

Réaliser un géoplan

Les mathématiques au service de la construction d'un objet technique

Le géoplan au service des mathématiques

Domaines d'enseignement

- Cycle 2 : Questionner le monde et mathématiques
- Cycle 3 : Sciences et technologie et mathématiques

Compétences travaillées

- Pratiquer des démarches scientifiques, démarche d'investigation (questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusion) **domaine 4 du socle**
- Observer et réaliser un objet simple, **domaine 5 du socle**
- S'approprier des outils et des méthodes, utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, manipuler avec soin, **domaine 2 du socle**
- Se repérer et se situer dans l'espace, **domaine 5 du socle**
- En mathématiques : chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer, **domaines 1, 2 et 3 du socle**

8 séances

Séance 1 : Comprendre la fonction et le fonctionnement du géoplan

Décrire le géoplan, identifier les fonctions assurées par cet objet (fonction d'usage), le décrire graphiquement à l'aide d'un croquis à main levée, inventorier et identifier le rôle respectif des différentes pièces et des constituants

Séance 2 : Différencier fonction d'usage et fonction d'estime

Identifier des fonctions assurées par un objet technique, la fonction d'usage : pour répondre à la question à quoi servent ces objets ? La fonction d'estime : liée au goût de l'utilisateur et peut être ressentie différemment d'un utilisateur à un autre (choix de la couleur du géoplan, peindre son géoplan)

Séance 3 : Reconnaître, nommer, décrire, mesurer et reproduire une figure géométrique

Après avoir nommé et caractériser le carré (utilisation du vocabulaire associé au carré), reproduire à l'échelle 1/1 la planche support du géoplan

Séance 4 : Résoudre le problème comment planter les clous dans la zone délimitée ?

Observer l'emplacement des clous et proposer une stratégie qui permette de planter les clous à l'endroit souhaité

Séance 5 : Construire le géoplan

Produire un objet technique, réalisation matérielle du géoplan

Séance 6 : Conceptualiser les caractéristiques des polygones en utilisant le géoplan

Jouer avec le géoplan puis l'utiliser pour « tracer » des figures d'après leur nom ou leurs caractéristiques

Séance 7 : Réaliser une carte mentale qui facilite la reconnaissance des figures géométriques

10 minutes rituelles qui peuvent être mise en œuvre au début de chaque séance de mathématiques par exemple

Séance 8 : Travailler avec Géogébra pour tracer des figures géométriques

Utiliser un logiciel de géométrie pour tracer des figures géométriques

Prolongements : Utiliser le géoplan pour reconnaître et utiliser quelques relations géométriques (alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueur, distance entre deux points, symétrie), géométrie urbaine

Séance 1 : Comprendre la fonction et le fonctionnement du géoplan

Objectif : Décrire le géoplan, le décrire graphiquement à l'aide d'un croquis à main levée, inventorier et identifier le rôle respectif des différentes pièces et des constituants, identifier les fonctions assurées par cet objet (fonction d'usage),

Compétences visées :

- être capable d'identifier la fonction d'usage de l'objet technique
- être capable de réaliser un croquis du géoplan
- être capable de décrire le géoplan et d'inventorier et identifier le rôle respectif des différentes pièces et des constituants

Matériel : un géoplan, feuille blanche, crayon de papier, film sur le géoplan, Legos

Déroulement :

Durée de la séance : 45 minutes	Déroulement et consignes
En classe entière 15 minutes	<p>Présentation de la séquence : vous allez réaliser un objet technique (différence objet naturel/objet technique) qui s'appelle un géoplan (montrer l'objet aux élèves)</p> <ol style="list-style-type: none">1- vous allez visionner un film (aucun commentaire pendant le film) et réfléchir à la question suivante :<ul style="list-style-type: none">- A quoi sert cet objet ?2- Mise en commun3- Aborder la notion de fonction d'usage d'un objet (à quoi sert cet objet ?), travailler oralement sur d'autres exemples comme la voiture, le vélo, le bus, l'avion, le crayon de papier, le stylo plume, le stylo bille, ...)
Travail individuel 10 minutes	<p>Montrer le géoplan aux élèves, distribuer le cartouche</p> <ol style="list-style-type: none">4- Après avoir écrit votre prénom dans le cadre supérieur gauche (en haut à gauche, en haut côté fenêtre, dire, faire dire et montrer) votre classe dans le cadre supérieur droit, vous réaliserez un croquis de cet objet au centre de la feuille sans oublier de donner un titre que vous devez écrire dans le cadre inférieur (en bas de la feuille, dire, faire dire et montrer) <p><i>Différenciation pédagogique :</i> <i>Prévoir des Legos si besoin qui réalisera la maquette du géoplan (photographier sa réalisation)</i></p>

