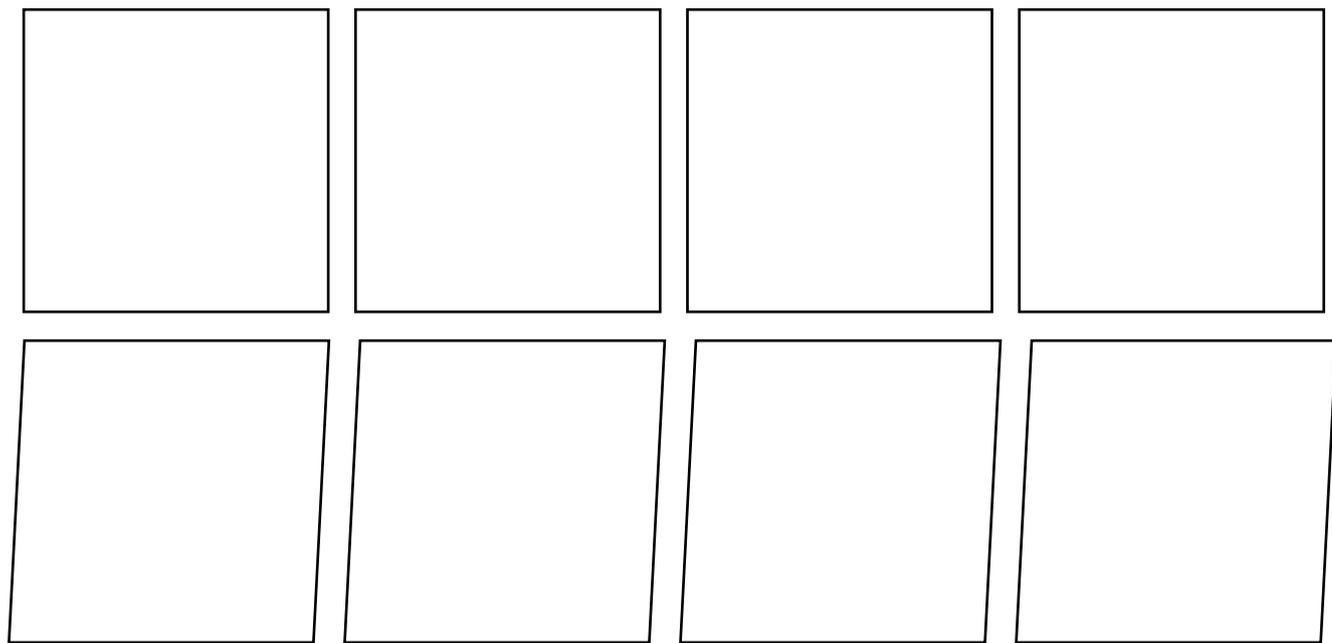


Annexe 1

CARRÉS ET LOSANGES

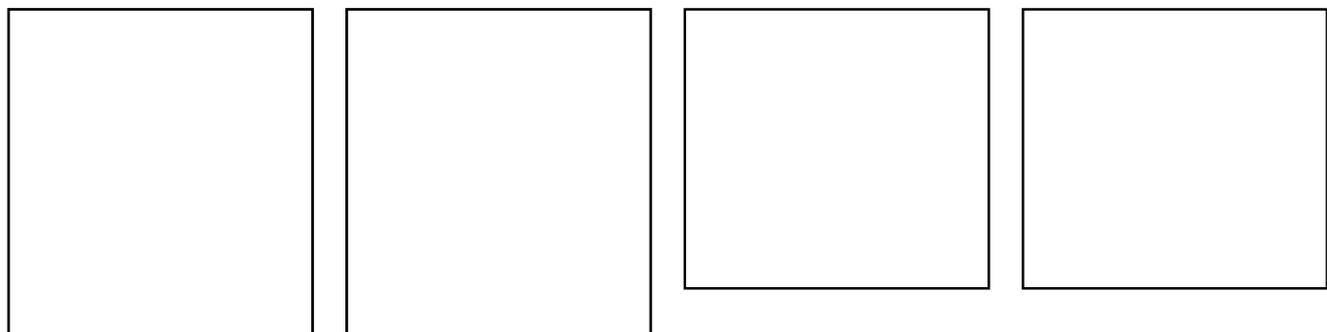
PHASE 1 – MATÉRIEL POUR DEUX ÉLÈVES



Annexe 2

RECTANGLES

PHASE 2 – MATÉRIEL POUR DEUX ÉLÈVES (CE1) OU QUATRE (CP)

