

Choisis une boîte et montre une de ses faces. Si possible, identifie cette face à l'une des figures géométriques proposées. Prends une gommette de même couleur que la figure et applique-la sur la face indiquée.

Chacun à son tour, un élève montre une face et repère la figure correspondante parmi les formes se trouvant sur la table. De ce fait, il apprend à observer la forme d'une figure indépendamment de ses mesures, et indépendamment du solide. Lorsqu'il a placé une gommette sur une face identifiée, il replace la boîte sur la table. Si l'élève montre une face plane qui ne correspond à aucune figure de référence, il ne met pas de gommette et explique pourquoi. L'élève suivant choisit une face, sur la même boîte ou sur une autre, et fait le même exercice.

Deux faces avec des gommettes de même couleur sont associées à une même figure, mais ne sont pas pour autant superposables. Une boîte parallélépipédique ayant six gommettes de la même couleur sera soit un cube (composé de faces carrées identiques) soit un parallélépipède rectangle (composé de paires de rectangles identiques).

Notons pour l'enseignant que, si les faces carrées ou circulaires sont bien semblables¹ à la figure de référence, il n'en est pas de même pour les rectangles qui, eux, peuvent être très différents : il y a des rectangles « très allongés » et des rectangles « presque carrés ». Il est important de montrer aux élèves que les faces rectangulaires d'une même boîte peuvent être très différentes bien qu'elles soient identifiées par une gommette de même couleur.

L'activité peut également se faire en sens inverse à savoir, choisir une figure géométrique et chercher une face de boîte qui lui correspond.

Échos des classes

Lorsque les élèves participent à deux activités successivement, ils reprennent systématiquement la boîte choisie lors de la première activité pour réaliser la deuxième. L'enseignant peut intervenir en encourageant chacun à prendre une boîte différente.

Si les empreintes dessinées sur papier par l'enseignant ne sont pas coloriées, elles sont perçues par les élèves comme un contour et non une surface et donc plus difficilement associées à une face.

3 Puzzles

Les activités sont menées à partir de cartes représentant des poissons et de formes géométriques qui permettent de les paver.

Les poissons ont des corps carrés, placés tantôt sur un côté, tantôt sur une pointe. On parlera de cartes « poisson-côté » lorsque le carré est placé de manière à ce que les bords du corps soient parallèles aux bords de la carte, et de cartes « poisson-pointe » lorsque le carré est placé sur sa pointe.

Nous avons choisi de paver deux carrés identiques mais placés différemment sur une carte car les pavages qui en résultent montrent par exemple aux élèves qu'un rectangle n'est pas toujours positionné verticalement ou horizontalement. Le fait que l'élève soit confronté, dès son jeune âge,

¹Deux figures sont semblables si l'une est l'agrandissement ou le rétrécissement de l'autre. Les angles correspondants sont alors égaux et le rapport des longueurs correspondantes est constant. Par exemple, un dessin à l'échelle est semblable à l'original.

à l'image d'un carré sur pointe, l'amène à le reconnaître quelle que soit sa position et à ne pas confondre, plus tard, un carré sur pointe et un losange.

Les assemblages possibles sont les mêmes pour les deux types de cartes. Cependant, les pièces fournies à l'élève pour paver un poisson-côté ou un poisson-pointe sont choisies pour l'obliger à placer certaines pièces dans des positions qui ne lui sont pas familières.

Pour chaque type de cartes on distingue :

- des cartes « contour » qui reprennent uniquement le contour du poisson ;
- des cartes « pièces » sur lesquelles les contours des pièces et un œil sont dessinés ;
- des cartes « œil » sur lesquelles seul l'œil du poisson est dessiné.

Ces différentes cartes sont illustrées en figure 9. Le matériel est conçu de telle sorte que la queue du poisson soit un triangle rectangle isocèle dont l'hypoténuse² est de même mesure que la longueur des côtés du carré qui forme le corps. Ce n'est pas toujours en plaçant l'angle droit d'un triangle dans un coin du carré que l'on trouve une solution.

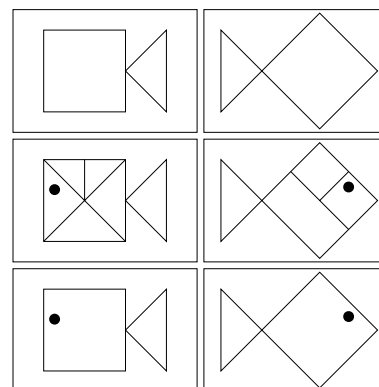


Fig. 9

Le but de cette activité est d'observer les différentes caractéristiques des figures et de les comparer par superposition afin que l'assemblage des pièces des puzzles ne se fasse pas uniquement par essais et erreurs.

3.1 Puzzle poisson-contour

De quoi s'agit-il ?

Paver des cartes poissons, à partir de pièces géométriques données.

De quoi a-t-on besoin ?

Matériel par élève

Les cartes « contour » de la page 66 : trois cartes « poisson-côté » et trois cartes « poisson-pointe ».

Les pièces de la page 74 réparties dans deux enveloppes : l'une pour le type poisson-côté contenant les trois grands triangles verts, quatre triangles moyens bleus, trois carrés rouges et quatre petits triangles jaunes ; l'autre pour le type poisson-pointe contenant les trois rectangles orange, six triangles moyens bleus, un carré rouge et quatre petits triangles jaunes.

Pour rationaliser la confection du matériel, l'enseignant qui le souhaite pourra reproduire les différentes pièces nécessaires pour un groupe de cinq élèves³ en imprimant sur feuilles de couleur les gabarits fournis en annexe pages 76 à 81. Les pièces avec œil qui s'y trouvent seront utilisées pour les autres puzzles.

²L'hypoténuse d'un triangle rectangle est le côté opposé à l'angle droit.

³Il y a sur certaines feuilles quelques pièces excédentaires qui peuvent servir en cas de perte.

Comment s'y prendre ?

L'activité se déroule en deux temps. Dans un premier temps, chaque élève reçoit trois cartes poisson-côté et les pièces géométriques de l'enveloppe correspondante. Le nombre de pièces permet de recouvrir exactement les trois poissons. L'enseignant invite les élèves à observer les pièces qu'ils ont reçues dans l'enveloppe. L'observation de ces figures permet de voir que chacune d'elles possède au moins un angle droit et que certaines ont des côtés de même longueur.

L'enseignant donne la consigne suivante.

Recouvre entièrement les trois poissons en utilisant les formes que tu as reçues.

L'enseignant précise aux élèves que les pièces ne peuvent ni se superposer ni sortir du contour du poisson comme à la figure 10 et que, de ce fait, il est parfois nécessaire de modifier l'emplacement des pièces comme à la figure 11. Le dépassement du contour ne sera peut-être pas perceptible par tous les élèves d'autant plus que certaines pièces sont petites. L'enseignant y sera donc attentif.

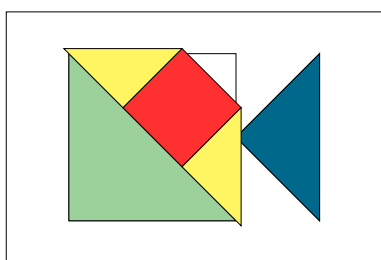


Fig. 10

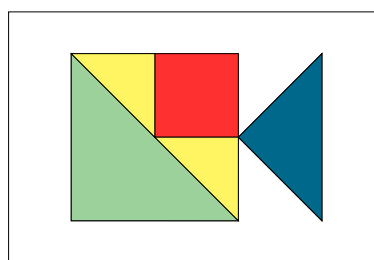


Fig. 11

Le remplissage s'effectue librement et les combinaisons de pièces sont multiples. La queue, par exemple, peut être constituée d'un triangle moyen bleu ou de deux petits triangles jaunes.

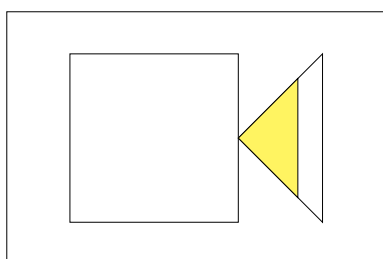


Fig. 12

Si un élève n'a plus de triangle bleu pour recouvrir la queue, mais qu'il lui reste des petits triangles jaunes, le premier réflexe est de superposer l'angle droit du petit triangle jaune sur l'angle droit de la queue du poisson (figure 12). Dans ce cas, il n'est pas possible de terminer le recouvrement.

Les pièces géométriques sont conçues de manière à ce que l'élève puisse assembler deux petits triangles jaunes pour former un triangle moyen bleu ou un carré rouge, comme l'illustrent les figures 13 et 14.

