

Les tracés géométriques

Cycle 2

Ecole élémentaire Robert Schuman

Constats:

- Les élèves de cycle 3 n'ont pas les acquis pour suivre un programme de construction.
- Ils rencontrent des difficultés dans la manipulation des outils et la maîtrise du vocabulaire.
- Les résultats aux évaluations nationales de 6^{ème} ne sont pas satisfaisants.

Nouveau programme de mathématiques cycle 2 (avril 2024)

En géométrie, les élèves renforcent leur maîtrise du vocabulaire spécifique et apprennent à manipuler les outils permettant de réaliser des constructions géométriques avec précision : règle, compas et équerre. Ils apprennent progressivement à passer d'une géométrie où les formes planes sont reconnues perceptivement à une géométrie où elles sont caractérisées par des propriétés contrôlées par des instruments. L'utilisation combinée des outils de construction et de la connaissance des propriétés des figures planes permet aux élèves d'argumenter sur la nature de celles-ci.

Cours préparatoire

- Géométrie plane

Les connaissances sur les figures de référence (carré, rectangle, triangle, cercle) s'acquièrent à partir de manipulations, de descriptions et de résolutions de problèmes.

Les concepts généraux de la géométrie plane (droite, point, segment) sont introduits en situation, sans faire l'objet de définitions formelles.

Il est particulièrement important que le professeur s'exprime dans un langage précis, utilisant le vocabulaire géométrique approprié, et qu'il encourage les élèves à se l'approprier et, progressivement, à l'utiliser.

Ce vocabulaire prend son sens grâce aux manipulations et aux situations d'action proposées.

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître des formes planes (disque, carré, rectangle et triangle) dans un assemblage et dans son environnement proche. - Nommer le disque, le carré, le rectangle et le triangle. - Donner une première description du carré, du rectangle, du triangle en utilisant les termes « sommet » et « côté ». 	<p>Un ensemble de formes planes lui étant donné (pièces d'un puzzle géométrique comme le Tangram, figures découpées en carton, etc.), l'élève sait les identifier (disque, carré, rectangle et triangle).</p> <p>L'élève sait décrire des relations entre des formes planes juxtaposées (« Il y a deux triangles qui forment un rectangle. » ; « Je vois deux carrés avec un côté en commun. ») ou entre des formes planes superposées (« Il y un triangle dans un carré. Deux sommets du triangle sont des sommets du carré. Un sommet du triangle est sur un côté du carré. »).</p> <p>Un triangle, un carré ou un rectangle lui étant donné, l'élève sait le nommer et justifier sa réponse en donnant son nombre de côtés et en mentionnant les longueurs de côtés égales pour le carré et le rectangle.</p> <p>L'élève sait donner le nombre de sommets et le nombre de côtés d'un polygone qui lui est présenté.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Repérer visuellement des alignements. - Utiliser la règle pour repérer ou vérifier des alignements. - Utiliser la règle comme instrument de tracé. 	<p>Les problèmes proposés portent d'abord sur des objets réels (par exemple, dans la cour, l'élève sait aligner des plots pour délimiter une zone), puis sur des points (représentés par des petites croix) sur une feuille de papier.</p> <p>L'élève sait dire si trois points sont alignés ou non en utilisant la règle dans les cas où la réponse n'est pas perceptible de façon évidente.</p> <p>L'élève trace une droite passant par deux points à l'aide d'une règle. Cette droite peut être horizontale, verticale ou oblique.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Construire un carré, un rectangle, un triangle ou un assemblage de ces figures sur du papier quadrillé ou pointé. 	<p>L'élève trace des figures simples (en particulier des carrés, des rectangles, des cercles, des triangles) à l'aide de gabarits et de pochoirs.</p> <p>L'élève reproduit, complète et construit des figures simples ; le travail est mené d'abord à main levée puis avec une règle. Sur du papier quadrillé ou pointé, les rectangles et les carrés ont des côtés qui suivent les lignes du quadrillage. L'élève sait compléter un rectangle dont deux cotés consécutifs sont déjà tracés, et compléter un carré dont un côté est déjà tracé.</p>

Cours élémentaire première année

- L'acquisition des connaissances sur les figures de référence (carré, rectangle, triangle, cercle, disque) se poursuit à partir de manipulations, de descriptions et la résolution de problèmes.
- Les concepts généraux de la géométrie plane (droites, points, segments) sont introduits en situation, sans faire l'objet de définitions formelles.
- Il est particulièrement important que le professeur s'exprime dans un langage précis utilisant le vocabulaire géométrique approprié et qu'il encourage les élèves à se l'approprier et, progressivement, à l'utiliser. Ce vocabulaire prend son sens grâce aux manipulations et aux situations d'action proposées.
- Les tracés à la règle, à l'équerre et au compas présentent des difficultés ; ils nécessitent un apprentissage spécifique et un entraînement régulier. Il s'agit de développer l'habileté manuelle, la concentration, l'attention.