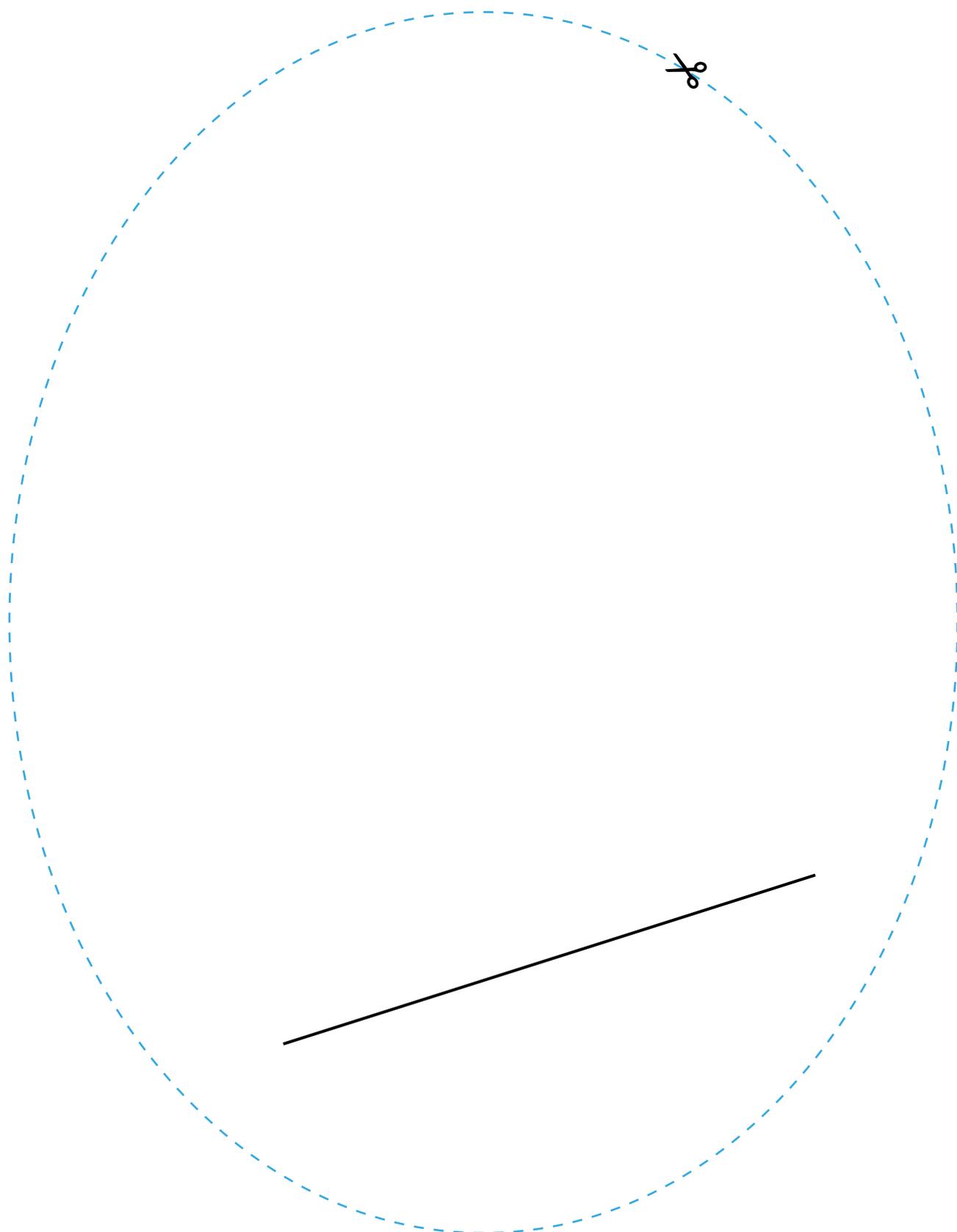


Annexe 3a

RÉGLETTE

PHASE 3 – MATÉRIEL POUR UN ÉLÈVE





Le problème

Il s'agit pour les élèves de chercher toutes les combinaisons de formes produites à partir de l'assemblage de trois, quatre ou cinq carrés, puis de les représenter sur une grille pour déterminer celles qui sont identiques.