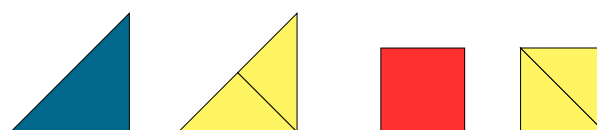


Fig. 13

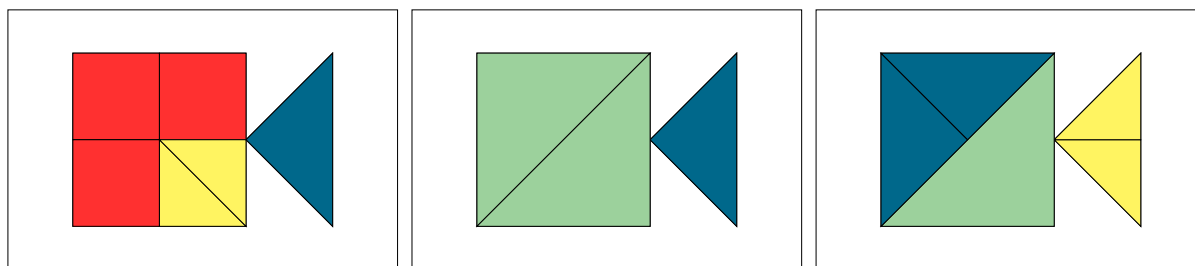


Fig. 14

Certains élèves se retrouveront peut-être dans une situation semblable à celle de la figure 15, laquelle nécessite l'exploitation des équivalences pour réarranger les pièces au sein du dernier poisson, comme le montre la figure 16.

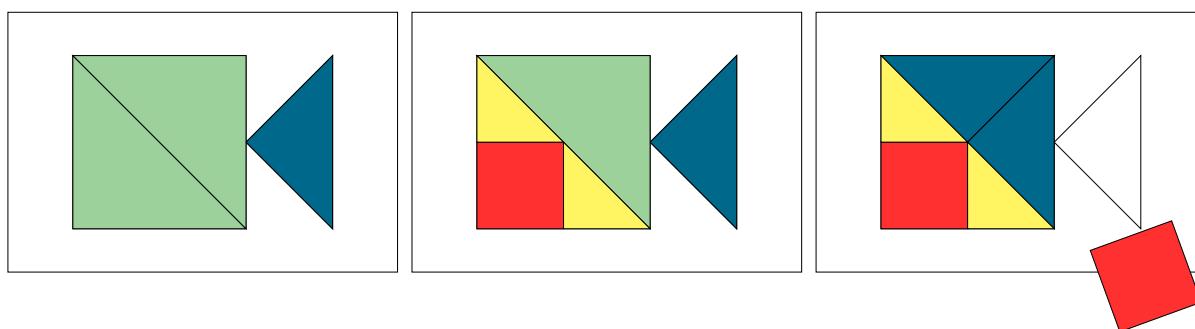


Fig. 15

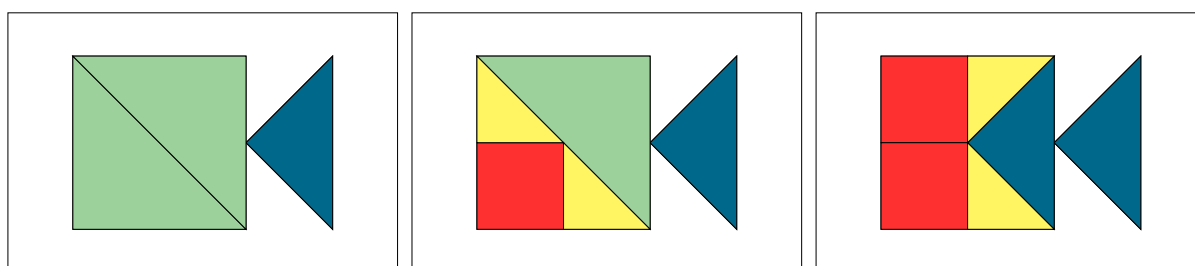


Fig. 16

Il peut aussi arriver qu'un élève ne puisse pas terminer l'exercice car les pièces qui lui restent ne lui permettent pas de paver entièrement le dernier poisson, comme dans la figure 17. Il est important que l'enseignant s'accorde avec l'élève sur l'impossibilité de terminer le travail en conservant les puzzles déjà finalisés. Il encourage alors l'élève à débloquer la situation en échangeant des pièces avec les poissons déjà complétés, ce qui implique une déconstruction partielle du travail déjà accompli. Dans notre exemple en figure 17, une solution consiste à rassembler deux grands triangles verts dans le corps d'un même poisson et les trois carrés rouges avec deux petits triangles jaunes dans le corps d'un autre. On obtient ainsi les puzzles de la figure 18.

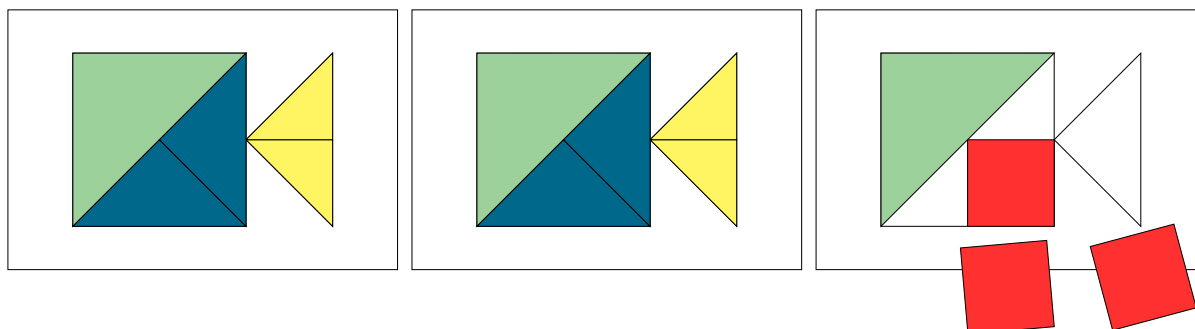


Fig. 17

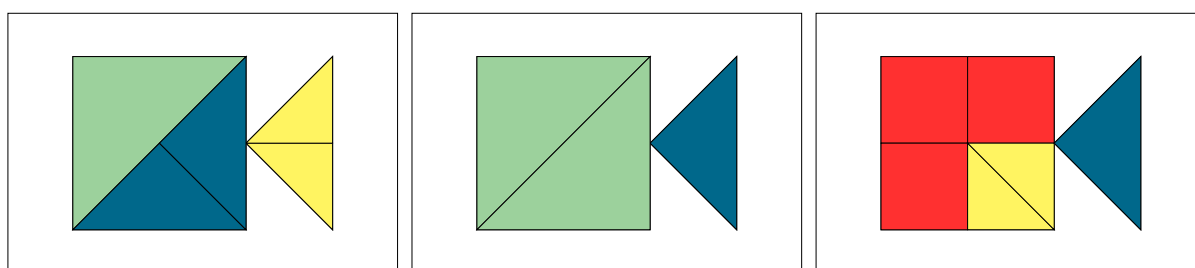


Fig. 18

Lorsque tous les poissons ont été pavés, chaque enfant garde les cartes poisson-côté, range toutes ses pièces dans l'enveloppe et la rend à l'enseignant. Ce dernier distribue à chaque élève trois cartes poisson-pointe. Il observe avec eux les ressemblances et différences entre les deux types de cartes puis ramasse les cartes poisson-côté.

Il distribue les enveloppes correspondant aux cartes poisson-pointe et donne une consigne identique à la précédente.

Recouvrir entièrement les trois poissons en utilisant les formes que tu as reçues.

Comme pour les cartes poisson-côté, plusieurs assemblages sont possibles, un échange de pièces est parfois un passage obligé pour paver les trois poissons et la nécessité d'assembler de petits triangles jaunes peut apparaître plusieurs fois (voir figures 19 et 20).