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le vocabulaire géométrique approprié. - Reconnaître, nommer et décrire un cercle, un carré, un rectangle, un triangle, un triangle rectangle en utilisant le vocabulaire approprié. - Connaître les propriétés des angles et des égalités de longueur pour les carrés et les rectangles. - Reproduire ou construire un carré, un rectangle, un triangle, un triangle rectangle et un cercle ou un assemblage de ces figures. 	<p>Dans le cadre des activités géométriques menées et de la résolution de problèmes, l'élève utilise à bon escient le vocabulaire géométrique usuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • carré, rectangle, triangle, triangle rectangle, côté, sommet, angle, disque, cercle, centre ; • point, droite, segment, milieu d'un segment ; • angle droit, angle aigu, angle obtus. <p>Lorsqu'un polygone est présenté à un élève, il sait en donner le nombre de sommets et le nombre de côtés.</p> <p>Un ensemble de formes planes lui étant donné (pièces d'un puzzle géométrique comme le Tangram, figures découpées en carton, etc.), l'élève sait identifier lesquelles sont des disques, des carrés, des rectangles, des triangles, des triangles rectangles.</p> <p>Un triangle, un triangle rectangle, un carré ou un rectangle lui étant présenté, l'élève sait le nommer et justifier sa réponse en s'appuyant sur le nombre de ses côtés, les éventuelles égalités de longueurs de ses côtés et les éventuels angles droits.</p> <p>L'élève sait dire qu'un rectangle a quatre sommets, quatre angles droits, quatre côtés et que les côtés opposés ont la même longueur. L'élève sait dire qu'un polygone n'est pas un rectangle en le justifiant par une des propriétés du rectangle : « Ce n'est pas un rectangle car l'un de ses angles n'est pas droit. ».</p> <p>L'élève confirme qu'une figure est un carré, un rectangle ou un triangle rectangle en s'assurant, avec l'équerre et la règle, qu'elle vérifie les propriétés connues sur les angles et les égalités de longueurs.</p> <p>Sur du papier quadrillé, pointé ou uni, l'élève sait tracer un carré, un rectangle, un triangle ou un triangle rectangle avec une règle (graduée ou non) et une équerre ; les côtés peuvent suivre les lignes du quadrillage ou être obliques.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser la règle pour vérifier des alignements et l'équerre pour vérifier qu'un angle est droit. - Utiliser la règle graduée, l'équerre et le compas comme instruments de tracé. - Connaître et utiliser le code pour les angles droits. 	<p>L'élève sait repérer et tracer des points alignés. L'élève sait dire que des points ne sont pas alignés sans utiliser la règle quand il n'y a aucun doute.</p> <p>L'élève sait identifier et tracer des angles droits avec un gabarit en carton, puis avec une équerre. L'élève sait dire qu'un angle n'est pas droit sans équerre quand il n'y a aucun doute. Il sait alors dire si l'angle est aigu (plus petit qu'un angle droit) ou obtus (plus grand qu'un angle droit).</p> <p>L'élève sait tracer un cercle avec un compas. Il sait tracer le cercle de centre un point donné et passant par un autre point donné.</p> <p>L'élève sait trouver le milieu d'un segment (par pliage).</p> <p>L'élève sait indiquer qu'un angle est droit en utilisant le code usuel.</p>

Cours élémentaire deuxième année

- L'acquisition des connaissances sur les figures de référence se poursuit à partir de descriptions, de constructions et de résolutions de problèmes.
- Il est particulièrement important que le professeur s'exprime dans un langage précis utilisant le vocabulaire géométrique approprié et qu'il encourage les élèves à se l'approprier et, progressivement, à l'utiliser. Ce vocabulaire prend son sens grâce aux manipulations et aux situations d'action proposées.
- Les tracés à la règle, à l'équerre et au compas présentent des difficultés ; ils nécessitent un apprentissage spécifique et un entraînement régulier. Il s'agit de développer l'habileté manuelle, la concentration, l'attention.