Connaissances initiales

Au cours de la phase 1 de la situation CARRÉ ET QUASI-CARRÉS, les élèves ont produit des assemblages de carrés ou de losanges et réalisé des ajustements. Certains n'ont pas encore identifié les différences entre « tourner » et « retourner ».

Connaissances visées

Trois types de compétences sont visés :

- chercher des assemblages de carrés respectant des contraintes et effectuer des tris entre des formes superposables pour en produire de nouvelles ;
- distinguer d'une part les superpositions par glissement ou rotation, et d'autre part celles par retournement ;
- utiliser le quadrillage comme un outil, une technique de représentation - de « prise de note » - de ce qui a déjà été produit.

Résumé de l'activité

- Dans la **phase 1**, les élèves doivent assembler 3 carrés pour s'approprier les contraintes du problème.
- Dans la **phase 2**, ils doivent trouver tous les assemblages de 4 carrés.
- Dans la **phase 3 (CE1)**, ils doivent trouver tous les assemblages de 5 carrés.

Organisation de la situation

Elle peut se dérouler sur 2 séances :

- au CP, une séance pour la phase 1 et une pour la phase 2 (la phase 3 étant réservée au CE1) ;
- au CE1, une séance pour la phase 1 et le début de la phase 2 (étapes 1 à 4), et une séance pour l'étape 5 de la phase 2 (mise en commun et synthèse) et la phase 3.

Articulation avec les autres niveaux

Cette situation est proposée à la fois en CP et en CE1 (Période 4), après CARRÉ ET QUASI-CARRÉS.

Matériel collectif

- Des carrés agrandis pour le tableau (bristol, post-it...)
- Du papier pour dessiner et découper les assemblages (et les numéroter).
- Des affiches avec des assemblages agrandis (pour l'appropriation : assemblages de 3 carrés, corrects ou erronés – des carrés n'ayant qu'un sommet en commun par exemple).

Matériel individuel

- Des carrés rigides pour produire les assemblages (3 pour la phase 1, 4 pour la phase 2, 5 pour la phase 3 au CE1).
Il est possible de reprendre les carrés de la situation CARRÉ ET QUASI-CARRÉS.
- Des grilles de 5 lignes et 5 colonnes aux dimensions des carrés, sur feuille blanche.
- Des feutres ou des crayons de couleur.

— Phase 1 : Appropriation du problème (3 carrés)

■ ÉTAPE 1 : COMPRENDRE LES CONTRAINTES

L'enseignant présente un carré. Puis, il pose un assemblage correct de 3 carrés au tableau (voir ci-contre) et en dessine le contour.



L'enseignant : « Nous appellerons cet assemblage une "forme". On peut inventer d'autres "formes" avec ces trois carrés. Qui veut m'en proposer une nouvelle ? »

Des élèves viennent au tableau faire des propositions avec les carrés.

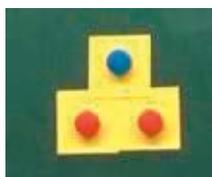
Consigne

« Pour construire de nouvelles formes, vous devez utiliser trois carrés, mais il faut que chaque pièce touche l'autre par un côté sur toute sa longueur. »

Premières tentatives et mise au point

Les élèves cherchent des assemblages.

En s'appuyant sur la proposition erronée d'un élève (voir exemple ci-contre), l'enseignant explique de nouveau les contraintes : « Il a fait une autre forme, mais qui ne convient pas : il y a un carré qui passe par-dessus un autre ; il faut qu'un carré touche un autre carré par un côté, sans être décalé.... Et il ne faut pas non plus qu'un carré touche les autres seulement par un sommet. »



Quelques élèves viennent alors présenter d'autres réalisations erronées, afin que l'ensemble de la classe puisse expliciter en quoi elles ne respectent pas les contraintes.

Mémorisation des réalisations

L'enseignant montre une grille : « Pour qu'on se souvienne de la forme que vous aurez faite, je vais vous donner des feuilles comme celle-ci sur lesquelles vous dessinerez les formes trouvées. »

■ ÉTAPE 2 : RECHERCHE INDIVIDUELLE

Les élèves constituent des formes avec les carrés.

Puis ils dessinent, carré par carré, l'assemblage sur le quadrillage.

■ ÉTAPE 3 : MISE EN COMMUN

À l'aide des formes agrandies, les élèves viennent au tableau proposer les formes qu'ils ont produites.