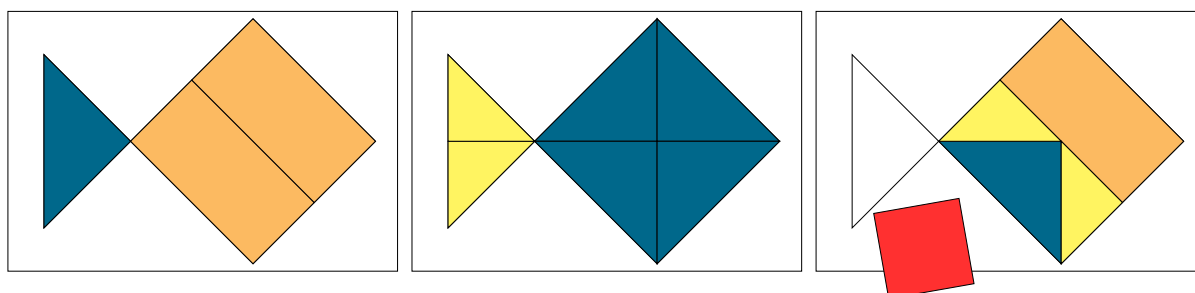


Fig. 19

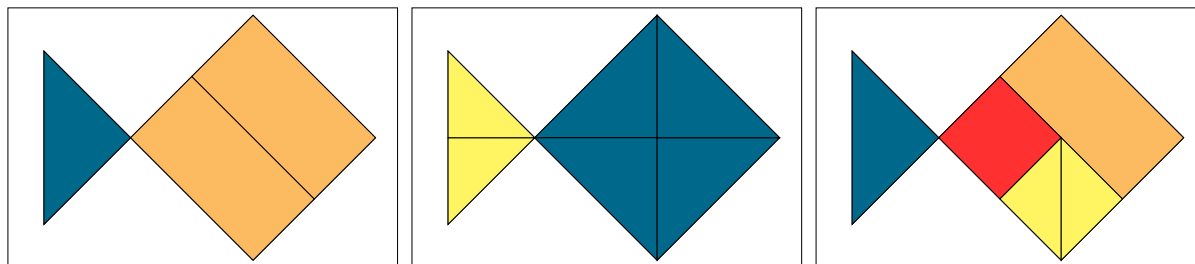


Fig. 20

Échos des classes

Certains élèves laissent des espaces non recouverts et ce, malgré la consigne qui précise de recouvrir entièrement chaque poisson.

Tous les élèves n'utilisent pas la même stratégie pour construire les poissons. Certains commencent par placer toutes les queues, d'autres recouvrent un poisson à la fois, d'autres encore placent des pièces sur chaque poisson sans logique apparente.

Dans la majorité des cas, les élèves placent d'abord les grandes pièces – rectangles orange ou grands triangles verts – et placent les angles droits des pièces dans les coins du carré qui représente le corps du poisson.

Lorsqu'un élève a placé les trois grands triangles verts, dont deux sur un même poisson, une remarque souvent émise est qu'*il manque des pièces*, qui sous-entend qu'il n'y a plus de grand triangle vert pour couvrir entièrement un deuxième poisson, ce qui le mène à chercher parmi les pièces qui lui restent de quoi remplacer la pièce manquante.

3.2 Puzzle poisson-pièces*De quoi s'agit-il ?*

Couvrir le puzzle du poisson en respectant les pièces dessinées et l'emplacement de l'œil.

*De quoi a-t-on besoin ?***Matériel par élève**

Les douze cartes « pièces » : six « poisson-côté » et six « poisson-pointe », des pages 68 à 73.

Les pièces géométriques de la page 75. Il s'agit des mêmes pièces que celles du Puzzle poisson-contour, mais certaines ont un œil (trois grands triangles verts dont deux modèles différents avec œil, trois rectangles orange dont un avec œil, dix triangles moyens bleus dont un avec œil, quatre carrés rouges dont deux avec œil et huit petits triangles jaunes).

Pour la facilité de la distribution des pièces, elles peuvent avoir été groupées préalablement dans une enveloppe pour chaque élève.

Pour les enseignants qui souhaitent imprimer les pièces avec œil sur feuilles de couleur, les gabarits sont en annexe pages 79 à 82.

Comment s'y prendre ?

L'enseignant distribue les six cartes poisson-côté et les pièces géométriques. Chaque enfant étale devant lui les cartes reçues et toutes les pièces. L'enseignant veillera à ce que chaque élève dispose d'un espace suffisant. Il fait remarquer la présence d'un œil sur une face de certaines pièces et insiste pour que l'œil soit toujours apparent.

Recouvre tous les poissons avec les formes, en respectant le dessin proposé.

Respecter ce qui est dessiné c'est tenir compte de l'emplacement de l'œil et des pièces pour chaque poisson. Le fait de proposer des poissons subdivisés donne aux élèves des images de configurations qu'ils n'ont peut-être pas rencontrées lors de l'activité Puzzle poisson-contour et les oblige à développer des stratégies qu'ils n'auraient peut-être pas utilisées. En outre, le Puzzle poisson-pièces fournit des pistes qui seront exploitables pour réaliser les puzzles suivants, notamment pour disposer judicieusement les pièces avec œil.

La même activité est ensuite proposée avec les six cartes poisson-pointe.

3.3 Puzzle poisson-œil

De quoi s'agit-il ?

Paver des cartes poissons sans subdivisions préalables, à partir de pièces données, en tenant compte de la position de l'œil.

De quoi a-t-on besoin ?

Matériel par élève

Six cartes « œil » : trois « poisson-côté » et trois « poisson-pointe » (modèles en page 67).

Les pièces géométriques sont les mêmes que celles en page 75 du Puzzle poisson-pièces (trois grands triangles verts dont un de chaque modèle avec œil, trois rectangles orange dont un avec œil, dix triangles moyens bleus dont un avec œil, quatre carrés rouges dont deux avec œil et huit petits triangles jaunes).

Comme pour les puzzles précédents, ces pièces peuvent être rassemblées dans une enveloppe pour chaque élève.

Comment s'y prendre ?

Chaque élève étale devant lui les six cartes. La position des cartes sur la table n'a pas d'importance : le poisson peut regarder à droite ou à gauche, son œil peut être situé vers le haut ou vers le bas, ... L'enseignant donne alors la consigne suivante.

Recouvre tous les poissons avec les formes reçues en plaçant l'œil correctement.

Plusieurs manières de reconstituer les poissons sont envisageables. Soit l'élève commence par les pièces comportant un œil et recouvre l'œil des six poissons avant de poursuivre. Soit il complète un poisson à la fois, ou encore, il reconstitue les poissons de manière plus aléatoire en plaçant des pièces sur plusieurs poissons en même temps.

L'emplacement de l'œil, sur les deux grands triangles verts, n'est pas le même. Ces deux pièces se placent donc de manières différentes (figure 21).

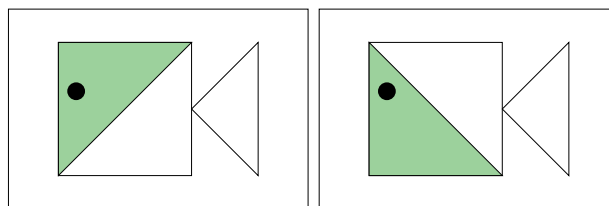


Fig. 21

Comme avec le Puzzle poisson-contour, un élève peut se trouver dans une situation où, pour paver le dernier poisson, il doit déconstruire un puzzle déjà complété pour achever l'exercice. La figure 22 en est une illustration.

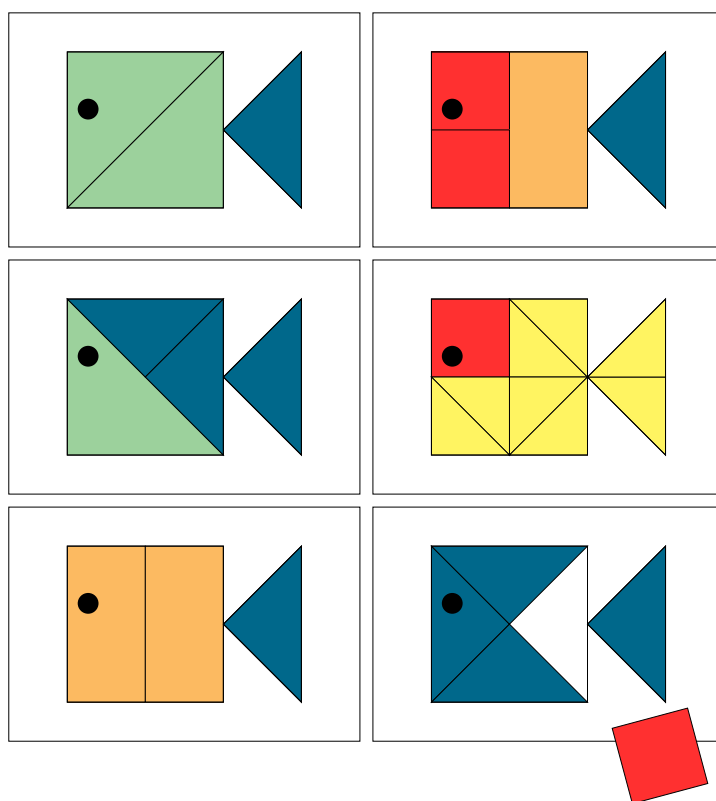


Fig. 22

Échos des classes

Ne tenir compte que de l'emplacement de l'œil n'est pas suffisant. Un élève peut placer une pièce qui respecte bien la position de l'œil mais qui ne permet pas de poursuivre comme l'illustre la figure 23.