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
<ul style="list-style-type: none"> – Utiliser le vocabulaire géométrique approprié. – Reconnaître, nommer et décrire le carré, le rectangle, le triangle, le triangle rectangle et le losange. – Connaître les propriétés des angles et les égalités de longueur pour les carrés, les rectangles et les losanges. 	<p>Dans le cadre des activités géométriques menées et de la résolution de problèmes, l'élève utilise à bon escient le vocabulaire géométrique usuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • polygone, triangle, quadrilatère, pentagone et hexagone ; • carré, rectangle, losange, triangle, triangle rectangle, côté, sommet, angle ; • diagonale (pour un quadrilatère), longueur du rectangle, largeur du rectangle ; • disque, cercle, centre, rayon, diamètre ; • point, droite, segment, milieu d'un segment ; • angle droit, angle aigu, angle obtus. <p>Un ensemble de formes planes lui étant donné (pièces d'un puzzle géométrique comme le Tangram, figures découpées en carton, etc.), l'élève sait identifier lesquelles sont des disques, des carrés, des rectangles, des losanges, des triangles ou des triangles rectangles.</p> <p>Un triangle, un triangle rectangle, un carré, un losange ou un rectangle lui étant donné, il sait le nommer et justifier sa réponse en donnant des arguments s'appuyant sur le nombre et la longueur de ses côtés et en identifiant les éventuels angles droits.</p> <p>L'élève sait dire qu'un losange a quatre sommets et quatre côtés de même longueur.</p> <p>L'élève sait dire qu'un quadrilatère est un polygone ayant quatre côtés.</p> <p>L'élève sait dire qu'un quadrilatère n'est pas d'une nature donnée en s'appuyant sur l'une des propriétés de ce quadrilatère. Par exemple : « Ce n'est pas un carré car l'un de ses angles n'est pas un angle droit. Or un carré a ses quatre angles qui sont des angles droits. »</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Reproduire ou construire un carré, un rectangle, un triangle, un triangle rectangle et un cercle ou des assemblages de ces figures sur tout support (papier quadrillé ou pointé ou 	<p>L'élève sait reproduire sur papier quadrillé des figures usuelles, à main levée ou avec la règle, en utilisant le quadrillage.</p> <p>L'élève sait, par exemple, construire sur papier uni les figures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un rectangle de longueur 7 cm et de largeur 3 cm. • Un carré dont les côtés ont pour longueur 6 cm et un cercle de rayon 4 cm ayant pour centre un des sommets du carré.

<p>papier uni), avec une règle graduée, une équerre ou un compas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître et utiliser le codage d'un angle droit et celui qui indique que des segments ont la même longueur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent 10 cm et 4 cm. <p>L'élève sait dire si chacun des angles d'un polygone est ou non un angle droit en utilisant l'équerre si la réponse n'est pas évidente.</p> <p>L'élève sait indiquer sur un rectangle les codes pour les quatre angles droits et des codes signalant l'égalité des longueurs des côtés opposés.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître si une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie en utilisant des pliages ou du papier calque. - Compléter, sur une feuille quadrillée ou pointée, une figure simple pour la rendre symétrique par rapport à un axe donné. 	<p>L'élève reconnaît des figures ayant un axe de symétrie. Il s'en assure en effectuant des pliages ou en utilisant du papier calque. L'élève repère les éventuels axes de symétrie sur des figures usuelles (cœur, carreau, pique, trèfle, cerf-volant, rectangle, panneaux routiers (sens interdit, sens unique, stationnement interdit, danger, etc.), lettres majuscules, etc.) et les trace.</p> <p>L'élève complète une figure pour la rendre symétrique en s'appuyant sur le pilage de la feuille.</p> <p>L'élève complète une figure sur une feuille quadrillée ou pointée pour la rendre symétrique (l'axe étant vertical ou horizontal).</p>

Objectifs pour les élèves

- Connaître le vocabulaire.
- Utiliser les outils.
- Réaliser un tracé géométrique précis et soigné: les mesures du modèle sont respectées.