<p>Travail en groupe de besoin 5 minutes</p>	<p>Placer les élèves par groupe de trois, discussion autour des croquis et autres productions pour répondre à la question : Quels matériaux sont-ils nécessaires à la réalisation du géoplan ?</p> <p>5- Vous allez décrire le géoplan et répondre à la question</p> <p>6- inventer et identifier le rôle respectif des différentes pièces et des constituants</p> <p>7- Faire émerger les problèmes rencontrés dans chaque groupe (dimension de la planche, nombre de clous, placement des clous sur la planche, matériel nécessaire à la réalisation du géoplan)</p>
<p>Mise en commun et trace écrite 15 minutes</p>	<p>8- Mise en commun écrire les propositions des élèves au tableau.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Réponse attendue :</p> <p>La liste du matériel par élève est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une grande planche carrée (20 cm x 20 cm) - Des clous (écartement des clous : 3 cm soit 25 clous) - distance des clous aux côtés : environ 4 cm - Des élastiques - De la peinture - Un pinceau - Une règle - Un marteau <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> <p>Les mesures ne sont pas évoquées</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> <p>Les élèves ne pensent pas au matériel nécessaire à la construction. Problème lié au choix de la couleur</p> </div> </div> <p>9- Questions : Susciter la curiosité des élèves sur les points délicats de la fabrication afin d'affiner la liste des matériaux nécessaires</p> <p>A votre avis comment peut-on fabriquer cet objet ? (outils et matériel nécessaires à la fabrication)</p> <p>Quelles sont les difficultés liées à la fabrication du géoplan ? (inciter les élèves à mesurer pour la séance 3)</p> <p>10- Mise en commun et réalisation de la fiche de fabrication. Pour fabriquer le géoplan il faut :</p> <p>a- Préparer le matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Découper une planche carrée (20 cm x 20 cm) - 25 clous - 4 élastiques - De la peinture - Un pinceau - Une règle - Un marteau <p>b- Peindre la planche avec la couleur choisie et attendre que la peinture sèche</p>

c- Planter les clous au bon endroit

d- Poser les élastiques

Différenciation pédagogique :

Niveau 1 : des photos des différents matériaux et outils nécessaires à la construction du géoplan

Niveau 2 : des étiquettes à remettre dans l'ordre

Niveau 3 : un texte à trous

Niveau 4 : copier seul la trace écrite

Remarques : Les étapes a et c nécessitent l'utilisation d'outils mathématiques

Lors de cette séance le problème de savoir où implanter les clous ne s'est pas encore posé

« Comment ne pas se tromper en plantant les clous sur la planche ? »

Séance 2 : Différencier fonction d'usage et fonction d'estime

Les fonctions d'estime d'un objet technique sont les fonctions qui dépendent du goût de chaque utilisateur. (séance mise en place suite aux discussions qui ont suivi le choix des couleurs des géoplans)

Objectif : Identifier des fonctions assurées par un objet technique, la fonction d'usage : pour répondre à la question à quoi servent ces objets ? La fonction d'estime : liée au goût de l'utilisateur et peut être ressentie différemment d'un utilisateur à un autre (choix de la couleur du géoplan, peindre son géoplan)

Compétences visées :

- Être capable de différencier la fonction d'usage de la fonction d'estime
- Être capable de justifier ses choix en répondant aux questions suivantes
 - Pourquoi ces objets techniques sont différents ? (Fonction d'estime)
 - Pourquoi l'un de ces objets techniques me plaît ?