Il arrive qu'un élève place une pièce « œil » au mauvais endroit sans s'en apercevoir car, une fois la pièce posée, l'œil du poisson n'est plus visible. Il suffit alors, à l'enseignant, de faire glisser légèrement la pièce pour faire la vérification (figure 24).

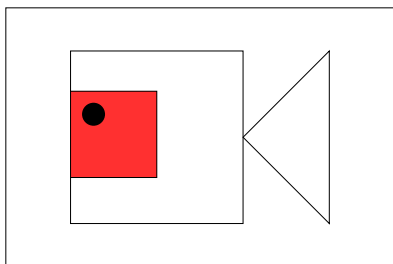


Fig. 23

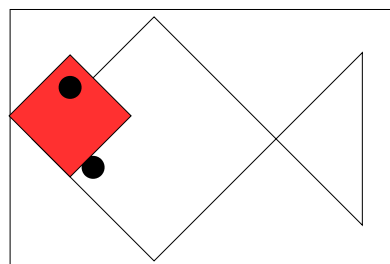


Fig. 24

3.4 Puzzle avec contrainte

De quoi s'agit-il ?

Compléter le puzzle du poisson en respectant une contrainte sur le nombre de pièces ou les couleurs.

De quoi a-t-on besoin ?

Matériel par élève

Une carte contour de « poisson-côté » ou « poisson-pointe » de la page 66.

Une enveloppe contenant les pièces géométriques sans œil du Puzzle poisson-contour en page 74 dont on a retiré un carré rouge (les trois grands triangles verts, les trois rectangles orange, dix triangles moyens bleus, trois carrés rouges et huit petits triangles jaunes).

Première partie

Comment s'y prendre ?

L'enseignant forme des groupes de deux élèves et distribue à chaque groupe une carte contour de chaque type et une enveloppe. Les consignes se succèdent et chaque groupe d'élèves les enchaîne en repartant des pavages obtenus à l'étape précédente et validés par l'enseignant.

La première consigne est la suivante.

Recouvrez vos poissons avec le moins de pièces possibles.

Les élèves sont amenés à découvrir, par la manipulation, qu'en utilisant de grandes pièces, ils en utiliseront moins. Commencer par placer un triangle vert ou un rectangle orange est donc une bonne stratégie.

L'intérêt de cette activité est aussi de travailler les équivalences et la comparaison des surfaces (sans la nommer). Si un pavage du corps du poisson contient deux triangles moyens bleus, il est aussi possible d'obtenir un pavage en remplaçant ces deux triangles par un grand triangle vert, moyennant parfois une réorganisation des pièces.

Un poisson peut être pavé avec seulement trois pièces : deux grands triangles verts et un triangle moyen bleu ou deux rectangles orange et un triangle moyen bleu (figure 25). La composition de l'enveloppe implique que les deux assemblages apparaissent.

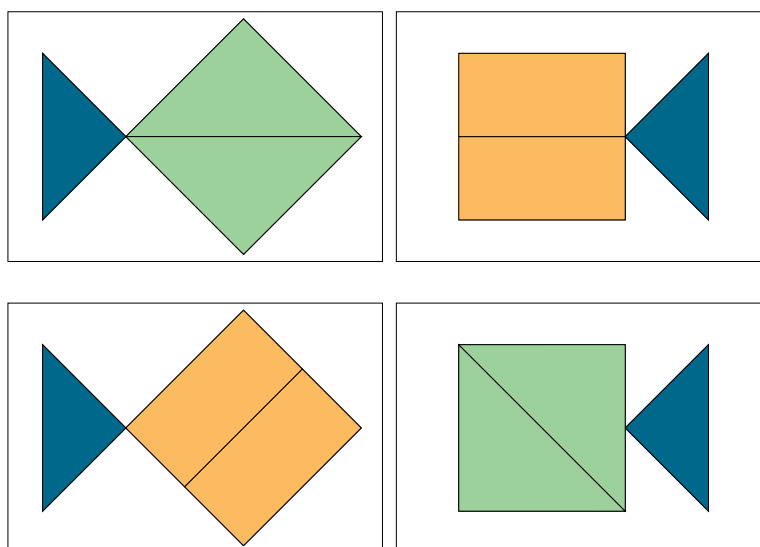


Fig. 25

Après avoir vérifié les puzzles de chaque groupe, l'enseignant pose la question suivante.

Pouvez-vous recouvrir vos poissons avec quatre pièces en n'en remplaçant qu'une dans chaque puzzle ?

Comme l'objectif est d'exploiter l'équivalence des surfaces de certaines pièces ou de certains assemblages, l'enfant est convié à réfléchir à une façon de répondre à la question à partir de ce qu'il a déjà pour obtenir un puzzle avec une pièce de plus. L'enseignant veille à ce que les élèves n'échangent qu'une seule pièce par poisson.

Si le niveau des élèves le permet, il poursuit avec la consigne suivante.

Essayez de recouvrir vos poissons avec cinq pièces en n'en remplaçant qu'une dans chaque poisson.

La stratégie développée par les élèves au point précédent devra éventuellement être adaptée en fonction des pièces encore disponibles. Par exemple, l'enfant qui aura remplacé un rectangle orange par deux carrés rouges ne pourra le faire qu'une seule fois car il ne disposera plus que d'un seul carré rouge.

Deuxième partie

Comment s'y prendre ?

Dans cette deuxième partie, chaque élève travaille individuellement. Il reçoit une carte poisson et une enveloppe. L'enseignant pose la question suivante.

Recouvre ton poisson avec le maximum de pièces. Combien t'en faudra-t-il ?

L'élève recouvre son poisson en commençant par les plus petites pièces s'il a compris que plus les pièces sont petites, plus elles seront nombreuses. Il place alors un maximum de petits triangles jaunes. Quand il n'en a plus, il cherche autre chose. En fonction de la position de ses triangles, il doit ajouter un carré rouge ou un triangle moyen bleu comme l'illustre la figure 26, en réorganisant éventuellement ses pièces.

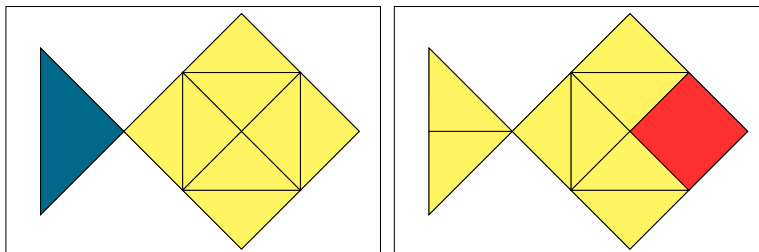


Fig. 26

L'élève peut aussi recouvrir le poisson de manière aléatoire puis échanger, peut-être à plusieurs reprises, une grande pièce avec deux plus petites.

L'enseignant termine avec la consigne suivante.

Recouvre ton poisson avec le maximum de couleurs différentes.

L'élève devrait se munir d'une pièce de chaque couleur, soit cinq pièces. En plaçant le triangle vert, il réalise qu'il ne lui est plus possible de placer le rectangle orange et inversement. Une de ces deux pièces ne pourra donc pas être placée et le poisson sera ainsi recouvert par des pièces de quatre couleurs différentes au maximum comme le montre la figure 27.

