

Mathématiques Géométrie

G1	Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée et l'équerre
Quelques principes pour guider les activités à mettre en œuvre	<p>L'objectif principal de l'enseignement de la géométrie au cycle 3 est de permettre aux élèves de passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments de tracé et de mesure. Les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles (définitions), mais des connaissances fonctionnelles.</p> <p>Le travail spatial et géométrique s'organise autour de différents types de problèmes : – localiser des objets ou des assemblages d'objets dans l'espace, se repérer et se déplacer dans l'espace, en utilisant des représentations de cet espace (maquettes, photos, plans, cartes) – comparer, reproduire, décrire, construire, représenter des objets géométriques (figures planes, solides) ou des assemblages d'objets.</p> <p>À travers ces activités, les élèves élaborent et utilisent les premiers concepts géométriques, en leur donnant du sens : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, milieu d'un segment, symétrie axiale, angles. Ils prennent conscience de certaines propriétés des objets et ils acquièrent des éléments de vocabulaire : face, arête, sommet ; côté, segment, milieu, droite (synonyme au cycle 3 de ligne droite), droites perpendiculaires, droites parallèles, diagonale, angle, axe de symétrie, centre, rayon, diamètre ; ainsi que les noms de quelques solides usuels (le cube, le pavé droit, le cylindre, les prismes droits, la pyramide) et de quelques figures planes. (le carré, le rectangle, le losange, le parallélogramme, le triangle et ses cas particuliers, le cercle)</p> <p>Enfin, ils développent des compétences techniques liées au maniement d'instruments de dessin : - <i>règle et équerre</i> (pour vérifier des alignements, tracer des droites perpendiculaires, des droites parallèles), - <i>compas</i> (pour tracer des cercles ou des arcs de cercle, pour reporter des longueurs), - <i>gabarit</i> (pour comparer ou reporter des angles), - <i>calque</i> (pour valider l'exactitude d'un tracé), papier quadrillé, papier pointé, pliage.</p> <p>L'expérience mentale joue un rôle essentiel dans la reconnaissance de figures, dans le tracé géométrique, mais aussi au niveau du raisonnement lorsque le tracé ne permet pas d'apporter la réponse.</p>
Les difficultés rencontrées par les élèves	<p style="text-align: center;">Difficultés des élèves :</p> <p>↳ Difficultés liées aux connaissances spatiales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ces connaissances sont étroitement liées à la structuration de l'espace par l'enfant (cf. Piaget) : elles se forment de manière très progressive; certaines connaissances ne sont pas disponibles à certains âges. • La construction de ces connaissances se fait par l'intériorisation des actions du sujet : l'élève doit être capable de penser les actions sans les exécuter. Cette intériorisation passe par des actions effectives et non simplement par un enseignement qui consiste à montrer des objets ou à faire travailler les élèves uniquement sur des dessins. • En ce qui concerne la structuration de l'espace, deux types d'obstacles peuvent apparaître : <ul style="list-style-type: none"> - le nombre insuffisant des expériences vécues par les élèves - le fait que l'élève vive essentiellement dans un monde lié à de nombreuses représentations (télévision, jeux vidéos ...)

↳ il doit y avoir un enseignement des connaissances spatiales dès la maternelle (cf. *document d'accompagnement 2002 Vers les mathématiques- quel travail en maternelle* : http://webpeda.ac-montpellier.fr/mathematiques/IMG/pdf/vers_les_math.pdf)

↳ **Difficultés liées aux tâches de reconnaissance :**

- **L'approche ensembliste des objets géométriques (droite, cercle, etc.) n'est pas disponible chez les jeunes enfants.**

Exemples :

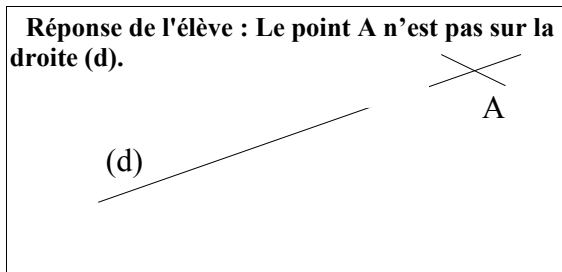
Placer tous les points situés à 5 cm d'un point A donné : « c'est impossible » ou alors les élèves n'en représentent que 15.