Matériel : fiche étiquette/jeu Memory, étiquettes chaussures, journal, peinture, pinceaux, planche du géoplan

Déroulement

Durée de la séance : 45 minutes	Déroulement et consignes
① Rappel en classe entière ② travail en groupe de besoin 15 minutes	Rappel sur la notion de fonction d'usage d'un objet (à quoi sert cet objet ?) Exercice de réinvestissement : Associer chaque objet à sa fonction d'usage Montre, lit, réfrigérateur, manteau, lunettes, automobile, valise Assurer une meilleure vision, protéger pendant le transport, mesurer le temps, se déplacer, dormir, protéger du froid Différenciation pédagogique : Niveau 1 : utilisation d'étiquettes/illustrations, Memory retrouver les couples objet/fonction d'usage Niveau 2 : fiche relier chaque objet à sa fonction d'usage Niveau 3 : écrire les couples objet/fonction d'usage
Travail individuel et mise en commun 15 minutes	Précision sur la fonction d'estime/le choix de chacun, respect des différences, être capable d'expliquer ses choix Question : Parmi ces chaussures de sport, quel modèle me plaît et pourquoi il me plaît ?



Pour quelle raison cet objet me plaît-il ? (langage oral)

La réponse est souvent différente d'un utilisateur à un autre.

Compléments théoriques :

La fonction d'estime peut dépendre de plusieurs critères :

- **l'esthétique de l'objet**, c'est-à-dire tout ce qui est relatif à la beauté de l'objet. Elle peut concerner la forme, la couleur, la matière de l'objet technique.
- **les fonctions techniques** qu'il remplit, plus un objet technique a des fonctions plus il peut plaire à l'utilisateur,
- du **prix**,
- de **l'image** qu'il peut renvoyer à l'utilisateur,
- des **besoins** de l'utilisateur.

Travail individuel
15 minutes

Peindre la planche de la couleur choisie : déposer une feuille de papier journal sur la table, préparer la peinture dans un bocal, déposer la planche sur le journal et peindre
Nettoyer et ranger le matériel
(travail soigné et bonne préhension du pinceau)

Séance 3 : Reconnaître, nommer, décrire, mesurer et reproduire une figure géométrique

Objectif : Après avoir nommé et caractériser le carré (utilisation du vocabulaire associé au carré), reproduire à l'échelle 1/1 la planche support du géoplan

Compétences visées :

- être capable de reconnaître, nommer, décrire, reproduire construire une figure géométrique
- être capable de reconnaître, décrire à partir des côtés et des angles droits un carré (cycle 2)
- être capable d'utiliser progressivement un vocabulaire adéquat (côté, sommet, angle droit, côté parallélisme et orthogonalité)
- être capable d'utiliser des instruments de géométrie pour tracer un carré (cycle 3)
- être capable de reproduire une figure en respectant une échelle (Kylliane)
- être capable d'expliquer sa démarche ou son raisonnement

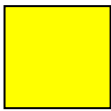
Matériel : planche du géoplan 20cm x 20 cm, feuille blanche, crayon de papier, instrument de géométrie, photo du géoplan à l'échelle 1:3

Déroulement

Durée de la séance : 45 minutes	Déroulement et consignes
<p>① Langage d'évocation en classe entière 5 minutes</p> <p>② Travail en groupe de besoin pour caractériser le carré 15 minutes</p>	<p>Rappel de la séance 2/construction du géoplan</p> <p>Lecture de la trace écrite/besoins</p> <p>Reprise des croquis des élèves</p> <p>Question : Quelle est la forme géométrique de la planche qui constitue le support du géoplan ?</p> <p>Réponse attendue : un carré</p> <p>Question : comment savez-vous que c'est un carré ?</p> <p>Différenciation pédagogique :</p> <p>Niveau 1 : groupe avec l'enseignante qui écoute et enregistre les propositions des élèves. Une écoute permettra d'aboutir à l'utilisation du vocabulaire mathématique. La production finale sera ensuite proposée aux élèves du groupe de niveau 2 qui l'analyseront</p> <p>Niveau 2 : les élèves ont à leur disposition un carré, ils écrivent les propriétés géométriques du carré</p> <p>Niveau 3 : en utilisant les propriétés géométriques du carré, les élèves proposent un programme de construction qui permet de tracer un carré, ce programme sera proposé aux</p>

