rectangle. Les élèves ont répondu carré, rectangle ou bien les deux. J'ai relevé quasiment les mêmes réponses en fin de projet avec un nombre un peu plus important de « rectangle ou carré ».

- *Comment reconnaît-on un parallélogramme ?*

Cette fois-ci l'évolution des réponses est remarquable. De quinze propositions différentes dans le questionnaire initial, souvent très vagues telle « un quadrilatère qui a des largeurs penchées », je ne relève que trois types de réponses dans le questionnaire final : un quadrilatère dont les diagonales ont le même milieu, un quadrilatère ayant ses côtés opposés parallèles, un quadrilatère ayant ses côtés opposés de même longueur et cinq élèves sur 25 qui ne répondent pas ou donnent une réponse inattendue (« un quadrilatère qui a des angles droits »). Le lapbook a été de façon évidente une source de bonne réponse pour cette question.

- *Comment reconnaît-on un losange ?*

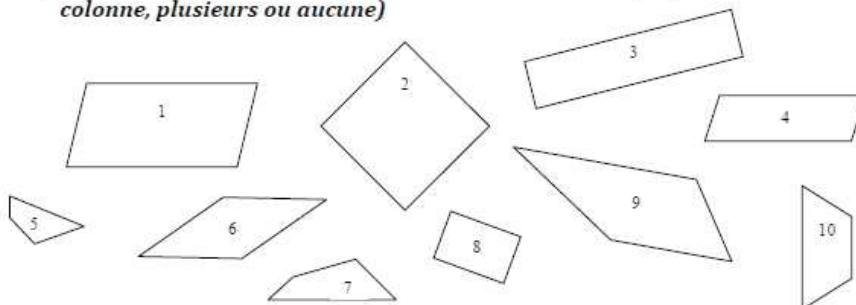
Une fois encore, de seize réponses différentes et parfois saugrenues (« un quadrilatère qui a des pointes tirées vers le haut ») relevées en début de projet, deux réponses deviennent récurrentes dans le deuxième questionnaire : « des côtés consécutifs de même longueur » et « des diagonales perpendiculaires » (ils oublient la condition d'avoir le même milieu). Par contre, certains élèves ne consultent pas le lapbook pour cette question et je relève encore quelques réponses erronées comme « un carré tourné » ou bien « des côtés allongés ». Ces élèves en sont restés à une description du losange et non une définition. La tournure de la question y est peut-être pour quelque chose.

La suite du questionnaire est une série de vrai/faux dont voici les réponses.

|  |   | Attendu | Avant projet |      | Après projet |      |
|--|---|---------|--------------|------|--------------|------|
|  |   |         | Vrai         | Faux | Vrai         | Faux |
| <b>a</b>   | N'importe quel quadrilatère qui a un angle droit est un rectangle | Faux    | 2            | 23   | 1            | 24   |
| Les a priori étaient les bons, pas d'évolution notable pour cette question.  |   |         |              |      |              |      |
| <b>b</b>   | Le rectangle a forcément un côté plus long qu'un autre            | Faux    | 19           | 6    | 12           | 13   |
| Cette fois-ci, la perception du rectangle évolue mais une moitié de classe n'a pas encore songé à la possibilité du carré.   |   |         |              |      |              |      |
| <b>c</b>   | Un losange peut avoir des côtés de longueurs différentes          | Faux    | 9            | 16   | 8            | 17   |
| Des réponses qui ne sont pas tranchées et qui n'évoluent que très peu. Le flou subsiste.   |   |         |              |      |              |      |
| <b>d</b>   | Les diagonales du rectangle sont perpendiculaires                 | Faux    | 15           | 10   | 10           | 15   |
| Cinq élèves changent d'avis, dans le bon sens. Dix élèves ne sont pas encore convaincus ; ont-ils consulté leur lapbook pour répondre ? Je m'interroge.  |   |         |              |      |              |      |
| <b>e</b>   | Le carré est un losange particulier                               | Vrai    | 14           | 10   | 24           | 1    |
| J'ai certainement dû beaucoup insister sur ce point. Le message est visiblement passé.   |   |         |              |      |              |      |
| <b>f</b>   | Les diagonales du carré sont de même longueur et perpendiculaires | Vrai    | 20           | 5    | 22           | 3    |
| Bonne perception ; ce point a sans nul doute déjà été observé à l'école élémentaire.   |   |         |              |      |              |      |
| <b>g</b>   | Un rectangle est forcément un parallélogramme                     | Vrai    | 7            | 18   | 16           | 9    |
| Un autre message qui a été entendu par une majorité d'élèves de la classe.   |   |         |              |      |              |      |
| <b>h</b>   | Le carré est un rectangle particulier                             | Vrai    | 3            | 19   | 14           | 11   |
| Une évolution dans le bon sens mais il est surprenant que les réponses ne soient pas aussi tranchées que dans la question <b>e</b> (le carré est un losange particulier). J'imagine que pour la question <b>e</b> , les élèves se sont basés sur le quadrilatère construit avec des pailles pour côtés et non sur le diagramme central. Avec les pailles, le lien rectangle / carré s'observe sur les diagonales ; il est certainement moins évident et peut-être encore trop récent pour être intégré par les élèves. |   |         |              |      |              |      |
| <b>i</b>   | Les diagonales du losange ont le même milieu                      | Vrai    | 17           | 8    | 21           | 3    |
| Petite évolution dans le sens positif mais les élèves avaient déjà dans l'ensemble une bonne perception.   |   |         |              |      |              |      |

La fin du questionnaire n'a pas été traitée par l'ensemble des élèves pour une question de temps insuffisant. Il s'agissait d'identifier des quadrilatères, particuliers ou non en cochant des croix dans un tableau.