Il est important de mettre en évidence que les dessins faits par chaque élève sur quadrillage permettent de voir si certains assemblages qu'il a produits n'ont pas encore été proposés.

L'enseignant numérote les différentes formes trouvées au fur et à mesure.

— Phase 2 : Assemblages de 4 carrés

■ ÉTAPE 1 : PRÉSENTATION DU PROBLÈME

Rappeler le travail mené au cours de la phase précédente, en indiquant que cette fois il va falloir faire la même chose avec quatre carrés.

Rappeler les contraintes de construction.

Objectif de la phase 1

Chercher toutes les formes différentes que l'on peut réaliser avec 3 carrés.

Vocabulaire

Il semble préférable de recourir à une terminologie unique (le choix proposé ici est « formes » pour comparer les assemblages qui se superposent ou non (pour éviter : « Est-ce que les deux figures sont pareilles ? » ; « Est-ce que les figures ont la même forme ? »)

Autres propositions d'élèves



L'enseignant : « Un sommet (la pointe) touche quoi ici ? »

Un élève : « Le milieu. »

L'enseignant : « Le côté. »



Des élèves : « C'est la même. »

D'autres : « Non !!! »

L'enseignant ne commente pas et poursuit : « Est-ce que quelqu'un vient fabriquer encore autre chose ? »

Tracé des formes

Il suffit de repasser le contour avec un feutre ou un crayon de couleur pour éviter le coloriage des assemblages, couteux en temps.



Nombre de solutions

Il y a deux formes différentes (celle avec trois carrés alignés et celle en L). Les élèves remarquent que certaines sont identiques lorsqu'ils les tournent ou les retournent.

Objectif de la phase 2

Dans cette séance, la comparaison des assemblages constituant les mêmes formes par retournement prend plus d'importance.

Rappel de la séance précédente

On peut demander aux élèves quelles formes étaient identiques

Consigne

L'enseignant écrit le texte du problème au tableau, puis le fait lire à un élève : « *Faire le plus possible de formes avec 4 carrés ; les carrés doivent se toucher par les côtés.* »

Une forme avec 4 carrés peut éventuellement être affichée au tableau.

■ ÉTAPE 2 : RECHERCHE INDIVIDUELLE

Sur le même principe qu'en phase 1.

■ ÉTAPE 3 : PREMIÈRE MISE EN COMMUN

À l'aide des figures agrandies, les élèves viennent proposer leurs solutions.

L'enseignant numérote les différentes formes trouvées, puis précise qu'il en reste à trouver.

■ ÉTAPE 4 : RELANCE DE LA RECHERCHE

Si nécessaire, en fonction des solutions déjà trouvées, l'enseignant peut donner des contraintes de recherche.

■ ÉTAPE 5 : MISE EN COMMUN ET SYNTHÈSE

Une affiche à garder en classe peut être créée pour permettre aux élèves de continuer de chercher d'autres formes possibles.

— Phase 3 : Assemblages de 5 carrés (CE1)

Déroulement identique à celui de la phase 2.

Si toutes les solutions n'ont pas été trouvées, la recherche peut se poursuivre dans des moments où les élèves disposent d'un peu de temps pour finir des tâches.

La mise en commun peut mettre en évidence l'intérêt d'une organisation : par exemple, chercher des solutions où il n'y a pas plus de 3 carrés alignés (si les formes proposées se limitent au groupe de formes avec une base de 4 carrés), ou encore chercher celles où il n'y a pas plus de 2 carrés alignés...

