

# LA GEOMETRIE PLANE

## I Savoir Géométrique :

1° L'espace géométrique est une modélisation ou représentation de l'espace physique qui nous entoure. Ceci nous permet d'étudier et de comprendre des phénomènes.

2° Les savoirs géométriques proviennent soit de problèmes issus d'une réalité concrète (mesures des longueurs, aires, volumes...) ou d'une théorie plus abstraite (géométrie propre au triangle...).

3° Les problèmes de géométrie s'appuient sur un espace conceptualisé où les objets sont représentés par des figures (points, droites, cercles, polygones...).

Ce sont des objets « idéaux » et ils s'opposent alors aux dessins qui sont des représentations du réel.

4° Les informations que l'on recueille dans l'étude d'un problème en géométrie sont de nature visuelle (analyse de ce que je vois en utilisant des instruments : règle, compas, rapporteur...) et/ou intellectuelle (analyse d'une configuration à partir de propriétés connues en utilisant des principes de raisonnement).

5° Trois problématiques sont possibles selon le type de problème :

- Une problématique pratique dans laquelle on travaille sur des dessins d'objets physiques. La validation se fait en restant dans cet espace (lecture de dessins complexes...).
- Une problématique géométrique dans laquelle on travaille sur des modèles avec des figures. La validation se fait par un raisonnement (pourquoi les trois médiatrices d'un triangle sont-elles concourantes ?)
- Une problématique de modélisation dans laquelle la démarche de résolution s'appuie sur une problématique géométrique, mais la validation se fait dans un espace sensible (une fourmi se déplace sur un verre cylindrique en suivant le plus court chemin, comment le trouver ?).

6° Le savoir géométrique est constitué de plusieurs systèmes de signifiants :

- les figures qui mêmes proches peuvent représenter des objets différents (problème de représentation plane d'objets dans l'espace).
- Le langage spécifique qui parfois détourne des mots communs (hauteur, rayon, ...).

## II- Compétences demandées aux élèves :

Le savoir géométrique à l'école :

- En cycle 1 et 2 : distinction entre structuration de l'espace et connaissance géométrique.

- En cycle 3, 4 grands types d'activités :

**1-Reproduire** : c'est réaliser une copie d'un objet présent. En géométrie plane, on peut utiliser différents outils : règles, équerre, compas, papier blanc ou quadrillé, calque, plaque de carton à découper... On peut vérifier une reproduction par superposition avec un modèle.

Pour reproduire des figures complexes, il faut repérer les figures de base et faire le lien entre les diverses figures, ce qui nécessite une observation. L'observation implique la capacité à se décentrer pour être capable de se projeter dans un espace plus mentale que sensible. Puis il faut définir une chronologie d'exécution des tracés avant de les reproduire, ce qui mobilise une capacité d'anticipation et d'ordre logique.

Le repérage des figures de base n'est pas facile et pose problème à de nombreux élèves.

Il se fait avec l'utilisation de pré acquis ou de figures « prototypes » mémorisées. Il ne faut alors ne pas privilégier une position particulière dans la représentation de ces figures( un carré non pas posé sur l'un de ses cotés mais incliné).

Le tracé des figures est plus simple si on travaille sur un support quadrillé(modèle compris), car les propriétés de l'objet à reproduire n'ont pas alors à être bien maîtrisées en détail. La connaissance de la position de certains points(sommets, extrémités de segments...) permettent de faire le tracé. Pour l'élève, il s'agit plus de repérage que de tenir compte des caractéristiques de chaque figure. Si le papier est uni et qu'on n'utilise pas de calque, ceci est plus difficile. Il faut utiliser les propriétés de chaque figure simple.

-Les variables didactiques sont donc :

Le type de support(uni ou quadrillé)

L'utilisation des outils(règle graduée ou non...)

La spécificité de l'objet à reproduire, plus ou moins simple.

La proximité de la figure avec une chose réelle(possibilité de mesures, décomposer de manière plus ou moins facile...)

Les dimensions utilisées, taille du support, taille du modèle.