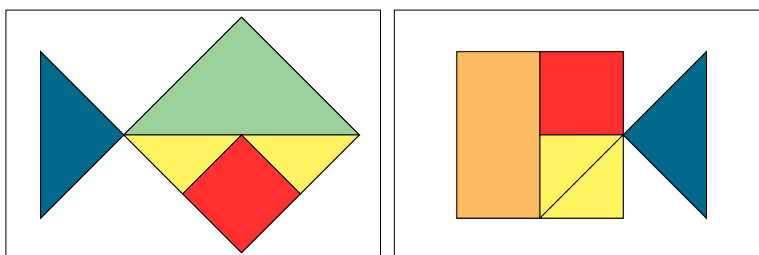
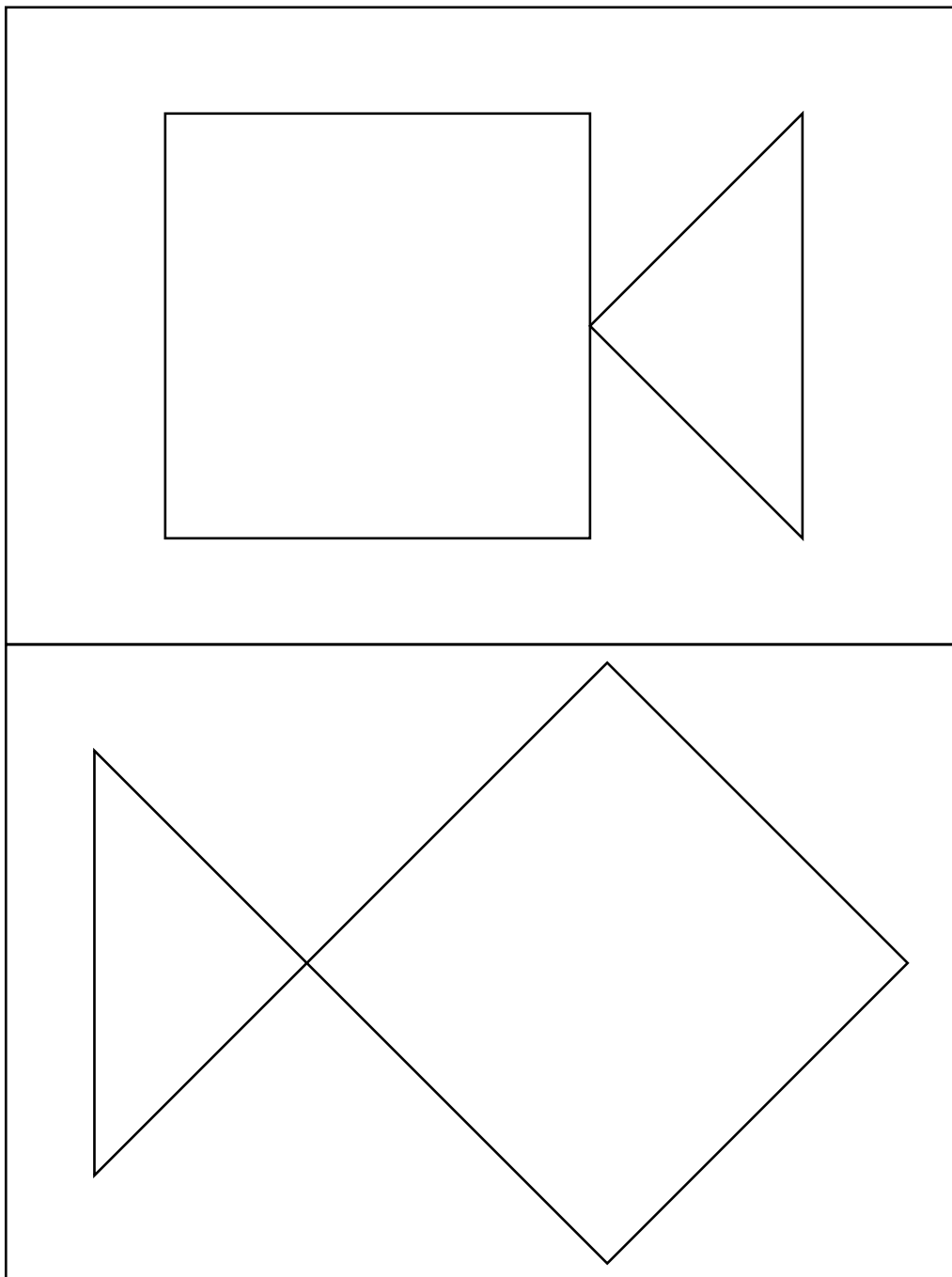


Fig. 27

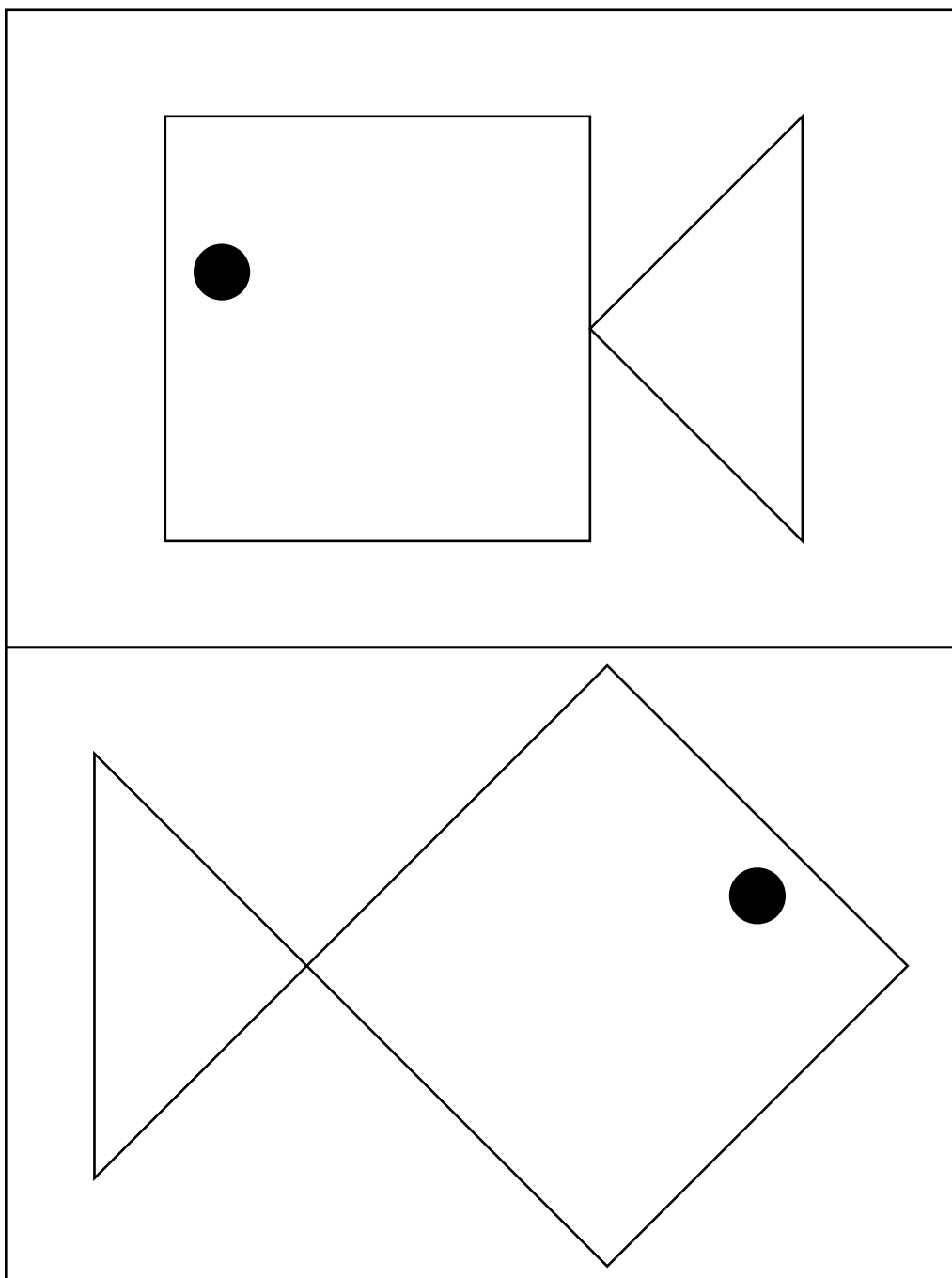
Échos des classes

Régulièrement, les enfants expriment qu'il ont besoin des pièces les plus grandes pour paver un poisson avec un minimum de pièces et des pièces les plus petites pour le paver avec un maximum de pièces.

