

## Décrire, tracer et reproduire un carré et un rectangle au Cycle 3

### Avant-propos

Le sujet semble assez facile : on ne doit s'occuper que de carré et de rectangle ! Mais c'est peut-être un piège : dessine-t-on encore des carrés et des rectangles au CM 2 ?

### Analyse sémantique rapide

**Décrire** : transmettre -dans un code donné- une information suffisante à un tiers pour que l'objet décrit puisse être reconnu. Toute description suppose une reconnaissance. Le code suppose un lexique, dont la précision dépend de l'expérience de l'émetteur et du récepteur. Le code peut être assez pauvre si l'expérience est faible. Au CP, on entendra parler de bords et de coin. C'est que la description n'est pas détachée d'une manipulation immédiate : objet et image se confondent. Au CM, le dessin est une projection sur le papier d'une idéalité ; en décrivant ce qu'il voit, l'élève décrit un objet abstrait membre d'un catalogue de bonnes formes. Il en appelle aux propriétés géométriques, la description tend à être analytique. Ce qu'on appelle le programme de construction peut être vu comme une description particulière ; elle peut-être injonctive (trace ceci, marque ce point, etc.) ou informative (Soit I le milieu de [AB] et J celui de [AC], etc.). La rédaction de tels programmes suppose pour être réussi une capacité à historiciser les étapes successives du tracé supposé fait ou à venir. Elle n'est donc possible que parce que son auteur peut se décentrer. Il est donc légitime de l'apprentissage de la rédaction de ces programmes surviennent assez tard à l'école primaire.

**Situation de références typiques** : jeu de comptage (combien de ...), jeu de l'intrus, jeu de portrait, "Qui suis-je ?", Carte d'identité, jeu du télégramme.

**Tracer** : le fait de tirer des traits pour faire apparaître une forme reconnaissable. le tracé peut se faire sur de nombreux supports (argile, sable, feuille de cuivre, planche de bois, divers papiers) et avec une palette plus ou moins large d'outils (main levée -Cf. infra- règle(s), gabarits, compas, logiciels). Le tracé peut se vouloir réaliste (exemple de la "ligne claire" dans le monde de la BD) ou symbolique (plan de table lors d'une cérémonie), il confine alors à un schéma. Le tracé se fait toujours selon des conventions (pas de perspective dans les estampes chinoises).

Dans le cas de la géométrie, le tracé plan (on ne s'occupe ici que de la géométrie plane) est constitué de lignes droites ou courbes dont l'épaisseur ne compte pas. Certains traits sont constituants de formes géométriques : ils peuvent signifier des droites ou des segments ; d'autres sont des marqueurs indispensables au décryptage : petits tirets pour marquer des segments, petites croix pour marquer des points. Le donné à voir, fruit d'un tracé, se laisse décoder selon une syntaxe que le dessinateur-géomètre doit maîtriser.

L'irruption dans le titre des mots *carré* et *rectangle* ne permet pas d'éviter le repérage précédent. En effet, un carré, pour ne s'occuper que de lui, peut être tracé pour lui-même. Il s'agit donc d'une déclinaison particulière de la famille des polygones (réguliers). Il peut aussi apparaître dans un lacs de lignes parallèles ou perpendiculaires entre elles ; ces lignes, tracées au préalable ou non, participent de sa genèse.

**Situation de références typiques** : Relier des points, complétion de tracés (avec ou sans agrandissement) sur support spécifique ou non, **ouverture mesurée au logiciel de géométrie dynamique.**

**Reproduire** : au sens de produire un analogon. La reproduction suppose un tracé. Cet alinéa vient donc compléter l'alinéa précédent.

La reproduction peut-être automatique, elle est le fait de mécanismes (imprimantes, etc.) ou manuelle, elle suppose une *main* et sans doute des outils. Dans ce cas, elle suit en général un protocole (de tracé ou non : ne pas oublier que l'on peut avec quelques crottes de chameaux et tiges de dates produire des figures géométriques tout à fait lisibles). Ce protocole doit être *inventé* si la reproduction se fait d'après modèle co-présent ou mémorisé ou simplement interprété si un programme de construction est fourni sous une forme ou une autre.

La reproduction dépend de l'art du dessinateur, donc de ses connaissances. Elle peut être facilitée par le support proposé et les instruments disponibles.

**Situation de références typiques** : agrandissements, tracé puis coloriage géométrique, tracés de casse-tête (exemple Dudeney etc.), figures récursives.