**2- Construire** : c'est réaliser une copie d'un objet absent, sans modèle, dont on a une description. Les outils utilisés sont les mêmes que pour une reproduction, mais il est plus difficile de faire une vérification. Le recours à un calque ou à un modèle après la construction peut permettre de vérifier en cas d'erreurs si cela est dû à un problème technique ou de conception par rapport aux propriétés.

**3- Représenter** : c'est faire une figure qui conserve certaines propriétés d'un objets considérés comme fondamentales pour l'étude que l'on peut en faire, mais ceci entraîne des pertes d'informations sur l'objet(représentation selon perspective...).

**4- Décrire** : Ce travail peut avoir 2 objectifs importants :

- Faciliter l'identification d'une figure seule ou parmi d'autres. Il faut alors mettre en valeur les caractéristiques de cette figure soit en elle même soit en rapport aux autres :

Ex : un carré est un quadrilatère dont les cotés sont égaux, les cotés opposés parallèles 2 à 2, les cotés consécutifs perpendiculaires(d'où 4 angles droits), les diagonales ont même mesure et se coupent perpendiculairement en leur milieux.

Ou un rectangle dont 4 cotés sont égaux, ou un losange dont 2 cotés consécutifs sont perpendiculaires.

- Représenter la figure. Il faut l'analyser, déterminer un programme de construction avec des étapes et le communiquer avec un vocabulaire adapté.

Ex : jeu de portrait, kim, casse tête...

### III Les difficultés des élèves.

- problèmes dus aux connaissances spatiales :  
elles se forment de façon progressive, ceci implique alors des difficultés liées à leur âge.

-Difficultés de représentations des objets géométriques :

Les élèves ont parfois du mal à comprendre qu'une figure géométrique est formée par un ensemble de points liés entre eux pour déterminer des lignes droites ou courbes, ou qu'une droite est infinie.

Toutes ces représentations sont donc prolongeables et proposent une vie partielle. Il n'est pas évident de distinguer les rapports entre droites, la perpendicularité ne correspond pas toujours à une représentation selon l'horizontalité et la verticalité, ce qui est cause d'erreurs.

-Difficultés d'ordre didactique :

L'enseignant présente les connaissances en se basant sur une observation dirigée de figures ou configurations géométriques, ceci nécessite l'appropriation de ces connaissances par l'élève et qu'il soit capable de les utiliser dans des situations différentes, alors que ces connaissances ne sont pas conçues comme des instruments.

- Difficultés liées aux tâches de reproduction, représentation et construction d'objets géométriques :  
Disposition insuffisante de figures de base « prototype » pour diviser une figure complexe ou figures de base trop particulière par rapport aux autres.

Mauvais repérage des principales caractéristiques des figures.

Problème pour concevoir la chronologie du tracé de construction.

Problème pour maîtriser les outils géométriques.

- difficultés liées aux descriptions :

vocabulaire inadapté ou inadéquat, mauvaises connaissances des propriétés, sens donné à la description non conforme.

#### IV Programme de géométrie à l'école élémentaire :

Cycle1 :

Reconnaître des formes(carré, rond, triangle..), les différencier et les classer.

Se situer et se déplacer dans l'espace.

Coder et décoder des déplacements ;

Situer, repérer et déplacer des objets.

Reproduire et décrire des solides simples(MS/GS)

Cycle 2

Reproduire et décrire des solides simples

Reproduire et décrire des figures simples

Utiliser quelques techniques : calque, pliage, découpage...

Utiliser quelques instruments : règle, équerre, ...

Cycle3

Reproduire , décrire, construire des solides simples ou figures simples

Identifier des figures simples dans des figures complexes

Reconnaître les axes de symétrie dans un plan

Compléter des figures par symétrie axiale

Utiliser des outils usuels : compas, gabarit d'angle ...

Appliquer quelques techniques usuelles de tracé : parallèles, perpendiculaires, à la règle et équerre.

Utiliser à bon escient le vocabulaire.

Fiche à partir de polycopés de l'IUFM Antony Jouhaux

Manuels : « se former pour enseigner les maths » C. Dubois et M. Pauvert, T1 ed.Collin.

« préparation à l'épreuve de math crpe »T1, R. Charnay et R. Mante, ed Hatier