Plus tard : il y a autant de points sur un segment ouvert que sur une droite. (Obstacle épistémologique : continu, infini)

- **Les élèves ont du mal à faire la distinction entre certaines représentations :**

Exemple :

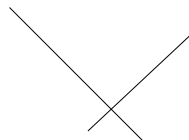
droite/segment : distinction entre l'objet et sa représentation, entre le signifiant et le signifié, que l'on retrouve ailleurs qu'en géométrie en numération par exemple (obstacle cognitif)



- **Certains élèves ne reconnaissent pas certaines configurations :**

Exemple :

les deux droites ci-dessous ne sont pas perpendiculaires.



(Obstacle cognitif : prégnance « horizontale » et « verticale » pour le positionnement de l'équerre, les parallèles les perpendiculaires - obstacle didactique : s'il n'y pas une grande variété de positions qui est proposée aux élèves : il y a renforcement de l'obstacle qui devient alors didactique)

- l'élève peut ne pas avoir stocké suffisamment de figures prototypiques correspondant aux figures à représenter, par manque d'expérience
- les figures ne sont pas en position prototypiques (l'élève *ne reconnaît pas un rectangle parce qu'il est très allongé*)
- l'élève n'arrive pas à isoler certaines figures dans une figure complexe

↳ **Difficultés liées aux tâches de construction :**

- Difficultés pour anticiper les tracés (*mobilisation des images mentales*).
- Difficultés pour mobiliser les propriétés des objets à construire.
- Difficultés psychomotrices pour utiliser correctement les instruments. (*compas, règle, équerre...*).

- Difficultés liées à une connaissance incomplète des instruments (*par exemple, pour beaucoup d'élèves, un compas sert à tracer des cercles, mais pas à reporter des longueurs*)

↩ **Difficultés liées aux tâches de reproduction :**

- **Elles sont en rapport avec les étapes de la reproduction :**
 - Repérer des figures élémentaires dans une figure complexe : difficultés liées à la reconnaissance auxquelles s'ajoute la reconnaissance de sur-figures (nouveaux tracés : on ne peut modifier une figure) et de sous-figures.
 - Identifier des relations entre les figures élémentaires.
 - Établir une chronologie des tracés
 - Exécuter les tracés : mêmes difficultés que celles rencontrées dans les tâches de construction.

Conseil méthodologique : quand vous avez à analyser les erreurs dans une tâche de reproduction ou description de figures, il est utile de se poser les questions suivantes :

- *l'élève a-t-il repéré les figures élémentaires ?*
- *l'élève a-t-il perçu les relations entre les figures élémentaires ?*
- *l'élève a-t-il utilisé une chronologie correcte ?*
- *l'élève a-t-il utilisé ses instruments avec précision ?*

↩ **Difficultés liées aux tâches de description:**

- **Au niveau du vocabulaire :**
 - Non connaissances de mots mathématiques (paraphrases).
 - Confusion entre certains mots (parallèles, perpendiculaires).
 - Collusion de sens (mots mathématiques, mots courants : centre/milieu, rond/trait pas de sens en maths). *Mais parfois, dans une tâche de communication des mots plus courants sont sciemment employés pour être mieux compris.*
- **Au niveau de la connaissance des propriétés :**
 - l'élève ne peut décrire un carré s'il n'en connaît pas les propriétés
- **Au niveau de l'effort de décentration :**
 - l'élève doit se mettre à la place de l'autre pour décrire (cela demande beaucoup de précision, pas de place pour l'implicite !)
- **Au niveau du codage d'une figure :**
 - l'élève ne s'autorise pas à coder une figure, si au départ, cela n'est pas proposé...(figure proposée par l'enseignant, le manuel...)
- **Au niveau du sens que prend cette activité de reproduction pour l'élève :**
 - S'agit-il d'être compris de son interlocuteur ?
 - De montrer ce que je sais faire ?

Quelques pistes de remédiation :

Préconisations générales :

- Éviter de ne présenter que des figures géométriques prototypiques (posées sur une base horizontale)
- Les élèves sont familiarisés avec le carré, le triangle rectangle dès le CE2 : leur

.... et des suggestions de remédiation

présenter à l'intérieur de figures plus complexes

- Multiplier les occasions pour faire manipuler les instruments pour vérifier (comment sais-tu qu'il s'agit de ... ? Peux-tu le prouver ?) ou pour tracer.

- Vérifier qu'ils connaissent le nom des figures simples : nommer, distinguer des carrés différents (taille, couleur, orientation...) parmi une autre forme, parmi d'autres formes, discrimination visuelle à priori

- Vérifier qu'ils connaissent les propriétés des figures : si nécessaire, leur faire construire les propriétés par manipulation (ex pliages pour axes de symétrie, mesures/comparaison par superposition des côtés et des diagonales)

- Fabriquer des affichages

- Utiliser les outils pour vérifier et trier des figures

- Suivre des programmes de construction de figures simples qui utilisent ces propriétés.