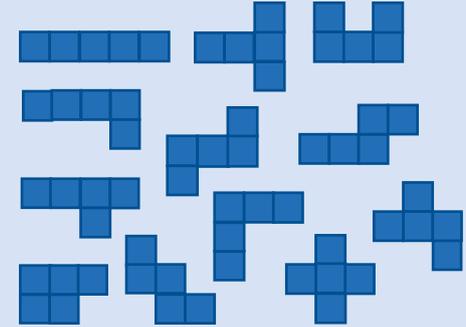
Objectif de la 1^{re} mise en commun

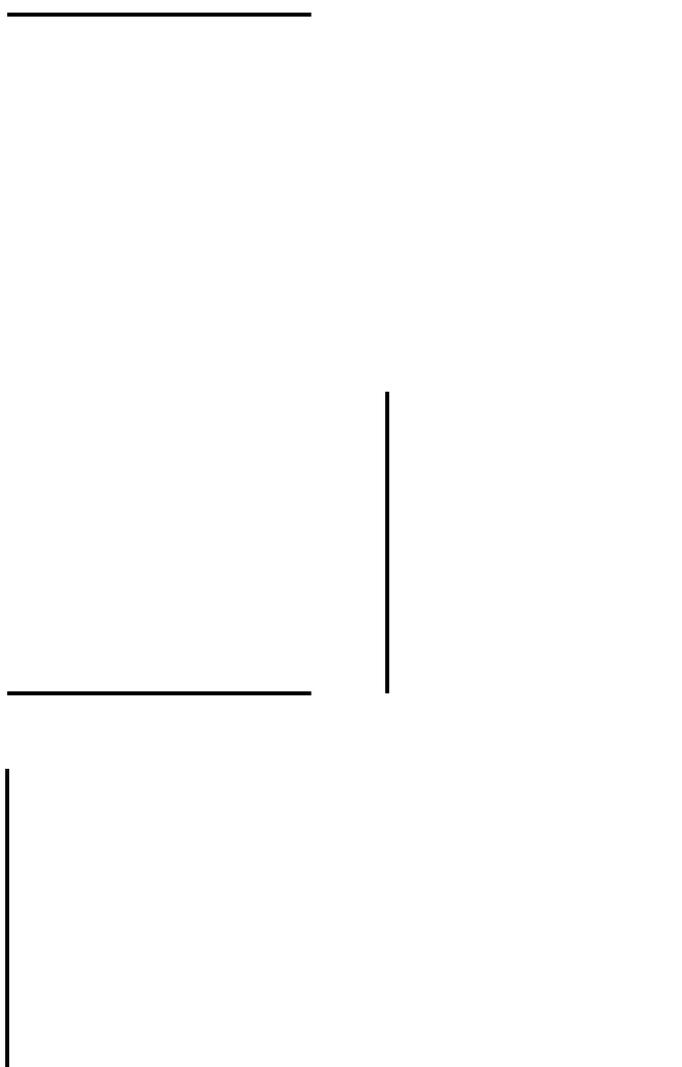
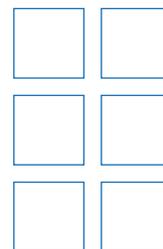
Il s'agit d'identifier les formes qui sont les mêmes quand on les fait tourner ou qu'on les retourne.

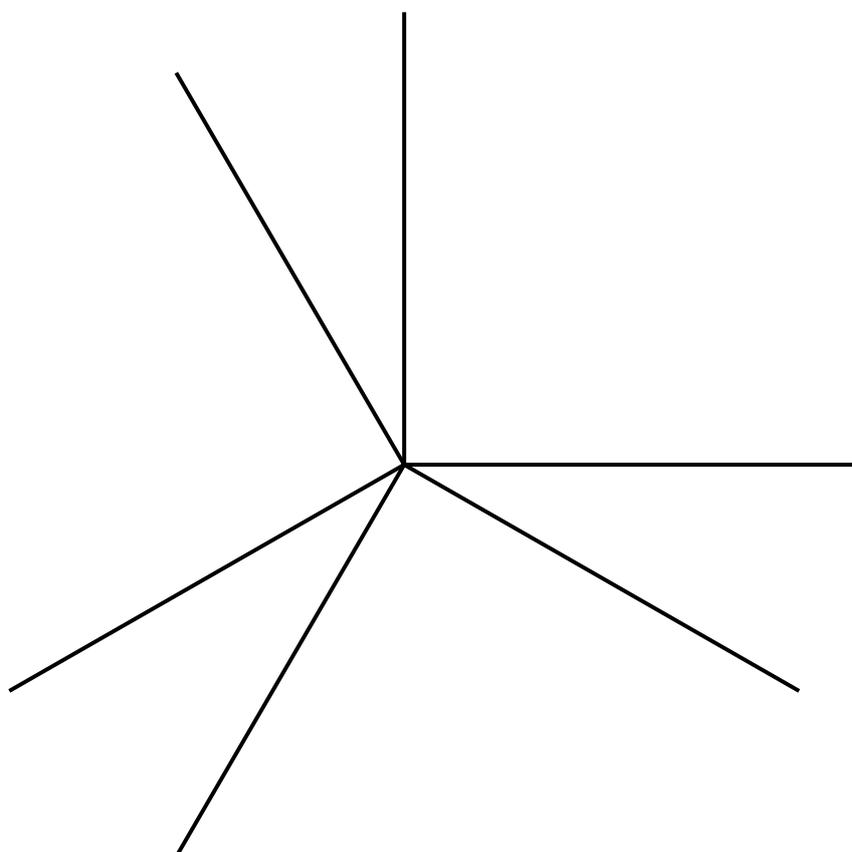
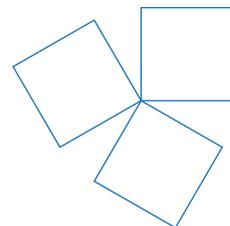
Objectif de la 2^e mise en commun