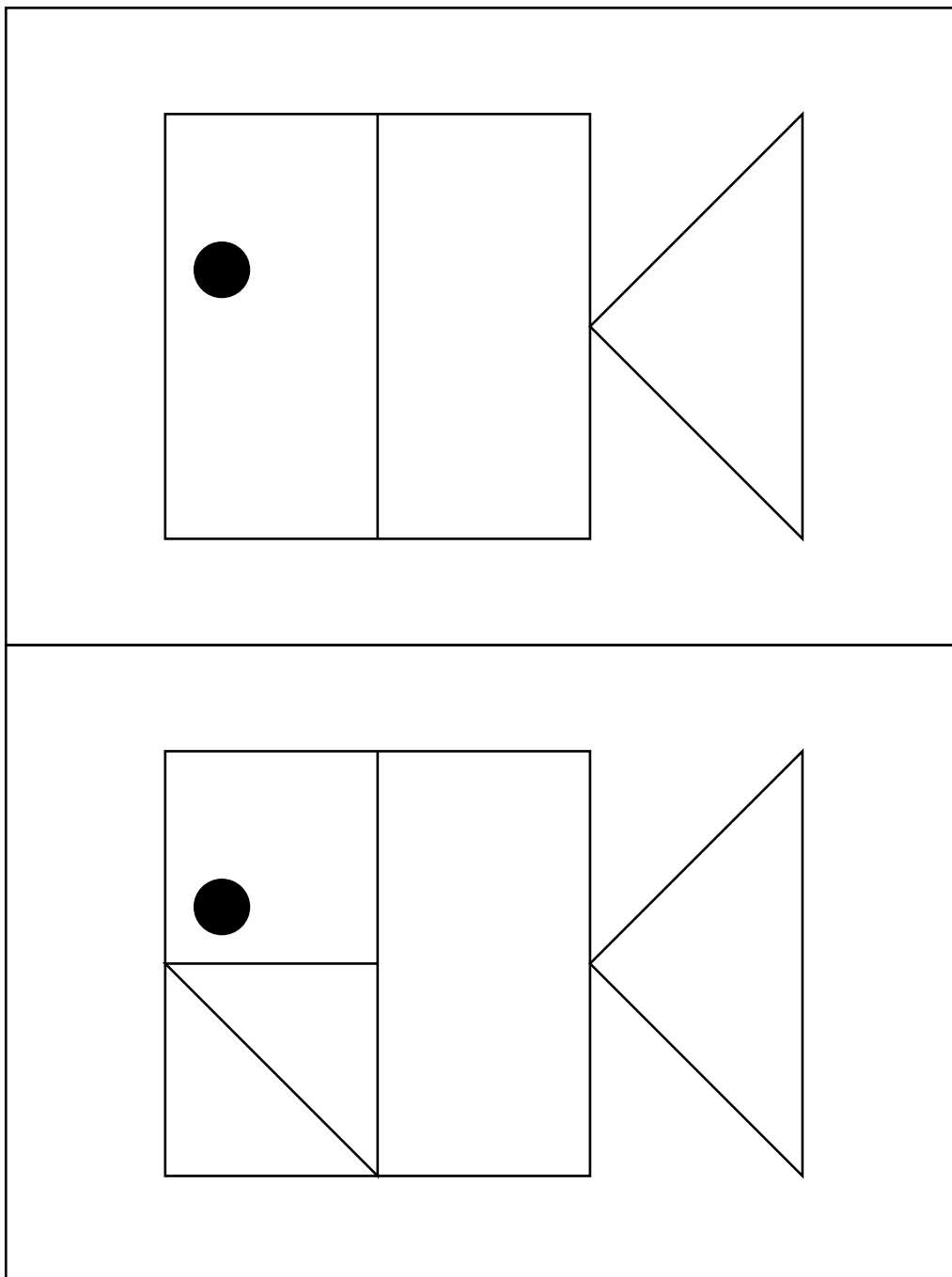
Des enfants souhaitent garder les poissons qu'ils ont composés. L'enseignant peut proposer un coloriage qui reproduirait les compositions ou prendre quelques photos.

Cartes « contour »

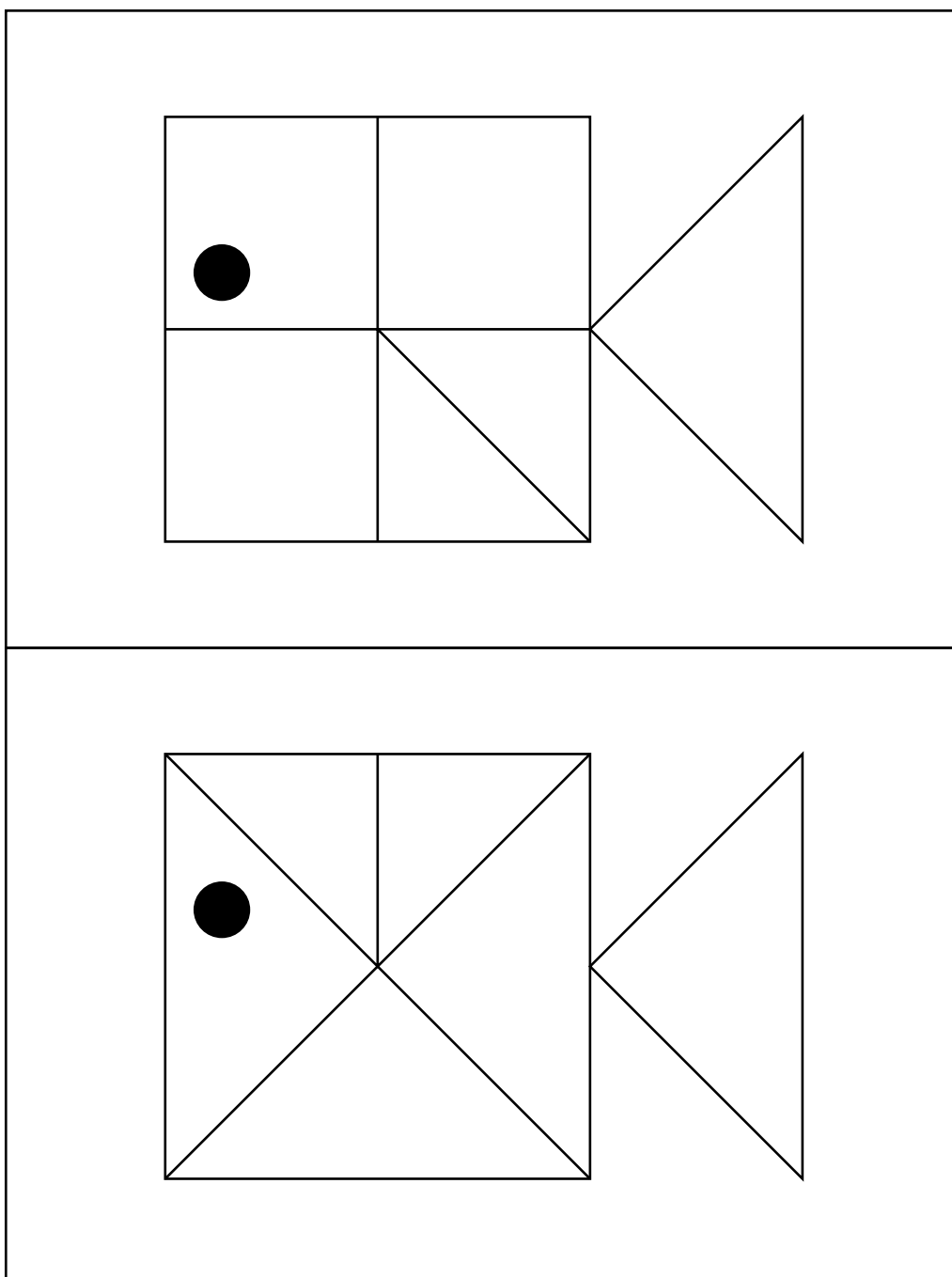
Cartes « œil »



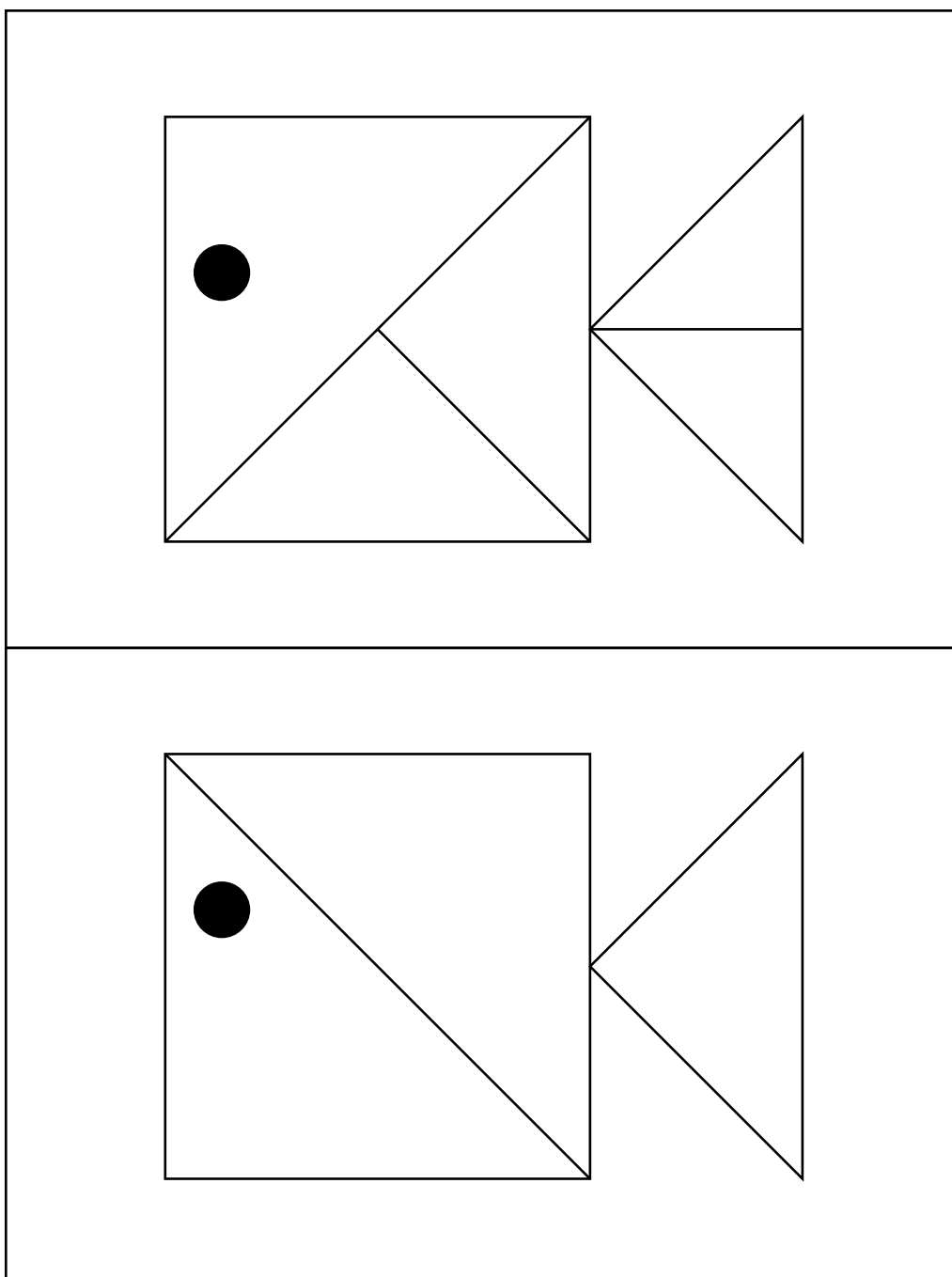
Cartes « pièces » poisson-côté (1)