- Utiliser des outils (équerre, règle, gabarit...) pour tracer sur papier blanc.

Élément méthodologique : Marquer l'angle droit de l'équerre par une gommette carrée.

- **Préciser ou construire les notions de perpendiculaires et de parallèles :** trouver les définitions ensemble : catégories (droites)

- propriétés (plusieurs perpendiculaires à une même droite...). **Exemples :**

- Faire le lien avec la « vraie vie » : ex *Chercher toutes les parallèles de notre salle de classe, dans la nature (lié à un travail en arts visuels)*

- Faire le lien entre perpendiculaire et parallèle

- Reconnaissance visuelle à priori

- Pliage (ex bandes équidistantes)

- Manipulation d'outils pour vérifier

- Tracé à main levée

- Tracé avec outils

- **Vérifier que l'élève connaît les figures et leurs propriétés**

- Multiplier les occasions de manipuler pour vérifier et pour construire

- Manipuler le compas (tenir entre le pouce et l'index) – vérifier la qualité du compas

- Vérifier que l'élève sait mesurer : il connaît les graduations (cm et mm) de son instrument, connaît les relations entre ces unités de mesures et sait placer correctement sa règle.

- Multiplier les occasions de mesurer un segment ou tracer un segment selon une indication de mesure.

- **Vérifier que l'élève n'est pas maladroit avec ses outils :**

- Travailler le tracé indépendamment du reste (travail de reproduction en arts visuels)

- Donner des éléments méthodologiques :

- = même exigence de posture que pour écrire

- = bon outil

- = gommette carrée sur équerre

- = tenir sa feuille de la main gauche (pour droitier)

- = tenir le compas entre le pouce et l'index

- = se référer à des affichages méthodologiques avec schéma.

- **Vérifier que l'élève connaît le lexique spécifique de la géométrie**

- Se familiariser progressivement avec les programmes de construction.

- 1) Décrire une figure

- = Décrire oralement une figure

- = Décrire oralement une figure puis remettre les reproductions (images)

séquentielles) dans l'ordre

2) Lire et comprendre un programme

= Lire et se faire une représentation mentale (décrire ce qu'on voit et choisir entre plusieurs reproductions)

= Décrire oralement les images séquentielles d'un programme de

construction

après avoir lu, sans avoir lu

= Associer une image séquentielle à la bonne étape écrite du programme.

= Remettre un programme dessiné dans l'ordre puis construire pour vérifier.

3) Écrire un programme

= Écrire un programme de construction en dictée à l'adulte (à partir des images séquentielles, puis de l'image finale)

= Proposer différents programmes : opérer un choix pour faire correspondre

le

bon programme à une figure décrite au préalable oralement.

= Expliciter pourquoi les autres programmes sont écartés – reproduire la

figure

= Associer différents programmes à différentes figures et expliciter sa démarche

= Reproduire une figure au choix

= Remettre un programme écrit dans l'ordre puis construire

= Compléter un programme à trous (en proposant le lexique spécifique manquant) puis construire

= Écrire l'étape manquante d'un programme et construire

= Pratiquer les « figures téléphonées » (une équipe rédige un programme et l'envoie à une autre qui peut lui retourner des questions)

= Chaque étape se fait sur papier quadrillé puis sur papier blanc pour introduire l'équerre

= Chaque étape se fait sans précisions de mesures puis avec précisions

des

mesures (pour introduire la règle graduée)

Méthodologie : « Je peux lire en imaginant et me faire un brouillon à main levée pour avoir une « image » de la figure à construire ensuite avec des instruments. ».

- **Familiariser les élèves avec un travail à partir d'un modèle :**

1) Nommer les points remarquables de la figure

2) Qu'est-ce que vous voyez ? (description orale – utilisation du vocabulaire spécifique : triangle rectangle – diagonale – parallèle – cercle – centre – milieu – utilisation de certaines propriétés : « c'est un rectangle parce que.... »)

3) Opérer des tracés sur le modèle

Si problème d'orientation : Travailler en EPS des activités de déplacements.

- **Usage des TICE : site ienavallon**

<http://ia89.ac-dijon.fr/ien/avallon/spip.php?article94>

Sources : Mathématiques (Roland Charnay, Michel Mante - HATIER)
documents utilisés lors de formations (animations pédagogiques)