5) Observe ces figures et remplis « à vue d'œil » le tableau (tu peux cocher une colonne, plusieurs ou aucune)



|    | trapèze | parallélogramme | rectangle | losange | carré |
|----|---------|-----------------|-----------|---------|-------|
| 1  |         |                 |           |         |       |
| 2  |         |                 |           |         |       |
| 3  |         |                 |           |         |       |
| 4  |         |                 |           |         |       |
| 5  |         |                 |           |         |       |
| 6  |         |                 |           |         |       |
| 7  |         |                 |           |         |       |
| 8  |         |                 |           |         |       |
| 9  |         |                 |           |         |       |
| 10 |         |                 |           |         |       |

J'ai toutefois pu remarquer que, pour une majorité d'élèves, un quadrilatère ne peut être quelconque ; ils classent les quadrilatères concernés parmi les trapèzes. Il est difficile pour eux d'accepter qu'un quadrilatère ne puisse être classé dans aucune catégorie, ou bien il est difficile de ne pas inscrire au moins une croix par ligne dans le tableau.

J'ai observé également, parmi les questionnaires achevés, un plus grand nombre de croix cochées : ils ont admis qu'un quadrilatère pouvait appartenir à plusieurs catégories. En témoignent les tableaux suivants, produit par le même élève avant puis après le projet (les réponses ajoutées après projet étant correctes) :

|    | trapèze | parallélogramme | rectangle | losange | carré |
|----|---------|-----------------|-----------|---------|-------|
| 1  |         | X               |           |         |       |
| 2  |         |                 | X         |         | X     |
| 3  |         |                 | X         |         |       |
| 4  |         | X               |           |         |       |
| 5  |         |                 |           |         |       |
| 6  |         |                 |           | X       |       |
| 7  |         |                 |           |         |       |
| 8  |         |                 | X         |         |       |
| 9  |         |                 |           |         |       |
| 10 | X       |                 |           |         |       |

|    | trapèze | parallélogramme | rectangle | losange | carré |
|----|---------|-----------------|-----------|---------|-------|
| 1  |         | X               |           |         |       |
| 2  |         | X               | X         | X       | X     |
| 3  |         | X               | X         |         |       |
| 4  |         | X               |           |         |       |
| 5  |         |                 |           |         |       |
| 6  |         | X               |           | X       |       |
| 7  |         |                 |           |         |       |
| 8  |         | X               | X         |         |       |
| 9  |         |                 |           |         |       |
| 10 | X       |                 |           |         |       |

En conclusion, les objectifs fixés en début de projet ont été partiellement atteints. Pour rappel, il s'agissait de renforcer la connaissance des définitions et propriétés des quadrilatères particuliers et de persuader les élèves qu'un carré est bien un rectangle et un losange.

Il s'agit bien évidemment d'une réussite relative puisqu'un nombre encore important d'élèves pense, par exemple, que les diagonales du rectangle sont perpendiculaires...

### Et si c'était à refaire ?

Je reconnais avoir été, dans un premier temps, quelque peu déçue par ce succès relatif, m'interrogeant sur ce que je pouvais faire de plus ou de mieux. J'ai depuis pris du recul et suis prête à renouveler l'expérience dès l'année prochaine mais avec quelques changements.

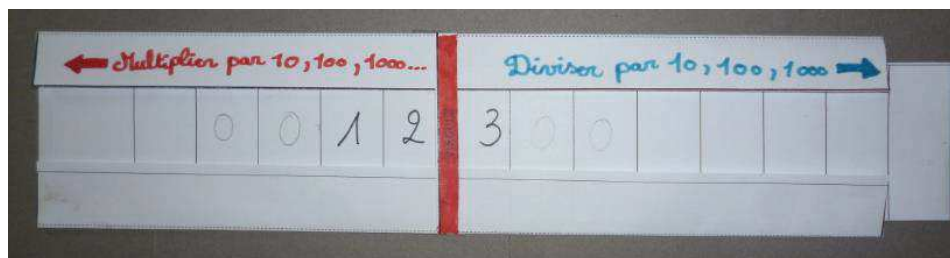
Les élèves ne sont pas habitués à cette forme d'apprentissage ; certains en restent au côté ludique et n'ont pas conscience qu'ils devront retirer de ce travail des connaissances mathématiques. Il me faudra donc multiplier et diversifier les leçons interactives dans le cahier afin d'intégrer davantage cette forme d'enseignement à mes cours.

Pour faciliter l'assimilation des notions rencontrées, je réfléchirai également à la répartition dans le temps de cette activité : ou bien je lancerai le projet dès le début d'année puis je le poursuivrai en fil rouge tout au long du premier semestre, ou bien je consacrerai une semaine complète dédiée au lapbook sans traiter un autre chapitre en parallèle.

Enfin, l'attachement à l'objet que j'ai pu observer me laisse espérer qu'ils le conserveront et sauront l'utiliser les années suivantes, avec un peu plus de maturité. Je suis convaincue de son intérêt à plus long terme.

### **Prolongements possibles**

Une fois ce lapbook donné en exemple, il serait intéressant de proposer aux élèves de créer leur propre lapbook autour d'un autre thème. Je choisirais personnellement les nombres décimaux autour desquels gravitent les fractions décimales, l'écriture décimale, la multiplication par 10... Je leur suggérerais par exemple d'insérer un glisse-nombre pour pouvoir « manipuler » ces nombres décimaux et comprendre que la virgule n'est pas cette barrière que certains élèves croient infranchissable.



En conclusion, l'idée du lapbook est adaptable à bien des domaines, notamment dans le cadre d'un exposé, et les possibilités sont multiples.