élèves de la classe de CE2

Réaliser ensemble la trace écrite sur les propriétés géométrique du carré

Nom de la figure	Longueur des côtés	Angles droits	Côtés parallèles
 Carré	Tous les côtés ont la même longueur.	4 angles droits	Les côtés opposés sont parallèles deux à deux

Travail individuel
10 minutes

Reproduire à l'échelle 1:1 la planche du géoplan

Différenciation pédagogique :

Niveau 1 : utiliser le gabarit de la planche pour représenter le carré, puis effectuer la mesure et tracer à nouveau en utilisant la règle graduée pour modéliser le carré sur papier quadrillé

Niveau 2 : mettre une planche à disposition des élèves et proposer différents supports sur lesquels est présent un angle droit et deux demi-droites (unis, quadrillé, papier millimétré)



Niveau 3 : mettre une planche à disposition des élèves et proposer différents supports vierges (unis, quadrillé, papier millimétré) pour tracer le carré après avoir mesuré les côtés en utilisant la règle graduée

Niveau 4 : présenter une photo du géoplan à l'échelle 1:3 et demander à l'élève de tracer le carré support en dimension réelle au centre de la feuille blanche

En classe entière
10 minutes

Synthèse :

Pour tracer le carré sur une feuille de papier nous avons :

- tracer autour de la planche
- mesurer puis utiliser une feuille sur laquelle il y avait déjà une partie du carré
- mesurer puis utiliser une feuille quadrillée ou une feuille blanche pour tracer le carré

utiliser la règle pour mesurer et l'équerre pour tracer les angles droits

Questions : Y a t-il d'autres carrés visibles sur le géoplan ? Trouvez-en au moins 6.

En classe entière
5 minutes

Rappel sur l'objectif de la séquence : il s'agit de fabriquer le géoplan pour « tracer » des figures géométriques avec des élastiques.

Nous n'avons pas encore discuté des clous sur la planche. Qu'en pensez-vous ?

Lister les propositions des élèves

Séance 4 : Résoudre le problème comment planter les 25 clous dans la zone délimitée ?

Un travail de recherche préalable a été conduit en amont avant la mise en œuvre de cette séance : *Résoudre le problème comment planter les 25 clous dans la zone délimitée ?*

Objectif : Observer l'emplacement des clous et proposer une stratégie qui permette de les planter à l'endroit souhaité en répondant à la question : « **Comment ne pas se tromper en plantant les 25 clous sur la planche ?** »

Compétences visées :

- être capable de déterminer la longueur du côté du carré (zone qui supporte les clous), d'utiliser la règle graduée pour mesurer
- être capable de tracer un carré dont le côté mesure 12 cm
- être capable de tracer un quadrillage pour positionner les clous (faire des points au feutre par exemple) sur la modélisation réalisée (3 cm entre chaque clou)
- être capable de placer le plan des clous au bon endroit sur la planche support du géoplan

Matériel : un géoplan, crayons de papier, feuilles blanches, feuilles quadrillées, feuilles pointées (vierge, avec début du carré et avec carré de 12 cm de côté), planche support Légo, Légo

Déroulement

Durée de la séance : 45 minutes	Déroulement et consignes
Langage d'évocation en classe entière 5 minutes	Question : « Comment ne pas se tromper en plantant les 25 clous sur la planche ? » Reprise de l'affiche synthèse réalisée précédemment <i>« Les clous sont plantés sur un carré. Les côtés du carré mesurent 12 cm ou 13 cm. Les clous sont plantés comme « plein de petits carrés ».</i> <i>Entre les clous, on a mesuré, il y a 3 cm.</i> <i>Il faut tracer un carré, il faut faire plein de carrés dedans.</i> <i>Il faut mettre une feuille de papier au dessus et avec un crayon faire des points.</i> <i>Il faut découper un grand carré et après un petit carré. »</i>
Travail individuel mais en groupe de besoin avec aides appropriées	1- Réalisation des plans Différenciation pédagogique : Niveau 1 : les élèves ont le géoplan à leur disposition