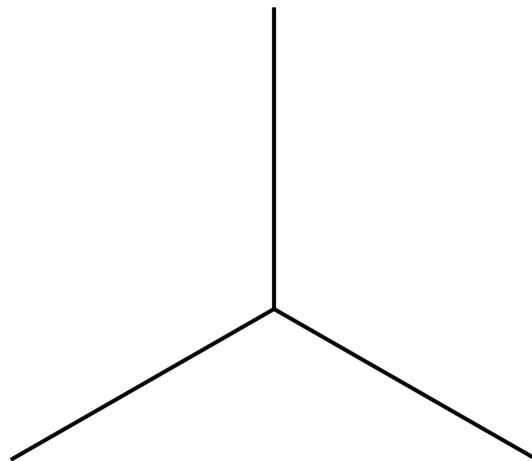
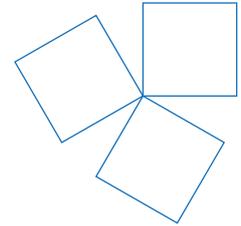
Elle vise à explorer plus particulièrement les formes différentes par retournement.

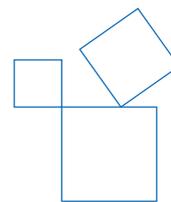
Solutions avec 5 carrés











Contenu du jeu :

- 1 cadre en bois ;
- 9 pièces en bois (5 couleurs différentes) ;
- 20 cartes réversibles pour 39 défis de difficulté croissante.

Site	Adresse	Prix en €
Philibert	https://www.philibertnet.com/fr/creations-jeandel/26831-coincidix-junior-3760005140152.html?gclid=EAIaIQobChMI4suzmO7L5wIVRcreCh28Ew2SEAQYAiABEgLAfvD_BwE	24.00 €

PAREIL, PAS PAREIL ?

Le problème

Les élèves doivent chercher plusieurs combinaisons de formes produites à partir de l'assemblage de quatre carrés ou losanges aux dimensions très voisines.

Connaissances initiales

Au cours de la phase 1 de la situation CARRÉ ET QUASI-CARRÉS, les élèves ont produit des assemblages de carrés ou de losanges et réalisé des ajustements. Ces assemblages ont été validés ou invalidés, mais sans que n'aient été traitées deux questions : celle de l'existence d'autres assemblages que ceux produits dans la classe, et celle de la comparaison d'assemblages déjà trouvés par les élèves qui peuvent être identiques mais orientés différemment.

Connaissances visées

Deux types de compétences sont visés :

- produire des assemblages différents de carrés et de losanges ;
- identifier parmi des assemblages différents de carrés et de losanges ceux qui sont différents par leur orientation sur la feuille et ceux qui sont différents par leur composition.

Organisation de la situation

Elle peut se dérouler en une séance

Articulation avec les autres niveaux

Cette situation est proposée au CE1 (Période 4), juste après la phase 1 de CARRÉ ET QUASI-CARRÉS.

Matériel pour un binôme

Le matériel est celui de la phase 1 de la situation CARRÉ ET QUASI-CARRÉS.

- 4 carrés de 4 cm de côté, et 4 losanges de 4 cm de côté avec un décalage de 2 mm entre un sommet et la projection d'un autre sommet (cf. Annexe 1 p. 122 et téléchargement).
- Des petites feuilles de couleur de dimension 10 × 10 cm environ pour poser et dessiner les assemblages (une feuille A4 coupée en 6).

Matériel collectif pour les mises en commun (tableau ou caméra de vidéoprojection)

- Dans le même bristol plastifié (ou en impression 3D), des figures aux dimensions trois fois plus grandes que celles des élèves.

