3. **Carré de carrés** *(Géométrie)*

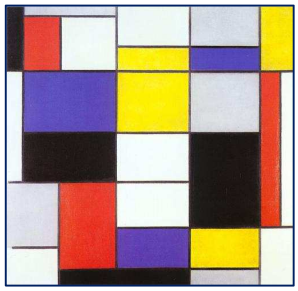
Domaine : Géométrie

Objectif(s) possibles :

- ✓ Savoir s'organiser et coopérer dans un groupe pour résoudre un problème.
- ✓ Elaborer et exécuter une procédure par essais-erreurs afin de résoudre un problème de géométrie en s'appuyant notamment sur le tracé à main levée.
- ✓ Apprécier et justifier la vraisemblance de son résultat.
- ✓ Formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement.
- ✓ Proposer des conjectures et les vérifier et savoir les utiliser.
- ✓ Savoir décomposer une figure en figures simples.

Texte de l'énigme :

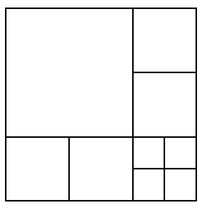
Composition A, Piet Mondrian, 1923, huile sur toile, Galerie nationale d'art moderne et contemporain de Rome.



Lors d'une visite d'un musée de Rome, Léa est fascinée par un tableau de Mondrian. Elle remarque que le tableau est partagé par des lignes horizontales et verticales qui forment des rectangles. Elle s'amuse à renommer cet œuvre « carré de rectangles ».

De retour chez elle, Léa souhaite peindre une toile qu'elle appellera « carré de carrés ».
Elle choisit une toile carrée.
Elle ne souhaite tracer que des lignes horizontales et verticales.
Elle veut que la toile soit entièrement couverte de carrés sans espace entre eux.
Elle décide de dessiner exactement 11 carrés.

Pour son premier essai elle réussit à tracer 9 carrés :



Léa peut-elle respecter toutes les conditions ?
Dessine une production possible de Léa dans le carré suivant.

Matériel : énigme projetée au vidéo projecteur (préférable pour les couleurs), écrite au tableau, affichée sur une grande affiche mais aussi distribuée aux élèves individuellement ou par groupe.

Démarche possible :

L'enseignant ne doit donner aucune indication de compréhension exceptés les mots qui ne seraient pas compris par les élèves et seulement sur leur demande.

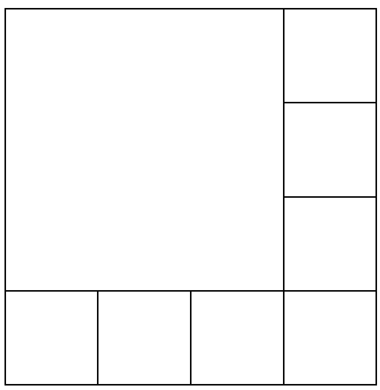
1) Les élèves prennent connaissance individuellement de l'énigme.
2) Ils la résolvent en binôme ou en groupe.
3) L'enseignant organise une mise en commun de l'état d'avancée de la recherche, des résultats et procédures. Les affiches-démarches seront présentées en même temps au tableau ce qui ouvrira à de nombreuses discussions afin de valider ou non les propositions des élèves. Il est possible que personne n'ait trouvé de solution avant la mise en commun. Cette dernière phase sera alors l'occasion de trouver de nouvelles pistes pour une éventuelle séance ultérieure.

Pour faciliter le raisonnement, la phase de mise en commun et la visualisation des regroupements ou des scindements de carrés en carrés, il est possible d'utiliser le vidéoprojecteur et un tableau de traitement de texte avec des cellules carrées (il faut alors utiliser la fonction « scinder/grouper » des cellules du logiciel ou la fonction « bordure et trame »).

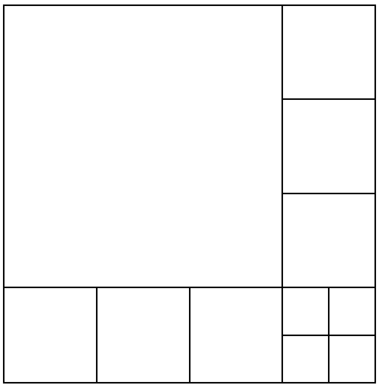
<u>Solutions possibles :</u>

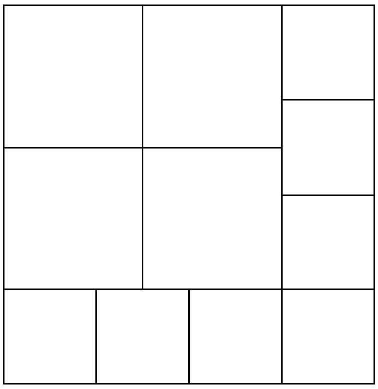
Il sera intéressant de remarquer ces quelques points :

- en partageant un carré en quatre carrés plus petits, on augmente le nombre de carré sur la toile de trois ; il faudrait donc réussir à partager la toile en 8 carrés ;
- les carrés peuvent ne pas avoir la même taille
- Il est impossible de partager un carré en deux, trois ou cinq carrés
- Il est pratique de travaillé sur feuille quadrillé ou de découper le carré de départ en damier de 2x2 ou 3x3 ou 4x4 ou 5x5 … pour faciliter la recherche par regroupement ou scindement de carrés en carrés. L'utilisation d'une feuille quadrillé doit venir n'est autorisé que si les élèves le demande, l'enseignant pourra lors de la mise en commun si les élèves rencontrent des difficultés pour tracer des carré ou pour vérifier si les figures qui sont tracé sont bien des carrés.
- La recherche est plus dynamique si les élèves s'autorisent le tracé à main levée lors de la phase de recherche et des phases d'explication.
- A partir d'un damier de 2 par 2 on retrouve un découpage de la toile en 4, 7, 10, 13, 16, … 4+3k carrés avec k entier naturel.
- A partir d'un damier de 3 par 3 on retrouve un découpage de la toile en 6, 9, 12, … 6+3k carrés avec k entier naturel.
- A partir d'un damier de 4 par 4 on retrouve un découpage de la toile en 8, 11, 14… 8+ 3k carrés avec k entier naturel.
- A partir des 3 damiers précédents on retrouve tous les découpages de la toiles uniquement avec des carrés.
- Découpage de la toile en 8 carrés :



Réponses possibles :





Toutes rotations de ces solutions sont aussi solutions, et tous scindements en quatre carrés d'un seul des carrés du découpage de la toile en 8 carrés est aussi solutions.