Contenu des activités

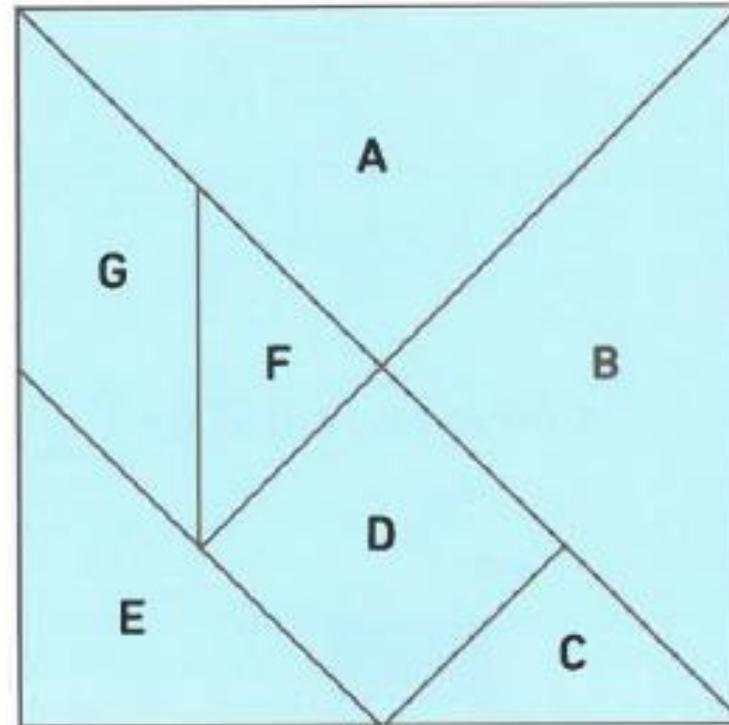
- Manipulation de figures géométriques découpées.
- Création de figures géométriques sans tracés.
- Manipulation de figures planes.
- Reproduction sur quadrillage de figures.
- Vérification à l'aide d'un calque de la figure.

Exemples d'activités de manipulation en CE1 permettant l'acquisition des connaissances sur les figures de référence (source Singapour)

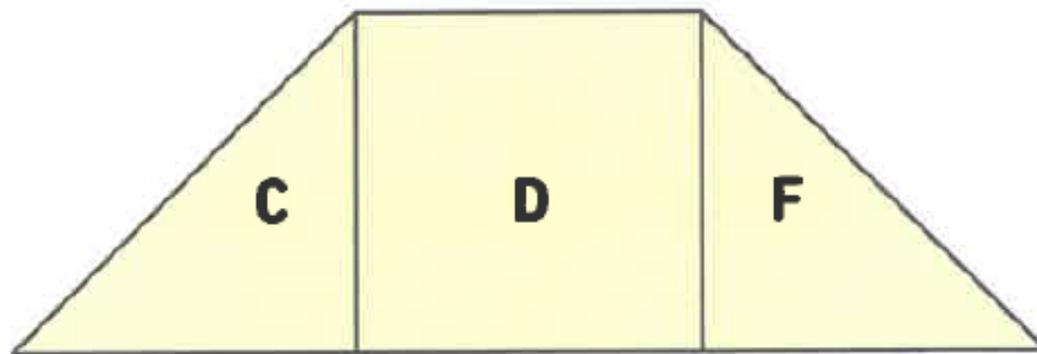
Voici un tangram.

Crée les figures demandées avec les morceaux indiqués.

- a) Un carré avec A et B.
- b) Un triangle avec C et F.
- c) Un rectangle avec C, F et G.
- d) Un triangle avec C, E et F.
- e) Un carré avec A, C, E et F.
- f) Une figure de ton choix avec C, D, E, F et G.



Avec les morceaux C, D et F de ton tangram, compose
5 figures différentes.
En voici une.



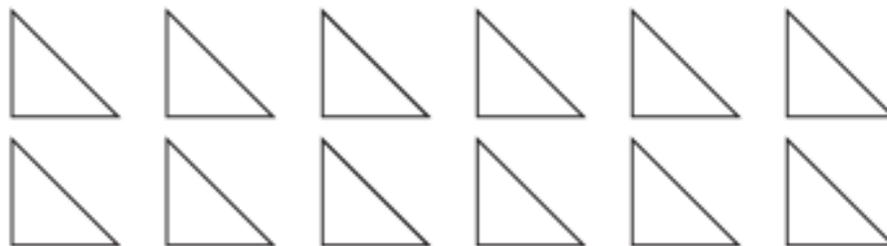
- 1** Découpe les 12 petits triangles en bas de page.
Colle-les dans les cadres ci-dessous en suivant
les consignes.

a) Utilise 2 petits triangles
pour composer 1 plus grand
triangle.

b) Utilise 4 petits triangles pour
composer 1 triangle encore
plus grand.