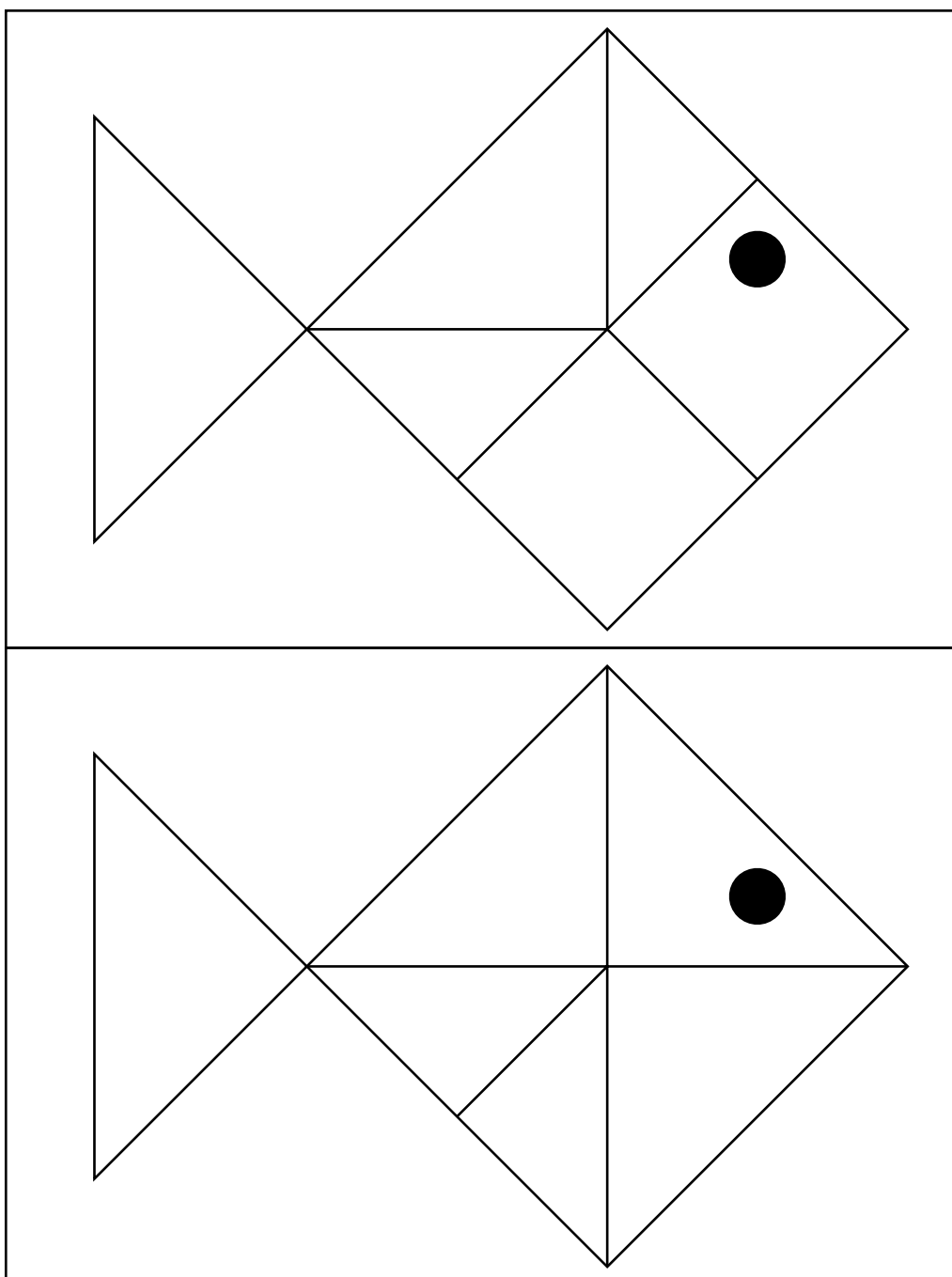
Cartes « pièces » poisson-côté (2)



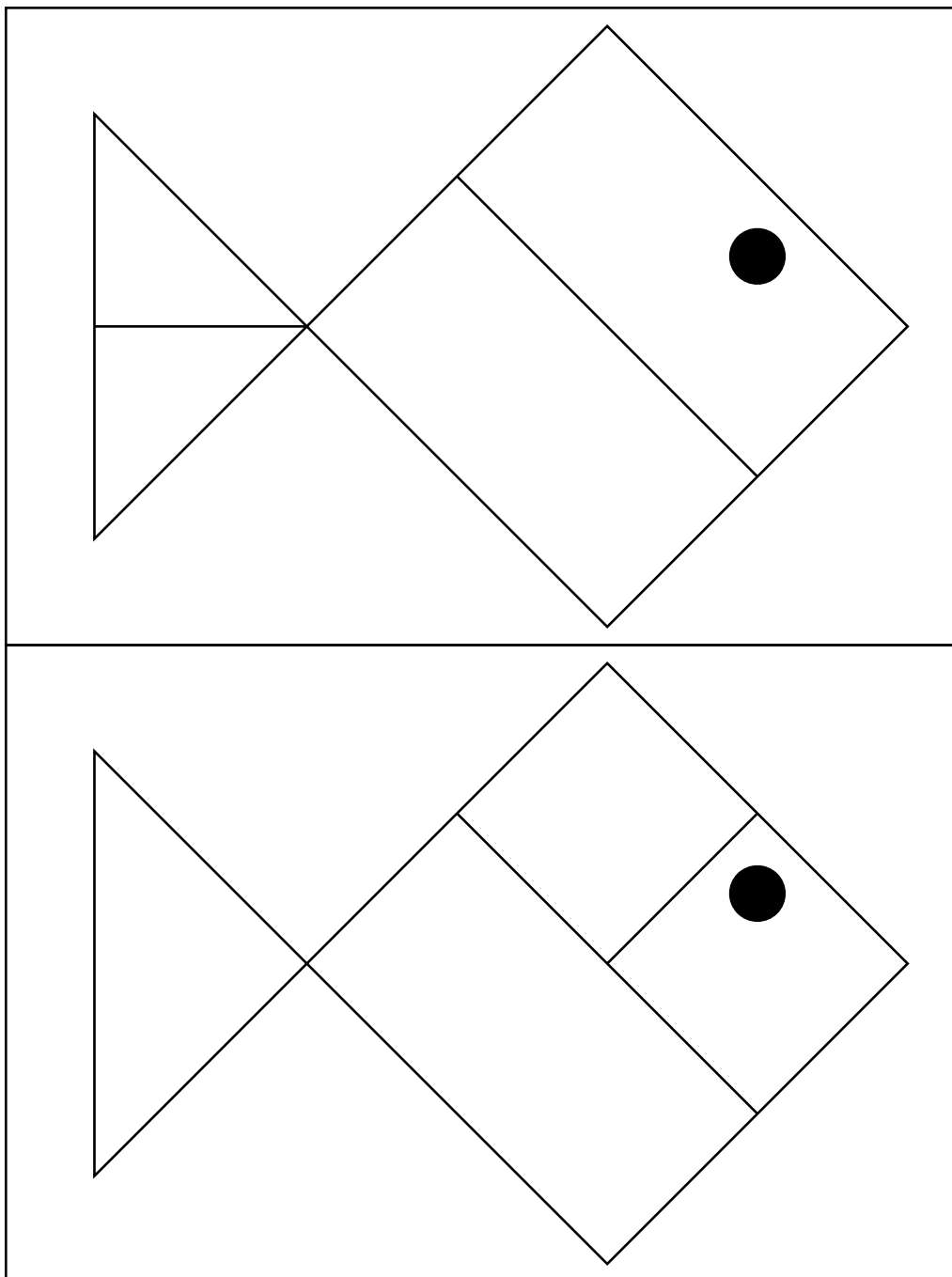
Cartes « pièces » poisson-côté (3)