**Carré, rectangle** : deux quadrilatères assez singuliers in fine. Le rectangle est une forme de parallélogramme, il en vérifie donc les propriétés. Le carré est une forme particulière de rectangle, il en vérifie les propriétés. Mais c'est aussi un losange, dont il partage les propriétés. Il serait dangereux d'opposer le carré au rectangle, comme l'acception populaire ! Au contraire, le carré, du fait de ses caractéristiques supplémentaires, permet de réinterroger sa figure-mère (le rectangle) et sa figure-père (le losange).

On repère donc que ces deux figures portent et l'idée de droites parallèles (droites de même direction) et celles de droites perpendiculaires (chaque "coin" peut servir de gabarit).

### Dans les programmes (du cycle 3)

On peut citer toute la section consacrée à la géométrie ...

On prêtera attention à : - vocabulaire spécifique relatif à ces figures : côté, sommet, angle, diagonale, axe de symétrie, centre, rayon, diamètre ; - agrandissement et réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

### Dans les progressions pour le Cycle 3

On note une variation subtile du *refaire* au CE2 au *faire* au CM 2 :

**Au CE 2** : - Reproduire des figures (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un modèle ;  
- Construire un carré ou un rectangle de dimensions données.

**Au CM 1** : - Compléter une figure par symétrie axiale.  
- Tracer une figure simple à partir d'un programme de construction ou en suivant des consignes. (Le programme semble donné).

**Au CM 2** : - Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).

### Repérage

La déclinaison proposée par les programmes 2008 n'apporte pas de modification essentielle par rapport aux programmes 2002, à l'appel excepté **-et bien vu-** du dessin à main levée.

Le tracé à main levée permet aux élèves de s'approprier certaines propriétés des figures planes. S'ils veulent que l'on reconnaisse la figure qu'ils ont tracée, il est nécessaire qu'ils s'intéressent de près aux propriétés afin de les faire apparaître sur leur tracé. Cela permet aussi à l'enseignant de voir justement dans ce tracé à main levée, quelles sont les

caractéristiques de la figure prises en compte par l'élève. (D'après TFM).

J'ajoute : le dessin à main levée est l'épure de la pensée géométrique (la célèbre phrase de Boileau "Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement et les mots pour le dire viennent aisément".).

**Les deux figures énoncées dans le sujet sont des figures simples, extrêmement typées, sur lesquelles les programmes 2008 font (un peu trop) une fixette.**

Mais ceci n'empêche pas de proposer diverses situations assez riches sur le plan géométrique !

L'analyse sémantique ci-dessus en a décliné quelques axes.

On peut maintenant essayer de repérer des réglages forts de situations pédagogiques destinées aux élèves du cycle 3. On peut considérer là qu'il s'agit de variables didactiques (même si on n'en prononce pas le nom au moment de l'entretien).

On peut commencer par noter une **première variable didactique** dans le programme officiel même : **le support du tracé** ; il est sans doute plus facile de tracer des rectangles sur un papier quadrillé (même de biais, bien que l'on atteigne pas tous les rectangles) car une règle non graduée suffit : les alignements sont repérés, l'on compte des nœuds du quadrillage et l'on applique un théorème élève jamais mis en doute selon lequel si on avance de  $x$  nœuds puis monte de  $y$  nœuds, définissant ainsi une direction ( $d_1$ ) alors, on définit une direction ( $d_2$ ) perpendiculaire lorsque l'on avance de  $y$  nœuds puis descend de  $x$  nœuds ...

Tandis que la même tâche sur papier uni va requérir une bonne représentation anticipatrice ... et des bons outils (règle, équerre, sans doute compas, et/ou gabarits de diverses sortes) : **on tient là une seconde variable didactique** ; participe de cette variable la nature des nombres invoqués pour les mesures.

Illustration : Au CE 2, on peut proposer des tracés à la règle graduée faisant appel à des mesures complexes (comme dans "trace un carré de 4 cm et 5 mm de côté") ; tandis qu'au CM on évoquera un rectangle de périmètre 28 cm et hauteur 5,6 cm !

On repère ensuite une **troisième variable didactique** : la **présence d'un modèle** à l'identique comme au CE 2 ou à l'échelle comme au CM2 (attention au problème didactique de la non maîtrise par beaucoup d'enfants de la proportionnalité), **ou sa seule évocation** comme au CM1/2 (via un programme ou une suite de consignes - on pourrait ajouter un ensemble de visualisations) mais Cf. supra.