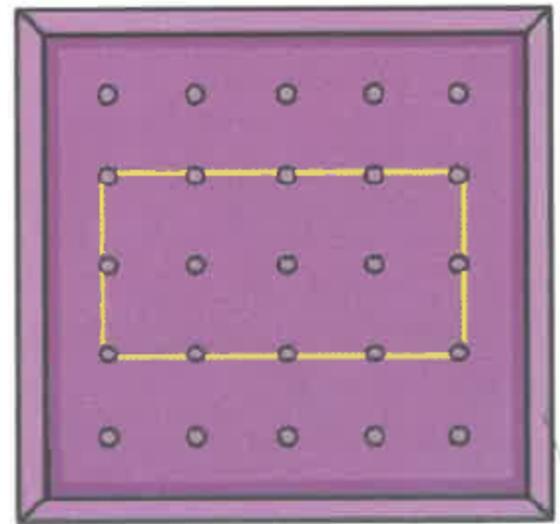
c) Utilise 2 petits triangles pour
composer 1 carré.

d) Utilise 4 petits triangles pour
composer 1 rectangle.

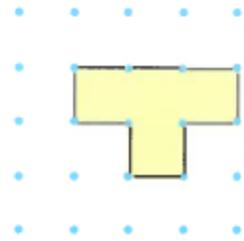


Crée ce rectangle sur ton géoplan.
À l'aide d'un élastique, décompose-le en :

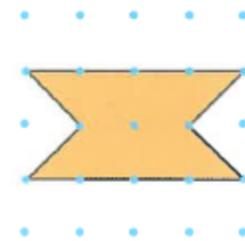
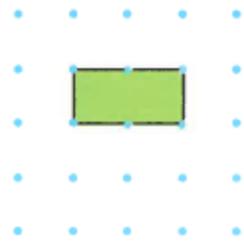
- a) 2 carrés ;
- b) 2 rectangles ;
- c) 2 triangles ;
- d) 2 nouvelles figures.



a) Combien faut-il de  pour composer chacune de ces figures ?



b) Combien faut-il de  pour composer chacune de ces figures ?



2 Trace un ou plusieurs traits pour décomposer les figures et obtenir celles indiquées.

Exemple



2 triangles

a)



1 triangle et 1 rectangle

b)



1 rectangle et 3 triangles

c)



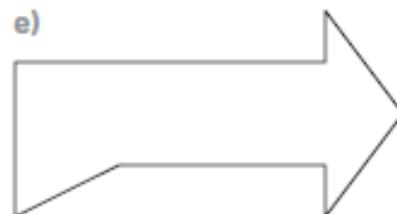
1 carré et 4 triangles

d)



1 triangle, 1 carré et 2 rectangles

e)



3 triangles

Observation lors de la mise en œuvre en classe

- Les élèves rencontrent des problèmes de décompte des carreaux
- Le crayon de papier ne repose pas sur la règle, le tracé est donc imprécis.
- Les tracés basiques sont mieux maîtrisés (droite).

Points à améliorer

- Multiplier les tracés de carré, rectangle, triangle et cercle au CE1 + travailler davantage sur les papiers pointés, de manière générale se concentrer sur les tracés simples.
- Ritualiser les activités, notamment les activités de tracés.
- Améliorer la continuité et l'efficacité du cursus en géométrie.
- Renforcer les expériences sensori-motrices (exemple corde à 13 nœuds)
- Renforcer les tracés à main levée, pour améliorer l'image mentale des élèves.

Progression CP (issue de Totem CP, Retz)

Les tracés à main levée

Les tracés à la règle

Les coloriages

Identifier un point

Les figures planes

Les quadrillages

La symétrie par rapport à un axe

Les consignes de géométrie

Les longueurs

Mesurer une longueur

Placer un trait à une distance donnée

Tracer une ligne droite d'une longueur donnée

Calculer avec les longueurs

Progression CE1 (source Totem Retz)

Les tracés à main levée

Les tracés à la règle

Les coloriages

Le point, le segment, la droite

Les figures planes et les solides

Les quadrillages

La symétrie par rapport à un axe

Les consignes de géométrie

Les longueurs

Mesurer une longueur

Placer un trait à une distance donnée

Tracer une ligne droite d'une longueur donnée

Calculer avec les longueurs