20 minutes	<p><i>Préparer des légos et des plaques support en Legos,</i></p> <p><i>Procédure attendue : l'élève pourra utiliser la plaque (correspondance avec la zone support des clous), et les Legos pour construire la mosaïque qui permet d'identifier la place des clous, tracer ensuite le carré (utilisation du gabarit) puis le quadrillage qui correspond à la mosaïque. (3 cm x 3 cm), identifier l'emplacement des nœuds qui correspondent au positionnement des clous.</i></p> <p><i><u>Niveau 2</u> : Mettre une photo du géoplan à la disposition des élèves,</i></p> <p><i>Préparer différents supports et les laisser expérimenter (feuilles à petits carreaux 0,5 mm, feuille à carreaux 1 cm avec et sans « début de carré », papier pointé ?)</i></p> <p><i>Procédure attendue, tracer un carré de 12 cm de côté, tracer ensuite le quadrillage dont les nœuds correspondent à l'emplacement des clous (tous les 3 cm).</i></p> <p><i><u>Niveau 3</u> : Réaliser le quadrillage en autonomie</i></p> <p><i>1- Tracer un carré de 12 cm de côté puis tracer le quadrillage (feuille blanche, feuille blanche avec un début de carré)</i></p> <p><i>2- Utiliser géogébra pour tracer un carré de 12 cm de côté puis placer les nœuds au bon endroit sur le quadrillage</i></p>
10 minutes	2- Mise en commun
10 minutes	<p>3- Préparer la phase de construction du géoplan</p> <p>Maintenant que chaque élève dispose de son plan de clous, il faut le disposer sur la planche afin de planter les clous au bon endroit.</p> <p>La question se pose de savoir comment bien placer le petit carré au centre du grand carré ?</p> <p><i><u>Niveau 1</u> : de façon perceptive</i></p> <p><i><u>Niveau 2</u> : en utilisant les instruments de mesure</i></p> <p><i><u>Niveau 3</u> : utiliser les propriétés géométriques du carré, les diagonales se coupent en leur milieu.</i></p>

Séance 5 : Construire et jouer avec le géoplan

Objectif : Produire un objet technique, réalisation matérielle du géoplan, s'appropriier le matériel par le jeu

Séance 6 : Conceptualiser les caractéristiques des polygones en utilisant le géoplan
(géométrie mentale/activité ritualisée)

Objectif : Utiliser le géoplan pour « tracer » des figures d'après leur nom ou leurs propriétés, utiliser les propriétés d'une figure pour l'identifier, la nommer, la représenter (nombre de côtés, longueurs des côtés, angles droits, côtés opposés parallèles, ...)

Compétences visées :

- Etre capable d'identifier une figure géométrique grâce à ses propriétés
- Etre capable de se représenter mentalement les figures géométriques
- Etre capable de produire des figures géométriques données

Matériel : une ardoise par élève, un géoplan par élève, un géoplan pour l'enseignant, trois élastiques de couleur, l'idéal serait d'avoir un VPI avec le logiciel Open Sankoré qui propose du papier pointé, un affichage sur les différentes formes géométriques.

Déroulement

Durée de la séance : 15 minutes	Déroulement et consignes
Phase 1 2 minutes	Identifier et nommer une figure, procédé la Martinière L'enseignant réalise une figure avec un élastique et demande aux élèves d'écrire son nom sur l'ardoise ou de choisir l'étiquette correspondant puis de présenter ses propriétés géométriques
Phase 2 5 minutes	Demander aux élèves de réaliser une figure formée de deux carrés qui ont un sommet commun Puis tracer la figure sur différents supports
Phase 3 8 minutes	Demander aux élèves de « tracer » un rectangle avec l'élastique rouge et d'identifier les propriétés géométriques de la figure afin de compléter le tableau débuté lors du travail sur le géoplan (Fiche récapitulative des propriétés de quelques figures géométriques à quatre côtés : quadrilatère)

Exemple de situations pour travailler la géométrie mentale

La figure est composée d'un carré et d'un triangle. Ils ont un côté commun.