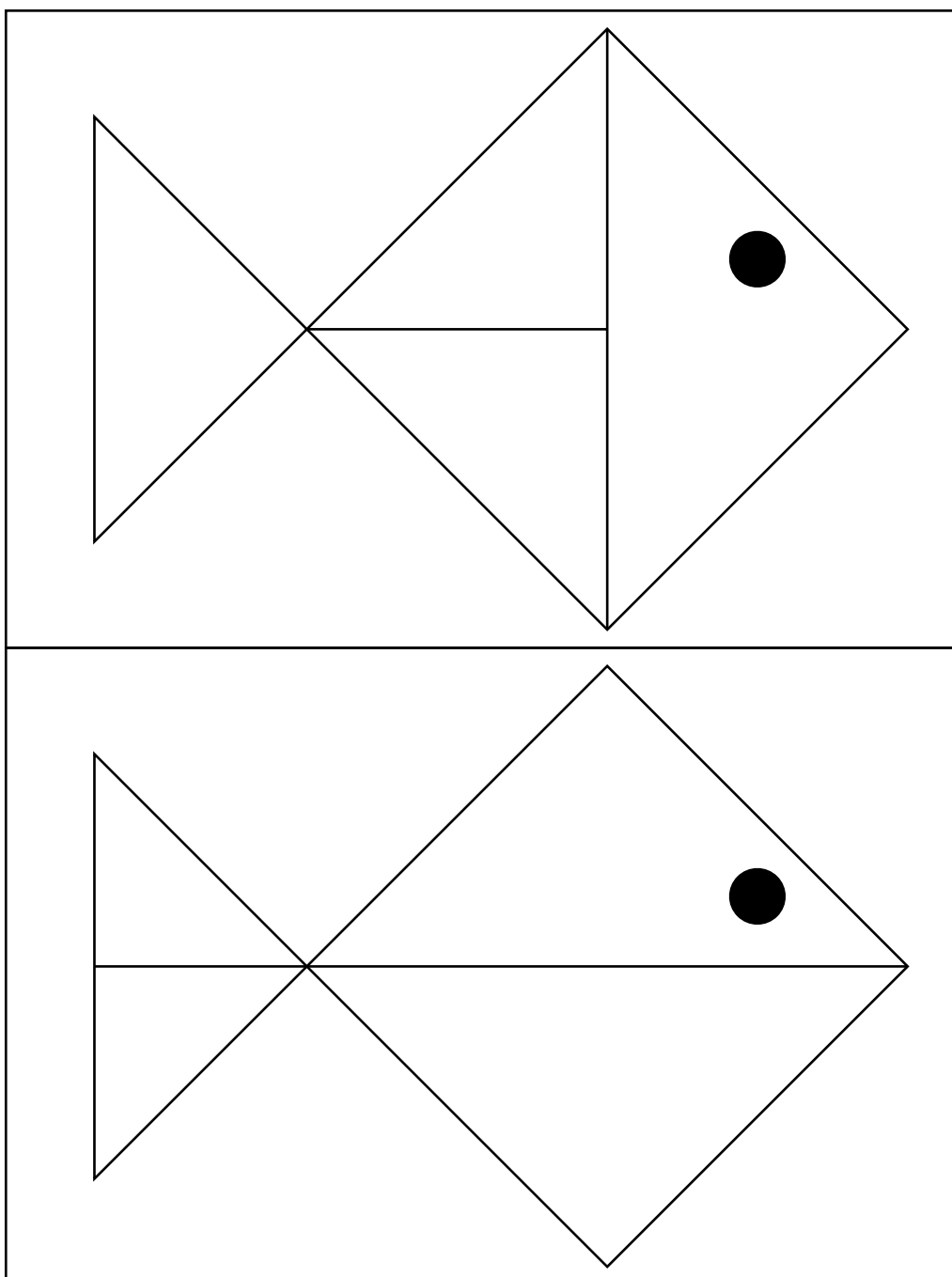
Cartes « pièces » poisson-pointe (1)



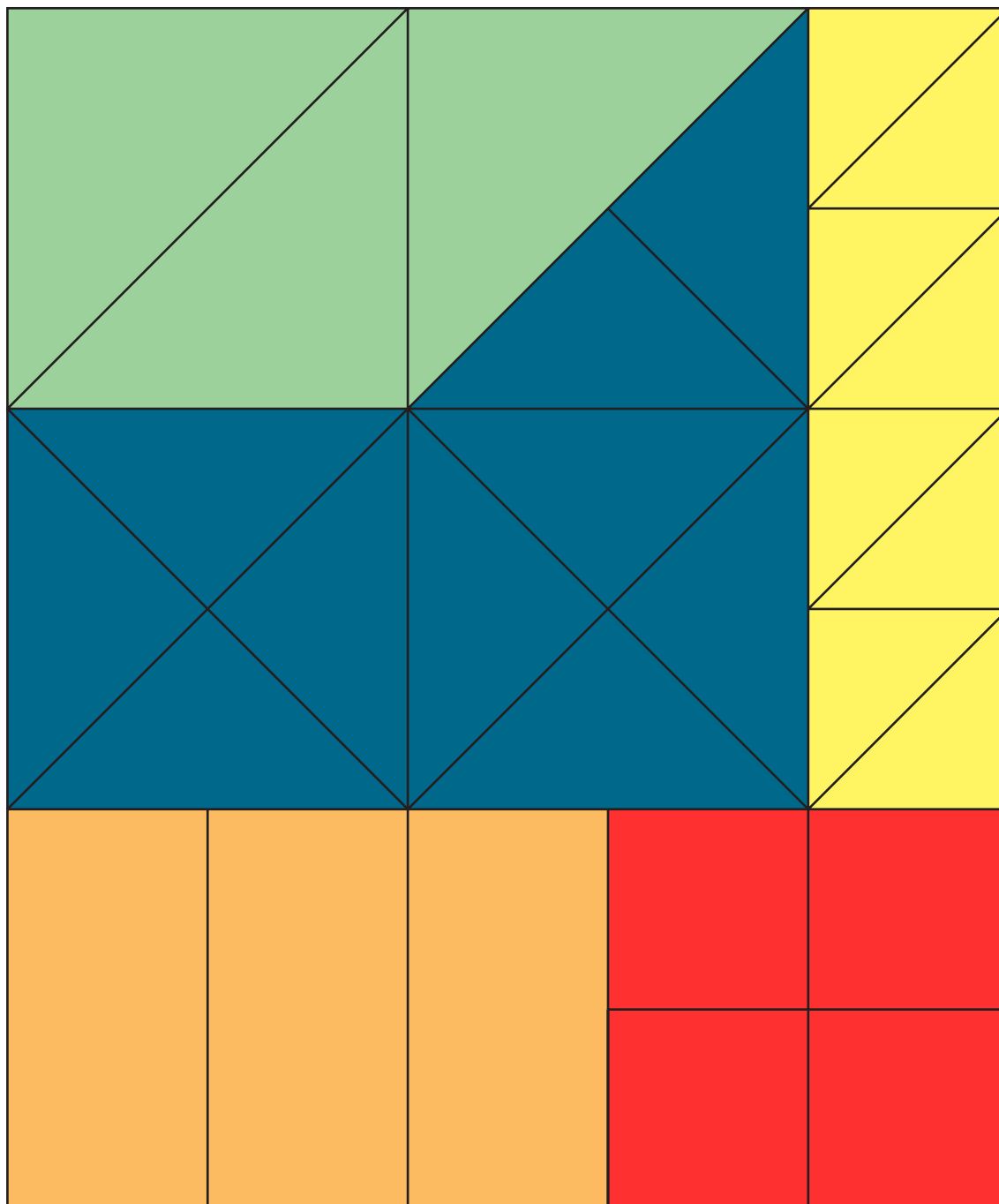
Cartes « pièces » poisson-pointe (2)



Cartes « pièces » poisson-pointe (3)



Pièces des puzzles poisson-contour et avec contraintes



Pièces des puzzles poisson-pièces et poisson-œil