On pourrait estimer qu'il n'y a pas d'évolution significative de la tâche attendue du CE 2 au CM2 mais une simple complexification des situations proposées d'une année sur l'autre.

**Rien n'est moins sûr !** C'est oublier que l'on attend des élèves une meilleure maîtrise de la langue géométrique (ne jamais oublier ce mot de Bachelard selon lequel la géométrie est une langue sûre de son langage) synonyme de détachement du dessin (ce qui est donné à voir, comme une image) et conquête de la forme (ce qui s'abstrait, ce qui devient idéalité).

Si le carré reste pour un élève de CE une zone (remplie ?) délimitée d'une façon très particulière du micro-espace, il devient au CM 2 un élément du répertoire géométrique. Cet élément est d'autant plus intéressant qu'il n'est pas présenté de façon stéréotypée, mais bien comme un prototype : on doit pouvoir repérer carrés et rectangles dans tous types de figures, qu'ils soient apparents (bien que masqués par d'autres formes plus prégnantes, problème des sur-figures) ou incomplètes (en devenir, accès via des sous-figures).

Il est donc loisible de proposer aux élèves des exercices de tracés reposant sur des faisceaux informationnels plus ou moins complexes.

### Exemples :

- 1/ Tracer un rectangle dont on donne un coté et un sommet n'appartenant pas à ce coté.
- 2/ Tracer un carré dont on donne deux sommets non consécutifs.
- 3/ Tracer un rectangle dont on donne 2 sommets et le point d'intersection des diagonales.
- 4/ Tracer un rectangle dont on donne deux sommets non consécutifs et la longueur d'un des cotés, ou un point sur un des cotés en spécifiant sa position (au 3/4 de ...).

Etc.

### **Un dernier élément enfin vient distinguer l'implication des ces deux figures singulières dans les activités de géométrie proposées aux élèves : c'est leur apport à la géométrie des solides.**

Au CE2, les élèves observent des solides, présents, imagés ou dessinés en perspective cavalière, dont les pavés et les cubes. Un élément de discrimination est la nature géométrique des faces. La reconnaissance peut être relativement globale. Un travail sur les patrons du cube ou du pavé s'en suit assez souvent.

Au CM1, même travail d'observation, mais avec appel précis au vocabulaire de la géométrie plane. Puis recherche -souvent sur papier quadrillé- de patrons de pavés ou cubes dont les cotes entières sont données.

Au CM2, d'autres polyèdres sont fréquentés, dont certains obtenus par troncature du cube. Le travail se déplace vers des problèmes de mesure (du volume ou de l'aire latérale) : le carré ou le rectangle se mettent au service d'autres chantiers.

### **Pour l'exposé**

L'analyse a priori me semble indispensable, même si taillée à très grands traits, pour être conduite en 5 minutes environ.

### **Il est douteux que les manuels restreignent leurs propositions pédagogiques à ces 2 seules figures.**

En fonction de ce qui est fourni au moment du concours, on peut vouloir se focaliser sur la triade *Décrire, tracer, reproduire* sous entendu des figures simples (et en particulier des carrés et/ou des rectangles) mais au risque de déplaire au jury ;

Comme on peut se polariser sur ces figures précises là : on indique leurs caractéristiques essentielles (parallélisme, perpendicularité, égalité de certains côtés, diagonales) et l'on énonce comment ces qualités peuvent être travaillées au fil des 3 années, au risque de ne pas très bien articuler les trois verbes du titre de la leçon.

Quelque soit le choix fait, il ne me semble **pas possible d'exposer une progression** : on trouve trois années, dans chaque année, le thème proposé occupe tout ou partie de 2 ou 3 séances.

### **Il est sans doute plus confortable de choisir dans chaque année une irruption du thème !**

L'idéal pourrait être de disposer au moment de l'oral d'une collection de manuels (entendre du même auteur). Cela permettrait de dresser une rapide statistique sur le nombre de leçons proposées concernant le thème (relativement au nombre de leçons en géométrie d'une part, au nombre de leçons tout court d'autre part) avant de passer au point suivant.

Le plus commode (pour le candidat comme le jury) me semble de choisir pour chacune des 3 années un point assez saillant.

Exemples : Au CE2, jeu du portrait, carte d'identité, traçage de rectangles dans des cercles ; au CM1, lecture de programmes de construction de figures comprenant des carrés ou des rectangles non carrés, remise en ordre d'un programme de construction désordonné ; au CM2, rédaction de programmes, tracé avec agrandissement, recherche de patrons de pavé.