La figure est composée d'un triangle et d'un rectangle. Ils ont deux côtés communs

La figure est composée d'un carré et d'un triangle rectangle. Ils ont un côté en commun.

La figure est formée de deux carrés : un grand et un petit. Les sommets du petit carré sont les milieux des côtés du grand carré.

La figure est formée d'un carré et d'un triangle. Le triangle a un côté commun avec le carré et se trouve à l'extérieur du carré.

Tracer deux carrés, un grand et un petit. Le petit carré est à l'intérieur du grand.




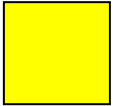
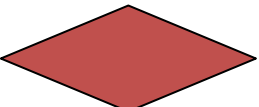
Cette figure est formée de deux carrés, un grand et un petit. Deux côtés du petit carré sont sur les côtés du grand carré. Un sommet du petit carré est au point de rencontre des diagonales du grand carré.

Tracer un rectangle ABCD. Tracer ses diagonales qui se coupent en O.

Cette figure est formée de deux carrés qui ont un côté en commun. Ces deux carrés forment un rectangle. On a tracé une diagonale de ce rectangle.

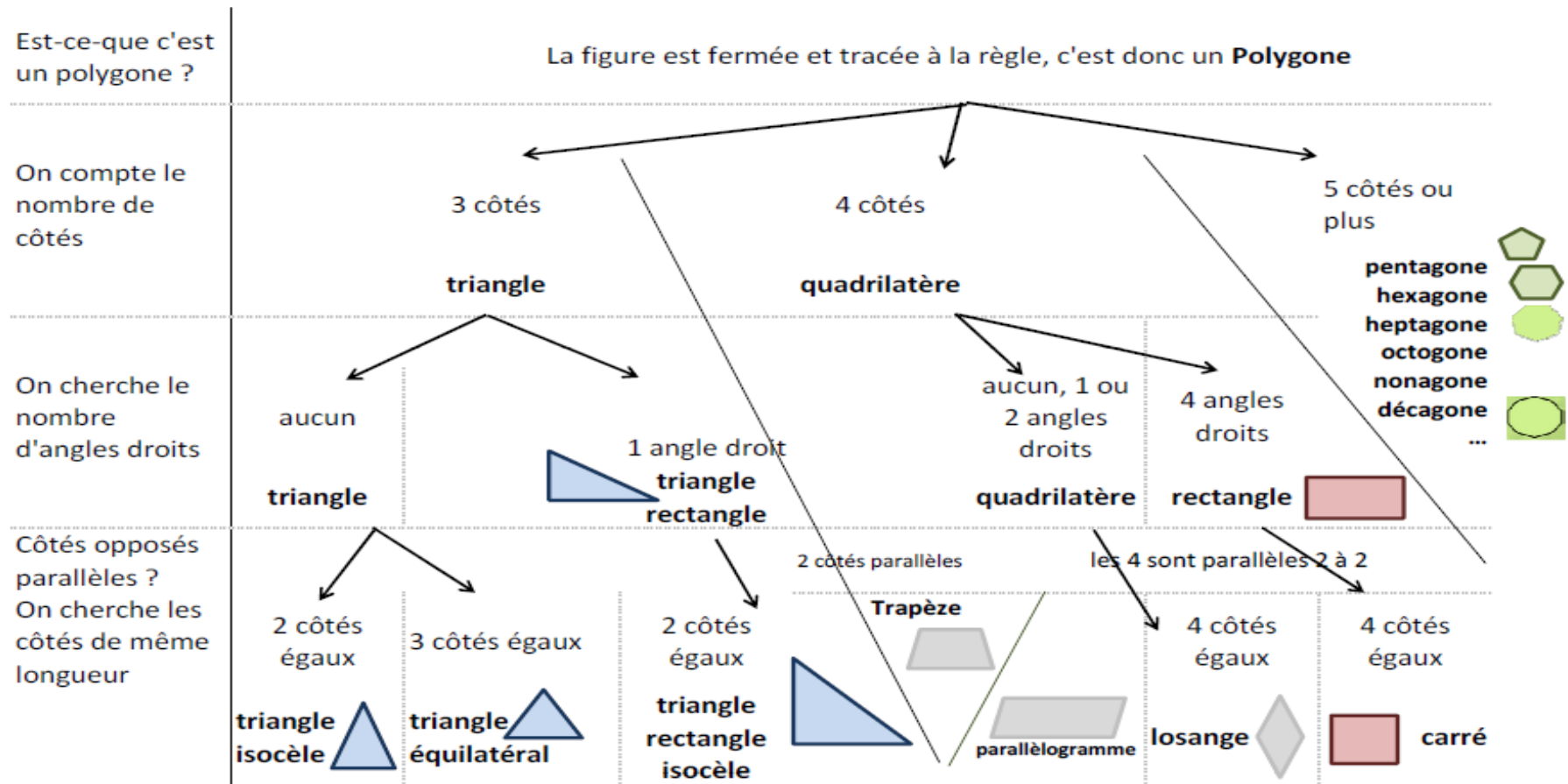
Cette figure est formée de 6 carrés identiques. Chaque carré a au moins un côté en commun avec un autre. La figure obtenue est le patron d'un cube.