Choix de la situation

Lors de la mise en commun de la phase 1 de CARRÉ ET QUASI-CARRÉS, certains élèves ont pu se demander si d'autres solutions que celles présentées existaient.

Si cette interrogation constitue **un défi susceptible d'être partagé par la classe**, l'enseignant peut mettre en œuvre cette situation.

■ ÉTAPE 1 : RAPPEL DU PROBLÈME DE LA SÉANCE PRÉCÉDENTE

L'enseignant demande : « *Quel était votre travail à faire la dernière fois ?* »

Puis il rappelle la question posée au cours de la mise en commun : « *Comment savoir si un assemblage est correct ?* »

Après la formulation par les élèves de leurs réponses, il précise : « *Parce que les formes sont bien collées bord à bord, parce qu'il n'y a pas de trou.* »

Il introduit alors le problème du jour : « *Mais il y a une question à laquelle nous n'avons pas répondu : parmi les solutions que vous avez trouvées, certaines sont-elles pareilles ?* »

Objectif de l'étape 1

Permettre à tous les élèves de comprendre des questions formulées par certains à la séance précédente et qui n'avaient pas pu y être traitées. Ces questions à l'origine de cette situation peuvent prendre une forme éventuellement variable selon les classes : « *Est-ce qu'il y a d'autres solutions ?* » ; « *Ces deux solutions-là sont-elles pareilles ?* »

■ ÉTAPE 2 : RECHERCHE PAR BINÔMES

Les élèves cherchent une solution, et une fois trouvée, en dessinent le contour sur le support.

Puis ils recommencent pour en trouver une nouvelle.

■ ÉTAPE 3 : MISE EN COMMUN

Chaque binôme vient montrer sa solution au tableau. Si nécessaire, celle-ci est reproduite avec les figures du matériel collectif de grande dimension.

La classe vérifie en premier que le pavage respecte bien les contraintes.

Puis les élèves regardent si le pavage proposé n'a pas déjà été affiché. Si c'est le cas, il est placé à côté de ce dernier.

■ ÉTAPE 4 : REPRISE DE LA RECHERCHE

Les élèves cherchent d'autres pavages que ceux déjà trouvés.

■ ÉTAPE 5 : MISE EN COMMUN

Les propositions de chaque binôme sont examinées.

Il ne s'agit pas de faire élaborer au CE1 une méthode qui garantisse d'avoir produit toutes les solutions, à laquelle seuls certains élèves risquent d'adhérer.

Nombre de solutions

Il y a, aux symétries et rotations près :

- une solution avec quatre carrés ;
- deux solutions avec quatre losanges (les côtés étant parallèles ou en chevron) ;
- deux solutions avec deux carrés et deux losanges : l'une où les deux carrés sont sur une ligne, de même pour les deux losanges ; l'autre où autour du sommet commun, il y a une alternance, un carré et un losange, un carré et un losange (une difficulté pour certains élèves est de penser à tourner un losange pour réaliser ce dernier pavage).

Les élèves ont déjà constaté à l'étape 3 de la phase 1 de CARRÉ ET QUASI-CARRÉS (cf. p. 119) qu'ils n'avaient pas trouvé de solution avec 1 carré et 3 losanges ou 3 carrés et 1 losange.

Pavages identiques

La présentation des solutions dessinées sur des feuilles 10 cm × 10 cm permet de les faire tourner pour voir si le nouveau pavage est le même qu'un de ceux déjà proposés (avec seulement l'orientation de la feuille qui change) ou si le pavage est réellement différent.

Cette distinction importante est aussi abordée dans la situation FIGURES COURBES (cf. 134) et conduit à dépasser les imprécisions de certains tracés.

Pavages symétriques

La symétrie a été travaillée au début du CE1 (PLIAGE ET SYMÉTRIE). Cette notion peut être évoquée dans cette situation pour comparer certains pavages.

Les fichiers pour une impression 3D des formes de la situation CARRÉ ET QUASI-CARRÉS sont disponibles sur :

Forme	Adresse
carré	https://www.hatier-clic.fr/ermelg55
losange	https://www.hatier-clic.fr/ermelg56
rectangle 1	https://www.hatier-clic.fr/ermelg57
rectangle 2	https://www.hatier-clic.fr/ermelg58
réglette	https://www.hatier-clic.fr/ermelg59