Fiche récapitulative et évolutive des propriétés de quelques quadrilatères

Nom de la figure	Longueur des côtés	Angles droits	Côtés parallèles
 Trapeze	Les côtés n'ont pas la même longueur	Aucun angle droit	Deux côtés opposés sont parallèles
 Parallélogramme	Les côtés opposés sont égaux deux à deux	Aucun angle droit	Les côtés opposés sont parallèles deux à deux
 Rectangle	Les côtés opposés sont égaux deux à deux	4 angles droits	Les côtés opposés sont parallèles deux à deux
 Carré	Tous les côtés ont la même longueur.	4 angles droits	Les côtés opposés sont parallèles deux à deux
 Losange	Tous les côtés ont la même longueur	Aucun angle droit	Les côtés opposés sont parallèles deux à deux

Séance 7 : Réaliser une carte mentale qui facilite la reconnaissance d'autres figures géométriques (Elisabeth et Kylliane)

Reconnaître les figures géométriques



Fiche proposée par Robin Lhenry TR sur Vesoul 2

Séance 8 : Découvrir Géogebra pour tracer des figures géométriques

Objectif : Réaliser des tracés géométriques avec le logiciel GEOGEBRA

Compétences visées :

- Etre capable de reproduire des figures à partir d'un modèle
- Etre capable d'utiliser en situation le vocabulaire segment, sommet, point, droite, ...

Situation problème :

L'élève doit reproduire une figure à partir des éléments, des points et en n'utilisant que les outils proposés. Tous les points nécessaires n'étant pas présents, l'élève devra élaborer une stratégie pour trouver leur position (et non les placer au hasard). Il aura par la suite à recommencer le même exercice en version papier.

Le logiciel Geogebra permet de manipuler des objets géométriques du plan (cercle, droite, point d'intersection, milieu, ...) et de voir immédiatement le résultat.

Il offre une alternative aux méthodes classiques (papier, crayon, règle, compas....) pour la construction de figures géométriques et pour l'exploration des propriétés de ces figures.

C'est sur la base d'une séquence axée autour de la reproduction de figures que la classe de CE2 a pratiqué son utilisation.

Déroulement du projet :

Première séance : Dans une première séance courte, le logiciel est laissé en découverte libre avec un ensemble d'outils déjà limité aux essentiels (points, milieu, points d'intersection, segment, droite, polygone, cercle, ...). Le choix des outils est paramétrable dans l'onglet « outils ». L'utilisation du logiciel au TNI permet de présenter à la classe les différents outils découverts, leur manipulation, les ressources, les possibilités offertes par ce logiciel. L'enseignant prépare les séances suivantes en présentant une figure qui sera à reproduire et en discutant des moyens d'y arriver avec les outils disponibles.

Les séances suivantes : Elles seront toutes construites sur le même schéma. Les élèves devront ouvrir un fichier Géogebra. Chaque fichier est composé d'une figure « modèle » non modifiable ainsi que de quelques points de repère à partir desquels reproduire la figure.